



Universidad Nacional de Loja

Área de la Energía las Industrias y los Recursos
Naturales no Renovables

Ingeniería en Sistemas

**Herramienta de Software para la Planificación y Control de Proyectos de
Investigación - Desarrollo en La U.N.L.**

Tesis previa a optar el grado
de Ingeniero en Sistemas

Autor:

Omar Alexander Ruiz Vivanco

Directora

Ing. Diana Elizabeth Pacheco Seraquive

Asesor

Ing. Carlomagno Chamba Tacuri

Loja – Ecuador

2008

CERTIFICADO

En Calidad de Directora del proyecto de tesis **“Herramienta de Software para la Planificación y Control de Proyectos de Investigación - Desarrollo en La U.N.L.”** de autoría del señor egresado Omar Alexander Ruiz Vivanco, CERTIFICO:

Haber revisado minuciosamente el presente trabajo de tesis, previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas, informando que se ha cumplido con los objetivos planteados en el anteproyecto, de tal manera que apruebo el contenido y desarrollo del mismo y autorizo su presentación.

Loja, octubre del 2008

Ing. Diana Elizabeth Pacheco Seraquive
DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS

C E R T I F I C A D O

En Calidad de Asesor del proyecto de tesis “**Herramienta de Software para la Planificación y Control de Proyectos de Investigación - Desarrollo en La U.N.L.**” de autoría del señor egresado Omar Alexander Ruiz Vivanco, CERTIFICO:

Que luego de haber revisado periódicamente los avances y el resultado final del proyecto en mención, plasmado en el diseño e implementación del software informático para el control y seguimiento de proyectos, se ha cumplido con los objetivos planteados en el anteproyecto, las funciones del sistema se ajustan a los requerimientos de la planificación de proyectos en el área, siguiendo los lineamientos del **REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.**

Loja, octubre del 2008

Ing. Carlomagno Chamba Tacuri
**COORDINADOR DE PROYECTOS DEL
ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS
RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES**

A U T O R

El aspirante a Ingeniero en Sistemas Omar Alexander Ruiz Vivanco, asume la autoría y responsabilidad del presente trabajo por el contenido publicado, dando fe de que las fuentes citadas de algunos de los contenidos pertenecen a los autores mencionados, además declara ceder los derechos de autor del software creado como parte de la presente tesis.

Loja, octubre del 2008

Omar Alexander Ruiz Vivanco

EGRESADO DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad Nacional de Loja, y en especial al Área de Energía, Industrias y Recursos Naturales No Renovables, por abrirme las puertas de sus aulas de enseñanza, así mismo al personal docente y administrativo por formar en mí un profesional como Ingeniero en Sistemas.

El autor

Dedicatoria

Dedico el fruto del presente esfuerzo investigativo a mis padres que con su aliento me encaminaron por la senda del estudio, y a mis hijas motivo diario de mi deseo de superación personal y académica.

Omar Alexander Ruiz

Resumen

La Herramienta de Software diseñada para la Planificación y Control de Proyectos de Investigación - Desarrollo, constituye el resultado de una investigación de ingeniería en software tanto en el análisis y el diseño de una solución enmarcada dentro de las factibilidades técnicas, económicas y sociales que se ajustan a la realidad del A.E.I.R.N.N.R., y que ordena la información de administración de proyectos de tesis de pregrado y postgrado, de proyectos de investigación formativa y de proyectos científicos tecnológicos, cumpliendo con esto el objetivo principal del trabajo investigativo.

El software “pcpweb”, como se lo ha denominado por su autor, está diseñado como aplicación web en tres capas (presentación, aplicación y datos), utilizando *Java Server Pages (JSP)*, tecnología basada en el lenguaje Java, combinando HTML con etiquetas especiales y fragmentos de código Java permitiendo incorporar contenido dinámico a las páginas web, *MySQL*, base de datos relacional que archiva los datos generados en el sistema, recibiendo las solicitudes de almacenamiento o recuperación de información, *Tomcat*, también llamado **Jakarta Tomcat** o **Apache Tomcat**, servidor web con soporte de servlets y JSPs.

Analizando los objetivos específicos se menciona que el sistema introduce una metodología de control de los diferentes proyectos, genera los reportes respectivos en cada una de sus fases y se ha convertido para el autor en la base de la experiencia profesional que acredite su labor en el competitivo mundo laboral.

INDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA	1
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9
3.1. Descripción Actual de la Planificación de Proyectos	9
3.2. Fundamentación Técnica De Proyectos de Investigación	12
3.3. Programación Orientada a Objetos POO	18
3.4. Unified Modeling Lenguaje UML	19
3.5. ICONIX	20
3.6. Base de Datos	35
3.7. Arquitectura de tres capas	37
3.8. Java Server Pages (JSP)	39
4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA ALTERNATIVA	54
4.1. Análisis	54
4.1.1. Descripción del Sistema	54
4.1.2. Objetivos del Sistema	59
4.1.3. Atributos del Sistema	60
4.1.4. Requerimientos Funcionales del Sistema	60
4.2. Desarrollo	66
4.2.1. Modelo de Dominio	66
4.2.2. Modelo de Casos de Uso	67
4.2.3. Descripción de Casos de Uso y Prototipo de Pantallas	69
4.2.4. Diagrama de Clases	117
4.2.5. Análisis de Robustez	119
4.2.6. Diagramas de Secuencia	147
4.2.7. Diagrama de Paquetes	195
4.2.8. Diagrama de Componentes	196
4.2.9. Diagrama de Despliegue	199
4.2.10. Modelo de Base de Datos	200
4.3. Plan de Validación de Software	201

5. VALORACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA	211
5.1. Factibilidad Técnica	211
5.1.1. Requisitos de hardware	211
5.1.2. Requisitos de software	212
5.2. Factibilidad Operativa	213
5.2.1. Complejidad	213
5.2.2. Adaptabilidad	213
5.2.3. Vigencia	214
5.2.4. Cooperación	214
5.3. Factibilidad Económica	214
5.3.1. Presupuesto de desarrollo	215
5.3.2. Costo de Implementación	216
5.3.3. Análisis del costo-beneficio	216
6. CONCLUSIONES	218
7. RECOMENDACIONES	219
8. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	220
ANEXOS	

INDICE DE FIGURAS

Nº	Nombre	Pág.
1	Fases de la Metodología ICONIX	21
2	Diagrama de Secuencia	30
3	Diagrama de Clase	35
4	Arquitectura de tres capas	38
5	Modelo de Dominio	66
6	Diagrama de Casos de Uso (1)	67
7	Diagrama de Casos de Uso (2)	68
8	Pantalla Inicial - index	69
9	Caso de Uso común a todos los usuarios	69
10	Pantalla Administrador	71
11	Casos de Uso del Administrador de Sistema	71
12	Pantalla Crear Docente	72
13	Pantalla Crear Área	74
14	Pantalla Crear Carrera	75
15	Pantalla Crear Módulo	77
16	Pantalla Coordinador de Carrera	79
17	Casos de Uso del Coordinador de Carrera	79
18	Pantalla Crear Anteproyecto de Tesis	80
19	Pantalla Crear Matriz Consistencia General	82
20	Pantalla Crear Añadir Objetivo Específico	84
21	Pantalla Crear Añadir Hipótesis	85
22	Pantalla Crear Matriz Consistencia Específica	87
23	Pantalla Crear Matriz Operatividad de Objetivos	89
24	Pantalla Asignar Responsable de Anteproyecto de Tesis	91
25	Pantalla Aprobar Anteproyecto de Tesis	92
26	Pantalla Coordinador de Proyectos por Área	94
27	Casos de Uso del Coordinador de Proyectos por Área	94
28	Pantalla Coordinador de Módulo	96
29	Casos de Uso del Coordinador de Módulo	96
30	Pantalla Crear Anteproyecto de Investigación Formativa	97

31	Pantalla Docente	106
32	Casos de Uso del Docente (Responsable de Proyecto)	107
33	Casos de Uso del Docente (Director de Proyecto)	108
34	Pantalla Revisar Proyecto de Tesis (1)	108
35	Pantalla Revisar Proyecto de Tesis (2)	110
36	Pantalla Ingresar Avance de Tareas	110
37	Casos de Uso del Docente	112
38	Pantalla Crear Anteproyecto de Investigación Científica y Tecnológica	112
39	Pantalla Ejecutor de Proyecto	113
40	Caso de Uso común a todos los usuarios autenticados	114
41	Pantalla Cambiar Contraseña	114
42	Pantalla Modificar Cuenta de Usuario	115
43	Diagrama de Clases 1	117
44	Diagrama de Clases 2	118
45	Robustez Entrar al Sitio	119
46	Robustez Buscar Proyectos	120
47	Robustez Mantener Docente	121
48	Robustez Mantener Área	122
49	Robustez Mantener Carrera	123
50	Robustez Mantener Módulo	124
51	Robustez Mantener Anteproyecto de Tesis	125
52	Robustez Mantener Matriz de Consistencia General (Tesis)	126
53	Robustez Mantener Objetivo Específico (Tesis)	127
54	Robustez Mantener Hipótesis (Tesis)	128
55	Robustez Mantener Matriz de Consistencia Específica (Tesis)	129
56	Robustez Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Tesis)	130
57	Robustez Asignar Responsable de Anteproyecto de Tesis	131
58	Robustez Aprobar Anteproyecto de Tesis	132
59	Robustez Revisar Anteproyecto de Tesis (Coor. de Proy.)	133
60	Robustez Mantener Anteproyecto de Investigación Formativa	134
61	Robustez Mantener Matriz de Consistencia General (Inv. For.)	135
62	Robustez Mantener Objetivo Específico (Investig. Formativa)	136

63	Robustez Mantener Hipótesis (Investigación Formativa)	137
64	Robustez Mantener Matriz de Consistencia Específica (I. F.)	138
65	Robustez Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (I. F.)	139
66	Robustez Aprobar Anteproyecto de Investigación Formativa	140
67	Robustez Revisar Anteproyecto de Tesis (Resp. de Proyecto)	141
68	Robustez Revisar Proyecto de Tesis (Director de Tesis)	142
69	Robustez Ingresar Avance de Tareas	143
70	Robustez Mantener Proyecto de Inv. Científica y Tecnológica	144
71	Robustez Cambiar Contraseña	145
72	Robustez Mantener Cuenta de Usuario	146
73	Secuencia Entrar al Sitio	147
74	Secuencia Buscar Proyectos	148
75	Secuencia Mantener Docente (1)	149
76	Secuencia Mantener Docente (2)	150
77	Secuencia Mantener Docente (3)	151
78	Secuencia Mantener Área (1)	152
79	Secuencia Mantener Área (2)	153
80	Secuencia Mantener Carrera (1)	154
81	Secuencia Mantener Carrera (2)	155
82	Secuencia Mantener Modulo (1)	156
83	Secuencia Mantener Modulo (2)	157
84	Secuencia Mantener Modulo (3)	158
85	Secuencia Mantener Anteproyecto de Tesis (1)	159
86	Secuencia Mantener Anteproyecto de Tesis (2)	160
87	Secuencia Mantener Matriz de Consistencia General (Tesis) (1)	161
88	Secuencia Mantener Matriz de Consistencia General (Tesis) (2)	162
89	Secuencia Mantener Objetivo Específico (Tesis) (1)	163
90	Secuencia Mantener Objetivo Específico (Tesis) (2)	164
91	Secuencia Mantener Hipótesis (Tesis) (1)	165
92	Secuencia Mantener Hipótesis (Tesis) (2)	166
93	Secuencia Mantener Matriz de Consistencia Específica (Tesis) (1)	167
94	Secuencia Mantener Matriz de Consistencia	

	Específica (Tesis) (2)	168
95	Secuencia Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Tesis) (1)	169
96	Secuencia Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Tesis) (2)	170
97	Secuencia Asignar Responsable de Anteproyecto de Tesis	171
98	Secuencia Aprobar Anteproyecto de Tesis (1)	172
99	Secuencia Aprobar Anteproyecto de Tesis (2)	173
100	Secuencia Revisar Anteproyecto de Tesis (Coor. de Proyectos)	174
101	Secuencia Mantener Anteproyecto de Investigación Formativa (1)	175
102	Secuencia Mantener Anteproyecto de Investigación Formativa (2)	176
103	Secuencia Mantener Matriz de Consistencia General (Investigación Formativa) (1)	177
104	Secuencia Mantener Matriz de Consistencia General (Investigación Formativa) (2)	178
105	Secuencia Mantener Objetivo Específico (Investigación Formativa) (1)	179
106	Secuencia Mantener Objetivo Específico (Investigación Formativa) (2)	180
107	Secuencia Mantener Hipótesis (Investigación Formativa) (1)	181
108	Secuencia Mantener Hipótesis (Investigación Formativa) (2)	182
109	Secuencia Mantener Matriz de Consistencia Específica Investigación Formativa) (1)	183
110	Secuencia Mantener Matriz de Consistencia Específica Investigación Formativa) (2)	184
111	Secuencia Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Inv. For.) (1)	185
112	Secuencia Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Inv. For.) (2)	186
113	Secuencia Aprobar Anteproyecto de Investigación Formativa	187
114	Secuencia Revisar Anteproyecto de Tesis (Resp. de Proyecto)	188

115	Secuencia Revisar Proyecto de Tesis (Director de Tesis)	189
116	Secuencia Ingresar Avance de Tareas	190
117	Secuencia Mantener Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica (1)	191
118	Secuencia Mantener Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica (2)	192
119	Secuencia Cambiar Contraseña	193
120	Secuencia Mantener Cuenta de Usuario	194
121	Diagrama de Paquetes	195
122	Componentes del Paquete Model	196
123	Componentes del Paquete Bean	197
124	Componentes de Paquete Dao	198
125	Componentes de Paquete Servlet	198
126	Componentes de Paquete UC	199
127	Diagrama de Despliegue	199
128	Modelo de Base de Datos	200
129	Gráfico Estadístico Antecedentes	202
130	Gráfico Estadístico Requisitos (Planificación)	202
131	Gráfico Estadístico Requisitos (Seguimiento)	203
132	Gráfico Estadístico Interfaz de Usuario (colores)	204
133	Gráfico Estadístico Interfaz de Usuario (mensajes, botones)	204
134	Gráfico Estadístico Interfaz de Usuario (utilización)	205
135	Gráfico Estadístico Datos del Sistema (acceso)	205
136	Gráfico Estadístico Datos del Sistema (reportes)	206
137	Gráfico Estadístico Datos del Sistema (respuesta)	207
138	Gráfico Estadístico Datos del Sistema (datos)	207

1 INTRODUCCIÓN

El tema de tesis “Herramienta de Software para la Planificación y Control de Proyectos de Investigación - Desarrollo en la U.N.L.”, tiene como objetivos implementar una herramienta de software para almacenar y organizar en una base de datos información que sirva como fuente de consulta de los proyectos en desarrollo, abandonados y finalizados en el A.E.I.R.N.N.R., diseñada en el entorno web, permite la comunicación entre usuarios del sistema y logra independencia de la utilización de un computador específico al estar su código fuente residente en un servidor, generando reportes del estado general o por partes de un proyecto o conjunto de proyectos administrados.

El sistema informático “pcpweb”, se basa en la tecnología de tres capas, combinando para ello “*Java Server Pages (JSP)*”, *MySQL*, y *Jakarta Tomcat*, analiza tres tipos de proyectos: Investigación formativa, Tesis de (Pre-Grado y Post-Grado), e Investigación Científica y Tecnológica, administrados por los diferentes usuarios del sistema, el *usuario general* es aquel que visualiza la página principal y sin necesidad de loguearse puede realizar una búsqueda específica de proyectos e imprimir el detalle del resultado, el *administrador* mantiene aspectos del sistema como las áreas, carreras, docentes, contraseñas, etc., el *coordinador de proyectos* verifica la consistencia de datos de los anteproyectos ingresados, el *coordinador de carrera* crea los anteproyectos de tesis y su planificación mediante matrices, además aprueba y cambia de estado los proyectos, el *coordinador de módulo* crea proyectos de investigación formativa, el *docente* además de crear proyectos de investigación científica y tecnológica, cumple dos roles importantes como son: *responsable de proyecto* cuando verifica la vialidad de los anteproyectos y *director de proyecto* cuando es asignado como tal por el coordinador de carrera pudiendo verificar e ingresar avances de tareas o actividades, y por último el *autor del proyecto* quien revisa la planificación de su proyecto y las sugerencias de su director.

La planificación de actividades se evidencia gráficamente con la ayuda de diagramas de Gantt, y los resultados se obtienen de la comparativa entre el “Diagrama de Gantt Planificado” y el “Diagrama de Gantt Actual.

2 METODOLOGÍA

El ciclo de vida clásico es el más viejo y más ampliamente usado paradigma en la ingeniería de software. Sin embargo con el paso de unos cuantos años se han producido críticas al paradigma, incluso por seguidores activos que cuestionan su aplicabilidad a todas las situaciones. Entre los problemas que se presentan algunas veces cuando se aplica este paradigma se encuentran:

- Los proyectos reales raramente siguen el flujo secuencial que propone el modelo, siempre ocurre iteraciones y se crea problemas en la aplicación del paradigma.
- Normalmente es difícil para el cliente establecer explícitamente en principio todos los requerimientos del sistema. El ciclo de vida clásico requiere esto y tiene dificultades para acomodar posibles incertidumbres que puedan existir al comienzo de dichos proyectos.
- El cliente debe tener paciencia. Una versión funcional del programa no está disponible hasta las etapas finales del desarrollo del proyecto. Un error importante no detectado hasta que el programa este en funcionamiento puede ser desastroso.
- Los responsables del desarrollo se retrasan innecesariamente.

El objetivo de un proceso de desarrollo es subir la calidad del software a través de una mayor transparencia y control sobre el proceso, produciendo lo esperado en el tiempo y costo estimado, para poder llevar a cabo tal desafío se menciona tres de los más famosos y conocidos procesos de desarrollo: Rational Unified Process (RUP), eXtreme Programming (XP) e ICONIX.

En los últimos tiempos se han desarrollado dos corrientes en lo referente a los procesos de desarrollo, los llamados métodos pesados y los métodos ligeros. La diferencia fundamental entre ambos es que mientras los métodos pesados intentan conseguir el objetivo común por medio de orden y documentación, los métodos ligeros, llamados

también ágiles tratan de mejorar la calidad del software por medio de una comunicación directa e inmediata entre las personas que intervienen en el proceso.

Comparando los métodos se encuentra pocas similitudes, aunque XP e ICONIX al ser más ágiles, están orientados al cliente y de iteraciones cortas y rápidas.

RUP está pensado para proyectos y equipos grandes, en cuanto a tamaño y duración. ICONIX y XP se implementan mejor para proyectos cortos y equipos más pequeños, siendo quizás ICONIX más escalable que XP, a mayor tamaño de código y/o equipo requerido.

En el desarrollo de un proyecto con XP es más importante la entrega al cliente del software que necesita (lo que muy a menudo no es lo mismo que lo descrito en el documento de especificación de requisitos) que las funcionalidades que quedan por implementar.

RUP es un proceso pesado basado mucho en la documentación, en la que no son deseables todos esos cambios volátiles. Existen diferentes elementos de planificación (plan de desarrollo, plan de iteración, plan de calidad, etc.) con los que se controla el desarrollo de software. A través de un predefinido esquema de escalabilidad y gestión de riesgos, se pueden reconocer previamente problemas y fallos de forma temprana y prevenirlos o corregirlos. RUP define en cada momento del ciclo de vida del proyecto, que artefactos, con que nivel de detalle, y por qué rol, se deben crear.

ICONIX es por su parte un proceso intermedio, en el sentido de que genera más documentación que XP (donde apenas existe fuera del código fuente) pero menos que RUP (que intenta documentar todo). Se entrega bastante libertad a los desarrolladores, pero siempre bajo cierto orden marcado por una jerarquía (ingeniero, programador, jefe, etc.), que representa también el nivel de responsabilidad existente en cada caso.

En XP se trata de evitar errores y malos diseños a través de la programación a pares, ya que se controlará cada línea de código y decisión de diseño instantáneamente. Se espera que la buena conexión entre ambos desarrolladores genere discusiones que lleven a

mejores estructuras y algoritmos y que este proceso aumente la calidad de software de tal manera que compense el costo de la programación por parejas. También se intentará aumentar el conocimiento sobre el conjunto de la aplicación a través de la rotación de los miembros del equipo sobre los componentes y emparejamientos.

En RUP se intenta reducir la complejidad del software a producir a través de una planificación intensiva. Así se evita que por la separación de alguna pieza clave del equipo se pierda el conocimiento sobre la aplicación.

En ICONIX sin embargo se usan las sesiones de trabajo conjuntas en fase de diseño para conseguir una arquitectura sencilla y sin errores y las revisiones de código guiadas por algún programador con más experiencia. Estas sesiones, habituales en cada equipo de iteración, están más enfocadas al trabajo en conjunto que al intercambio de impresiones y/o estado.

Por desgracia ninguno de estos procesos puede ser considerado perfecto, ni ser aplicado en su totalidad en la mayoría de los casos, por lo que es necesario corregir sus puntos débiles.

XP debido al bajo número de documentos a generar, ofrece al desarrollador menos experimentado un escenario ideal para trabajar y sacar provecho directo de compañeros más experimentados.

Lo que es muy poco deseable en XP es el hecho de evitar cualquier tipo de documentación fuera del código fuente (UML juega un papel prácticamente nulo, por ejemplo) entre otras cosas se hace difícil utilizar la experiencia ganada en otros desarrollos (con otros equipo o por otras parejas), ya que no se ha anotado o archivado nada y se debe generar todo desde cero.

ICONIX presenta su talón de Aquiles en la necesidad de tener en el equipo miembros con experiencia que marquen el camino a seguir desde el principio. Su punto intermedio entre la libertad de XP y la rigurosidad de RUP lo hacen sin duda un proceso interesante.

El problema de usar RUP está en otro campo completamente distinto. Para el desarrollo de software por medio de equipos pequeños es definitivamente muy grande y prácticamente inalcanzable. Pero si el proyecto es suficientemente grande como para compensar la adaptación a RUP, se obtendrá una buena posibilidad de reducir el trabajo a realizar.

En conclusión al revisar la definición de las metodologías más utilizadas y teniendo en cuenta las características propias del proyecto de tesis planteado, se escoge la metodología ICONIX siendo la ideal para basar el proceso de desarrollo del sistema requerido, por su sencillez y el uso que tiene en la actualidad, de esta forma se unificarán modelos y procesos.

Se ha aplicado la metodología de desarrollo de software ICONIX, la cual propone las siguientes etapas generales:

- Análisis
- Diseño
- Implementación

El Análisis consta de la recolección de requerimientos, del entendimiento del objetivo del proyecto. Partiendo de la definición del objetivo general y de los específicos, redactados en el anteproyecto de tesis aprobada, y de la delimitación del alcance del proyecto, se realizan las siguientes acciones para obtener las respectivas conclusiones de lo que se necesita para elaborar el software:

- Entrevista directa con las personas involucradas en el proceso de planificación de proyectos de investigación desarrollo en el A.E.I.R.N.N.R.
- Revisión de documentos elaborados por las carreras del área:
 - Lineamiento para el Desarrollo de las Investigaciones de Tesis de Grado en la Carrera de Ingeniería en Electromecánica.

- Lineamiento para el Desarrollo de las Investigaciones de Tesis de Grado en la Carrera de Ingeniería en Sistemas.

El ***Diseño*** es donde se trabaja la parte visual, la arquitectura de la aplicación, y todo lo relacionado con el funcionamiento interno del mismo. ICONIX interpreta el análisis y el diseño en cuatro fases: Modelo del dominio del problema, Casos de Uso, Diagrama de Robustez, Diagrama de Secuencia, Diagrama de Clases.

Para elaborar ***Modelo del dominio del problema*** se parte de la definición de requerimientos, se los redactan a manera de informe entonces se señala o resalta, todos los sustantivos de la frase. Se refinan las listas gradualmente, los sustantivos de las frases se volverán objetos y atributos, mientras los verbos se volverán funcionamientos y asociaciones. Los posesivos ("su, "nuestro" y "suyo") tienden a indicar que los sustantivos deben ser los atributos, en lugar de los objetos.

Se buscan las clases que son redundantes, no pertinentes, incorrectas o vagas. Las clases no esenciales también pueden representar los conceptos fuera del alcance del modelo, o representan las acciones aunque ellos se expresan como los nombres.

También se debe tomar algunas decisiones de la inicial sobre la generalización (el "tipo de" o "es un" relación entre las clases) mientras se construye el diagrama de clases. Si se necesita, y es más cómodo para esta fase, generalizar a más de un nivel de subclase. Se debe recordar buscar tipo de declaraciones que son verdad en el mundo real. El modelamiento del dominio también es el área apropiada para las decisiones sobre las agregaciones ("parte de" o "tiene" relaciones entre clases).

Finalmente, tal como muchos diagramas de entidad - relación (ERD), el modelo del dominio, pone al día para mostrar las asociaciones (las relaciones estáticas entre los pares de clases) debe ser una verdadera declaración sobre el espacio del problema, independiente del tiempo (es decir, estática). Este modelo sirve como la construcción del modelo de la clase estático.

Los *Casos de Uso* se usan para capturar los requisitos del usuario del sistema, detallando todos los guiones que los usuarios realizarán, son documentos narrativos que describen la secuencia de eventos de un actor o agente externo al sistema. No son exactamente una especificación funcional de requerimientos, sino ellos implican o ilustran requerimientos en las historias que describen.

El *Diagrama de Robustez* facilita el reconocimiento de objetos. Esto es un paso crucial ya que es casi seguro que se olvide algunos objetos durante el modelado del dominio; y de esta manera se podrán identificar antes de que esto cause problemas serios, además sirve para identificar más y mejores clases, antes del desarrollo del diagrama de secuencias.

El *Diagrama de Secuencia* es el núcleo del modelo dinámico, y muestra todos los cursos alternos que pueden tomar todos los casos de uso.

El *Diagrama de Clase* es el diagrama principal de diseño y análisis para un sistema. En él, la estructura de clases del sistema se especifica, con relaciones entre clases y estructuras de herencia.

Para poder modelar las diferentes etapas del sistema se debe utilizar software especializado en el modelamiento de datos UML, de ahí que se optó en el presente trabajo por el Visual Paradigm for UML, y Poseidon for UML 5.0, este último utilizado en el diseño de los diagramas de clase por su versatilidad en el momento de crear los métodos get y set y por exportar un archivo de código generado en Java.

La *Implementación* es la construcción del proyecto, es donde se plasma las ideas o modelos establecidos en la etapa de análisis. Aquí se construye la base de datos, las interfaces de usuario, y el código en un lenguaje de programación.

La arquitectura usada en la aplicación es la *Arquitectura de tres capas*, una especialización de la arquitectura cliente-servidor donde la carga se divide en tres partes con un reparto claro de funciones: una capa para la presentación, otra para la aplicación

y otra para el almacenamiento de datos. Una capa solamente tiene relación con la siguiente.

La ventaja principal de este estilo, es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y en caso de algún cambio sólo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado. Además permite distribuir el trabajo de creación de una aplicación por niveles, de este modo, cada grupo de trabajo está totalmente abstraído del resto de niveles, simplemente es necesario conocer la API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) que existe entre niveles.

La base de datos, *MySQL*, es un gestor de base de datos relacional que archiva datos en tablas separadas en vez de colocar todos los datos en un gran archivo. Esto permite velocidad y flexibilidad. Las tablas están conectadas por relaciones definidas que hacen posible combinar datos de diferentes tablas sobre pedido. Es un software de fuente abierta, se puede usar gratuitamente.

Para crear la base de datos del sistema se utiliza el diagrama de clases, transformando estas relaciones en tablas relacionales, este proceso se llama “mapeo”, teniendo en cuenta las relaciones entre clases y los diferentes tipos de mapeo.

Como lenguaje de programación, se tiene *JAVA* con la tecnología para crear aplicaciones Web, *Java Server Pages (JSP)*, desarrollada por la compañía Sun Microsystems, y su funcionamiento se basa en scripts, que utilizan una variante del lenguaje java. Tiene bastantes ventajas frente a otras orientaciones, como ASP o PHP. Al ser JSP una especificación, se puede elegir entre diversas implementaciones, comerciales o gratuitas, sin tener que depender de un proveedor en particular. Quizá la ventaja fundamental es que se tiene toda la potencia del lenguaje Java al alcance, con sus ventajas como reusabilidad, robustez, multiplataforma, etc.

La plataforma para el desarrollo de aplicaciones Web es *IDE NetBeans*, (entorno integrado de desarrollo), es una herramienta para programadores pensada para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java, pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Existe además un número importante de

módulos para extender el IDE NetBeans. Es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso, soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, Web, EJB y aplicaciones móviles).

Las Interfaces de usuario utilizadas son la mencionada jsp y *HTML*, HyperText Markup Language (lenguaje de marcas hipertextuales), lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas Web. Gracias a Internet y a los navegadores del tipo Internet Explorer, Opera, Firefox o Netscape, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos y también de los más fáciles de aprender.

3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 Descripción Actual de la Planificación de Proyectos

La descripción actual de la planificación de proyectos de tesis se ve reflejada en el documento llamado “Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja” y del cual se extrae la parte concerniente a los proyectos de tesis.

Art.127. Los aspirantes al título o grado elaborarán y sustentarán un proyecto de tesis individual, de conformidad a lo establecido en la planificación curricular de cada carrera.

Art.128. La denuncia del proyecto de tesis se hará por escrito, mediante petición dirigida al Coordinador de la carrera o programa, quien lo enviará a conocimiento del responsable de la línea de investigación o docente especialista cuando corresponda, para que informe sobre la estructura y coherencia del proyecto. Se procurará que el proyecto sea analizado por un grupo de docentes de los cuales se designará el director de tesis. El informe será remitido al Coordinador dentro de los ocho días laborables.

En caso de incumplimiento en el plazo señalado, el Coordinador retirará el proyecto y lo remitirá a otro docente. De este incumplimiento se notificará a la autoridad inmediata superior para la sanción correspondiente.

Art.129. El proyecto de tesis contendrá como mínimo los siguientes elementos:

1. TÍTULO;
2. PROBLEMÁTICA;
3. JUSTIFICACIÓN;
4. OBJETIVOS;
5. MARCO TEÓRICO;
6. METODOLOGÍA;
7. CRONOGRAMA;
8. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO; Y,
9. BIBLIOGRAFÍA.

Art.130. Si el informe fuera favorable, el aspirante presentará el proyecto de tesis al Coordinador de la carrera o programa, quién designará al director de la tesis y autorizará su ejecución.

Art.131. El director de tesis será un docente de la Universidad Nacional de Loja, con título acorde al nivel, con formación y experiencia en relación al tema.

Art.132. En el caso de las tesis que formen parte de proyectos de investigación en proceso de ejecución a cargo de docentes de la Universidad Nacional de Loja, el director de la tesis deberá ser el director de la línea, programa o proyecto o uno de los docentes investigadores integrantes del equipo de investigación, que cumpla con los requisitos establecidos para ser director de tesis.

También podrá ser otro docente de la institución que cuente con la aprobación del director del proyecto.

Cuando el tema de tesis corresponda a un campo problemático profesional que no se relaciona con un proyecto de investigación en ejecución, el director de tesis podrá ser un docente de conformidad con el presente reglamento.

Art.133. El director de tesis tiene la obligación de asesorar y monitorear con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución del proyecto de tesis; así como, revisar

oportunamente los informes de avance de la investigación, devolviéndolos al aspirante con las observaciones, sugerencias y recomendaciones necesarias para asegurar la calidad de la misma.

Art.134. El director de tesis devengará parte de la carga horaria comprometida con la institución en la tarea de dirección. La dirección de tesis será parte de la responsabilidad administrativa de los Coordinadores, Directores o Ejecutores de los Proyectos de Investigación Institucional.

A los docentes que no tengan beneficios económicos por cargos de responsabilidad, por la dirección de tesis se reconocerá hasta una carga semanal de cinco horas. Un docente no podrá tener bajo su dirección más de cinco tesis de pregrado o tres de postgrado, simultáneamente.

Art.135. El Coordinador de la carrera o programa, será el responsable de distribuir equitativamente el trabajo de dirección y asesoría de las tesis entre todos los docentes; y, vigilará el cumplimiento de la carga horaria asignada para la dirección de tesis.

Art.136. El proyecto de tesis se ejecutará observando estrictamente la metodología que asegure el alcance de los objetivos previstos y dentro de los plazos aprobados.

Art.137. El director de tesis, previa autorización del Coordinador de la carrera o programa visitará y monitoreará obligatoriamente el escenario de la investigación y presentará el informe sobre los aspectos más relevantes del avance de la investigación y de las modificaciones menores que se han considerado indispensables para asegurar su buen desarrollo.

Los gastos de movilización constarán en el proyecto de tesis, de conformidad con la reglamentación de la Universidad Nacional de Loja y serán asumidos por el tesista, cuando el proyecto no tenga financiamiento institucional.

Art.138. En caso que la ejecución de la tesis requiera de cambios mayores, el aspirante solicitará al Coordinador de carrera o programa, la aprobación correspondiente. La

solicitud deberá ir acompañada del respectivo informe del director de tesis, en el que se sustente las razones de los cambios. Como cambios mayores se considerarán aquellos que signifiquen afectación de uno o más objetivos, o de ampliación de plazo en por lo menos del cincuenta por ciento de lo previsto en el cronograma respectivo.

Art.139. En caso que el aspirante no cumpla satisfactoriamente las actividades de acuerdo a las orientaciones brindadas por el director de la tesis; y en el tiempo previsto en el cronograma, el director notificará al Coordinador de la carrera o programa.

Si no se cumple el cronograma en un cincuenta por ciento (50%) injustificadamente se declarará abandonado el proyecto y deberá iniciar nuevamente su proceso. Se considerará abandono de la tesis si pasa el 50% del cronograma del proyecto y deberá volver a denunciar otro proyecto.

3.2 Fundamentación Técnica de Proyectos de Investigación

El proceso de investigación debe transitar por cuatro momentos plenamente diferenciados:

- Diseño del Anteproyecto de investigación
- Formulación del proyecto de investigación
- Ejecución del proyecto de investigación
- Presentación de resultados

El **Diseño Anteproyecto de investigación** es un proceso que requiere la construcción del Tema de investigación, el planteamiento del problema las posibles alternativas de solución y el enfoque metodológico para operativizar los objetivos, tanto generales como específicos y el planteamiento de las hipótesis de investigación. Su esquema se presenta a continuación:

La **Matriz de Consistencia General** permitirá auscultar la coherencia de la problemática entre los diferentes elementos que intervienen en la determinación del objeto de investigación, particularmente al definir la relación directa entre el tema, problema, los

objetivos tanto generales como específicos y con la definición de hipótesis de investigación en su enunciación.

La problemática surge de la identificación y descripción de las particularidades que se observan del *objeto de investigación* y de la contrastación entre su situación deseada y la real. Si existe una controversia relevante entre la situación deseada y la real del objeto de investigación y además éste tiene relación con las líneas y programas de investigación de la carrera, entonces el objeto de investigación tendrá la debida justificación para una futura investigación con la intencionalidad de encontrar los problemas que lo originan y proponer su solución. Para plantear adecuadamente la problemática es necesario que el investigador tenga un contacto directo con la realidad a fin de problematizar adecuadamente al objeto de investigación.

El planteamiento de la problemática empieza por la descripción de la situación deseada del objeto de investigación, luego se describe su situación real. A partir de la controversia que se puede generar entre ambas situaciones se “enuncia la problemática”, en este momento se debe realizar una valoración crítica y decidir si el objeto de investigación tiene la suficiente relevancia como para plantear de él un *Tema de Investigación*. De lo contrario es conveniente abandonarlo y problematizar otra idea de investigación. Es importante señalar que recién en este momento se define el Tema de investigación El tema es la actividad principal que realizará el investigador para transformar al objeto de investigación, por lo tanto el tema de investigación podrá ser construido plenamente cuando se haya declarado la situación problemática y formulado el problema general de investigación.

El problema de investigación, (el porque), de la investigación es la situación propia del objeto de investigación que provoca una necesidad en un sujeto, el cual desarrollará una actividad para transformarlo. El problema es objetivo en tanto es una situación presente en el objeto; pero es subjetivo, pues para que exista el problema, la situación tiene que generar una necesidad en el sujeto.

La manifestación externa del objeto de investigación es su problemática. El problema es lo que causa la problemática.

El planteamiento de la problemática termina con una síntesis de ella en un párrafo de dos o tres líneas y se constituye en el *enunciado de la problemática*.

En la formulación del *problema* se debe expresar el orden de ideas con el propósito de describir, señalar o analizar todas las instancias que deben atenderse, o que se necesitan en el proceso, para enunciar en forma precisa y concreta los elementos o contenidos del problema. Se puede formular de manera afirmativa e interrogativa procurando establecer la relación que existe entre las variables.

Al plantear el problema general se debe tener presente lo siguiente:

- El planteamiento del problema debe ser suficientemente claro y concreto, de modo que debe referirse sólo a un problema de investigación y estar relacionado con la “situación problemática” definida anteriormente.
- Para formular el problema de investigación se debe revisar el enunciado de la problemática y ante él cuestionarse el porqué de esa problemática.

El *objetivo de investigación* es la aspiración, el propósito, (el para que), se desarrolla la investigación que presupone al objeto transformado: es la situación propia del problema superado. El objetivo tiene las siguientes cualidades:

- Es orientador, ya que es el punto de referencia de la investigación y a cuyo logro se dirigen todos los esfuerzos. El objetivo es el rector del proceso de investigación.
- En la formulación del objetivo debe quedar expresado en forma sintética y generalizadora las propiedades y cualidades del objeto de investigación que deben ser ponderados en la solución del problema planteado.
- Se expresa en tono afirmativo; el objetivo es el resultado que se prevé en la solución del problema.

- Se declara en forma clara y precisa donde no quede lugar a dudas el resultado al cual se quiere arribar como conclusión de la investigación.
- El objetivo debe quedar limitado a los recursos materiales y humanos con que se cuenta para realizar la investigación.
- Debe ser evaluable y por tanto deben ser mensurables los resultados.
- Se redactan con un verbo en infinitivo al inicio.

Cuando se redacta los objetivos, se debe evitar verbos demasiados generales y no demostrables, tales como: “aprender”, “entender”, “comprender”, “apreciar” y “saber”.

A continuación se indica una lista de algunos de los muchos verbos que se pueden utilizar:

Acortar	Definir, Explicar	Ejemplificar	Organizar
Adquirir	Desarrollar	Establecer	Proponer
Analizar	Describir	Evaluar	Realizar
Aplicar	Determinar	Identificar	Redactar
Calcular	Dibujar	Implementar	Relacionar
Caracterizar	Diagramar	Indicar	Resolver
Comparar	Diseñar	Investigar	Seleccionar
Contrastar	Elaborar	Justificar	Señalar
Demostrar	Enumerar	Lograr	Socializar
		Rediseñar	Utilizar

Para plantear adecuadamente el objetivo general de la investigación se debe revisar el enunciado de la situación problemática y el problema general de la investigación y ante ellos cuestionarse ¿para qué se realiza esta investigación?

La **hipótesis de investigación** es una suposición científicamente fundamentada y novedosa acerca de las relaciones y nexos existentes de los elementos componentes que conforman el objeto de investigación y mediante la cual se da solución al problema de investigación.

La hipótesis junto con el problema y el objetivo cumple una labor de orientación fundamental, ya que la solución del problema y la demostración o no de las hipótesis de trabajo van a definir las tareas a ejecutar en todo este proceso, con vista a lograr el objetivo.

Para plantear adecuadamente la hipótesis general de investigación se debe revisar el problema general de investigación y el enunciado de la problemática y ante ellos cuestionarse ¿cuál es la propuesta de solución del problema general de investigación y por ende de la problemática?

La **Matriz de Consistencia Específica** sirve para analizar la coherencia entre los componentes específicos de la investigación; esto es; el objetivo específico, su problema, la unidad de observación, las posibles alternativas de solución al mismo, las hipótesis específicas y su fundamentación científica a través del sistema categorial.

Para construir las matrices de consistencia específicas se debe revisar el objetivo general y ante él cuestionarse ¿para cumplir el objetivo general que objetivos específicos se deben plantear? El número de matrices específicas tiene relación directa con el número de objetivos específicos planteados; de hecho, al inicio de cada matriz de consistencia específica se deben colocar un **objetivo específico**.

Para plantear el **problema específico** se debe revisar el objetivo específico y cuestionarse ¿Por qué se debe cumplir con el objetivo específico? Para definir la unidad de observación se debe revisar el problema específico y plantearse la interrogante ¿qué se debe analizar para solucionar el problema específico?

Para plantear la **hipótesis específica** se debe revisar el problema específico y ante él plantearse la interrogante ¿Cuál es la propuesta de solución del problema específico de manera que se cumpla con el objetivo específico?

El **sistema categorial** es el conjunto de temas que forman parte del marco teórico que es necesario abordar para comprender y explicar el problema específico. Por tanto el marco teórico a desarrollar debe guardar relación directa con los sistemas categoriales.

Las ***Matrices de Operatividad de los Objetivos*** permiten definir su metodología para alcanzarlos. Cada objetivo específico debe precisar las actividades a realizar para alcanzarlo, su metodología, periodo, responsable, presupuesto y los resultados esperados. Esta matriz sirve para la ejecución, seguimiento y control del proceso de investigación.

La **Formulación del Proyecto de investigación** engloba, a más de los elementos detallados en el anteproyecto, el análisis de los ámbitos y dimensiones como parte de la explicación del fenómeno dentro del Planteamiento del Problema, lo cual recoge el conjunto de elementos que deben ser analizados y complementados para sustentar teóricamente el estudio mediante la estructuración del Marco teórico; diseño metodológico la organización y gestión de la Investigación, que en su conjunto constituyen la segunda instancia y que definen la formulación del Proyecto de Investigación.

En los proyectos de Investigación – Desarrollo a más de la aprobación técnica por parte del director del proyecto, es la entidad que financia el proyecto la que evalúa, según parámetros propios la correcta presentación de las partes que componen el mismo.

Durante la **Ejecución del Proyecto de Investigación** se desarrollan habilidades, destrezas y se fortalece la práctica de valores y la afectividad., posibilitando con ello el desarrollo de su inteligencia, puesto que sensibiliza al ejecutor ante las problemáticas sociales.

Por otro lado, el desarrollo de este momento permite comprobar la validez de las hipótesis planteadas y el cumplimiento de los objetivos, lo que implica el diseño y posible construcción de soluciones al problema planteado, o su comprobación a través de métodos empíricos como la observación científica, medición y experimentación.

Los **Resultados de los Trabajos de investigación** de tesis de grado deben ser presentados a través de un documento técnico, un artículo científico y la ponencia.

3.3 Programación Orientada a Objetos POO

Los fundamentos de la metodología de orientación a objetos son los siguientes:

“Un objeto es una abstracción de algo en el dominio del problema que refleja la capacidad de un sistema de mantener información acerca de él o de interactuar con él, es una representación del mundo real como un empleado, y se lo define por su nombre mediante un sustantivo en singular como empleado.

Los atributos son las descripciones (datos) asociados con el objeto, de un empleado pueden ser, nombre, dirección, fecha de nacimiento, número de seguro social, fecha de ingreso. Se lo puede identificar por el par *nombre-valor*. Por ejemplo, la edad de una persona es 42 años, para tal caso el nombre del atributo es *edad* y el valor es 42.

Los métodos llamados también operaciones o funciones es un detallado conjunto de operaciones que un objeto ejecuta cuando otro objeto solicita algún servicio. Los atributos de un objeto son accedidos únicamente a través de sus métodos.”¹

Las relaciones entre objetos son sus interacciones, dependencia se da cuando un objeto usa otro para realizar un proceso corto, las asociaciones indican la forma cómo estos objetos interactúan, mientras el nombre de un objeto es un sustantivo, las asociaciones son representadas con verbos, por ejemplo: Enseñar. En una asociación los dos objetos tienen una fuerte conexión, pero ninguno de ellos es parte del otro. La relación es más fuerte que la dependencia; la asociación afecta a ambos lados de la relación.

Los objetos a menudo están hechos de otros objetos. Por ejemplo, un carro se compone de llantas, motor, transmisión, etc. Cada uno de estos elementos puede ser un objeto. La relación especial de un carro con sus partes componentes es conocida como agregación.

“Los comportamientos son la definición de “como” un objeto brinda sus servicios, es realizada a través del análisis de comportamiento, existiendo en todos los sistemas desde la perspectiva del análisis, dos tipos de comportamientos, el estático y el dinámico.

¹ MOLPECERES, Alberto. 2007, Procesos de desarrollo.

El **comportamiento estático** se da cuando la operación de un método, no es afectada bajo ninguna circunstancia por eventos externos. Por ejemplo, si se considera una instancia de la clase número, dígame el 16, y se solicita el servicio raíz _ cuadrada perteneciente a esa clase, ningún evento externo o interno puede causar que el resultado sea diferente de 4.

Comportamiento dinámico: La existencia de comportamientos estáticos es real únicamente en mundos abstractos como el de la matemática. Mundos así son repetitivos y monótonos. Ventajosamente la realidad puede ser totalmente diferente, por ejemplo, la respuesta del servicio distancia_mas_corta para una reservación aérea entre dos puntos del planeta puede variar en cuestión de minutos debido a factores climáticos, fallas del avión o sucesos inesperados. El comportamiento dinámico, indica por tanto la existencia de eventos de terceros que afectan el comportamiento de otros objetos.”²

Los Métodos de desarrollo orientados a objetos incluyen dos partes, un lenguaje de modelado (en su mayoría gráfico) y un proceso. El **lenguaje de modelado** es la notación que el método utiliza para describir sus diseños usando modelos. El ***proceso*** de otro lado es el conjunto de pasos utilizado para, a través de la abstracción de un problema llegar a esos modelos. El objetivo de los modelos es principalmente el de mejorar la comunicación entre los desarrolladores.

3.4 Unified Modeling Lenguaje UML

“UML (Unified Modeling Lenguaje) es el resultado de la unión de tres de las corrientes más representativas de la orientación a objetos, desde 1998 estandarizado por el OMG, y con un gran apoyo de la industria.

La especificación de **UML** define dos elementos principales que lo constituyen: la notación y el metamodelo. La ***notación*** hace referencia a todos los elementos gráficos incorporados en los modelos junto a su sintaxis respectiva, por ejemplo, la notación de los diagramas de clases define como los ítems y los conceptos tales como clase, asociación y multiplicidad son representadas. Un ***metamodelo*** no es otra cosa que un

² MOLPECERES, Alberto. 2007. Procesos de desarrollo.

modelo desarrollado en el mismo lenguaje y que permite definir su notación y lo que logra es permitir la definición de modelos sintácticamente correctos, como tal, cualquier usuario de UML sería capaz de entender el metamodelo, aunque, la mayoría de usuarios no necesitan conocer el metamodelo a profundidad.

Muchas veces el desarrollo de software es una actividad caótica, frecuentemente caracterizada por la frase "codifica y corrige". El software se escribe con un mínimo un plan subyacente, y el diseño del sistema se adoquina con muchas decisiones a corto plazo. La seña típica de tal sistema es una larga fase de pruebas después de que el sistema ha sido "completado". Tal fase larga de pruebas hace estragos con los planes de pruebas y depurado llegando a ser imposible de poner en el programa de trabajo. Las metodologías imponen un proceso disciplinado sobre el desarrollo de software con el fin de hacerlo más predecible y eficiente. Lo hacen desarrollando un proceso detallado con un fuerte énfasis en planificar inspirado por otras disciplinas de la ingeniería.”³

3.5 ICONIX

Un nuevo grupo de metodologías ha surgido en los últimos años, conocidas como metodologías ágiles, su encanto radica en la búsqueda de un justo medio entre ningún proceso y demasiado proceso, proporcionando simplemente suficiente proceso para que el esfuerzo valga la pena.

El proceso de ICONIX, metodología utilizada en el presente proyecto, maneja casos de uso. Este proceso también hace uso aerodinámico del UML mientras guarda un enfoque afilado en el seguimiento de requisitos. Y, el proceso se queda igual a la visión original de Jacobson del "manejo de casos de uso”, esto produce un resultado concreto, específico y casos de uso fácilmente entendible, que un equipo de un proyecto puede usar para conducir el esfuerzo hacia un desarrollo real.

ICONIX mediante el uso de UML genera un sistema mínimo de diagramas y algunas técnicas valiosas que llevarán de los casos del uso al código rápidamente y

³ LARMAN, Craig; ADDISON, Wesley. 2001. Applying UML and Patterns, An Introduction to Object Oriented Analysis.

eficientemente. El modelo del dominio implica el trabajar los ***Requisitos*** de los datos, es decir la información y las características necesarias del sistema que el usuario conoce y proporciona al analista, junto al ***Prototipo***, o el esquema básico de la aplicación en cuanto a procesos, secuencias, pantallas, que ayuda al programador a *entender* lo que tiene que hacer, para construir un ***Modelo Estático*** del dominio del problema relevante, al sistema propuesto, que en resumen es la obtención del ***Modelo Conceptual***, definición de clases mediante UML, partiendo de la identificación de requerimientos y prototipos que constituyen los pilares de la elaboración de sistemas.

A más de tener un Modelo Estático como en la mayoría de metodologías de programación, ICONIX incluye uno Dinámico que refleja de una manera más real los procesos de la vida en donde se enfocan los sistemas informáticos, porque estos procesos no se estancan, sino que dependen de variables que deben ser analizadas una a una.

Las fases de la metodología ICONIX se resumen de la siguiente manera:

- Modelo del dominio del problema
- Casos de Uso
- Diagrama de Robustez
- Diagrama de Secuencia
- Diagrama de Clases

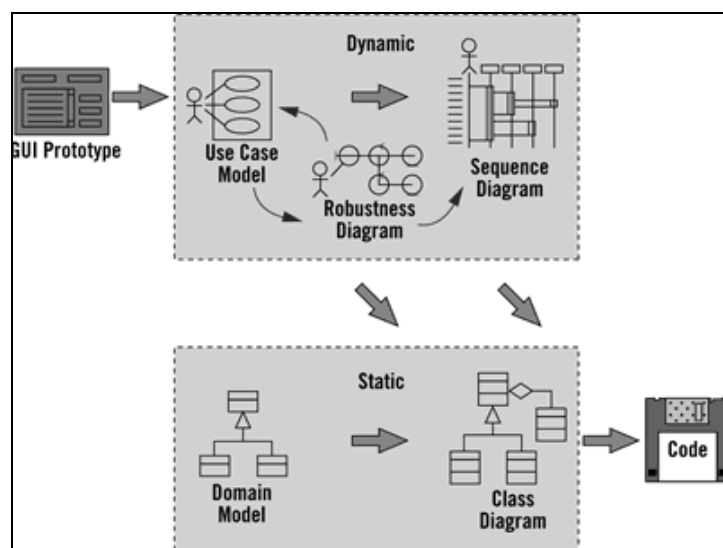


Figura 1 - Fases de la metodología ICONIX -

“El **Modelo del dominio del problema** es una parte esencial del proceso de ICONIX. Construye la porción estática inicial de un modelo que es esencial al manejar su plan de la aplicación, antes de los casos del uso.

El término "dominio del problema" se refiere al área que abarca cosas del mundo real y conceptos relacionados al problema que el sistema está diseñándose para resolver. El modelo del dominio es la tarea de descubrir "los objetos" (las clases) estos representan cosas y conceptos.”⁴

Dentro del proceso de ICONIX, el modelo de dominio activado involucra, fuera de los requisitos de los datos, construir un modelo estático del dominio del problema pertinente al sistema propuesto.

La primera cosa que se debe hacer cuando se este construyendo un modelo estático del sistema es el hallazgo de clases apropiadas que con precisión representan las abstracciones reales de los problemas que se presentan en el modelo del dominio. Si se ejecuta bien esta actividad, no sólo se tendrá una construcción sólida para construir el sistema, sino también las excelentes perspectivas para reutilización de sistemas que se diseñarán y se construirán con el tiempo.

Es probable que los mejores recursos de clases sean la declaración del problema de alto nivel, los niveles bajos de requisitos y conocimientos del experto sobre el espacio del problema.

“Los **Casos de Uso** se usan para capturar los requisitos del usuario de un nuevo sistema (si está desarrollándose desde el principio o basado en un sistema existente) detallando todos los guiones que los usuarios realizarán. Los casos del uso manejan al modelo dinámico y, por la extensión, el esfuerzo del desarrollo entero.”⁵

La tarea de construir casos de uso para su nuevo sistema esta basado en identificar inmediatamente tantos casos como se puede, y estableciendo una vuelta continúa de

⁴ SPINEC. 2005, Desarrollo de la metodología ICONIX.

⁵ SPINEC. 2005, Desarrollo de la metodología ICONIX.

escribir y refinar el texto que los describe entonces. Por el camino, se descubrirá los nuevos casos del uso, y también se factorizará los casos de uso que sean convenientes. Se debe tener presente en un principio de no atropellar durante el esfuerzo al identificar los casos del uso: Estos deben tener las correlaciones fuertes con material encontrado en el manual del usuario del sistema. La conexión entre cada caso del uso y una sección distinta de su guía del usuario debe ser obvia. Refuerza la noción fundamental que se está diseñando un sistema que conformará los puntos de vista de los usuarios. También proporciona un resumen conveniente de los medios del manejo de los caso de uso ": Escriba el manual del usuario, luego escriba el código. Si esta rediseñando un sistema legado, se puede simplemente regresar a trabajar el manual del usuario.

Una vez se tenga algún documento para un caso del uso, es tiempo de refinarlo asegurándose de que las frases estén claras y discretas, el formato básico de su texto es sustantivo-verbo- sustantivo, y los actores y los objetos del dominio potenciales son fáciles de identificar. También se debe poner al día a el modelo del dominio como se vaya descubriendo los nuevos objetos y extender la comprensión de los objetos que se creó previamente. Y, es importante determinar todo los posibles cursos alternados de acción donde se requiera para cada caso de uso posible, una actividad que se debe asumir la mayoría del tiempo.

Se puede usar varios mecanismos para factorizar fuera del uso común, tal como el manejo de errores, fijados en los casos de uso. Esto es normalmente eficaz, porque eliminándose el uso de los pequeños niveles aliviará el esfuerzo del análisis y no requiere de mucho tiempo al dibujar los diagramas de secuencia. Si se usa la generalización de UML y las relaciones include y extends, o relaciones OML invokes y precedes, la meta debe ser fijar casos de uso pequeños, precisos, reusables.

Se debe sentir el procedimiento ideal a las próximas fases del desarrollo que se va ha procesar cuando se haya logrado las metas siguientes:

- Haber construido casos del uso que juntos respondan de toda la funcionalidad deseada del sistema.

- Haber producido las descripciones escritas claras y concisas del curso básico de la acción, junto con los cursos alternativos apropiados de la acción, para cada caso de uso.
- Haber factorizado fuera de los guiones en común a más de un caso de uso, mientras estructura lo que le sea más cómodo.

Por el contrario se deben evitar los siguientes errores en el modelado:

- No escribir los requisitos funcionales en lugar del texto de guión de uso. Generalmente se declaran los requisitos de acuerdo a lo que el sistema hará, mientras los guiones del uso describen las acciones que los usuarios toman y las contestaciones que el sistema genera. En el futuro, el texto del caso de uso se usará como un run-time para la especificación conductual del guión que se describirá, y este texto se establecerá en el margen izquierdo de un diagrama de secuencia. Se quiere poder ver fácilmente cómo el sistema (mostrado con los objetos y mensajes) implementa la conducta deseada, como esta descrito en el texto del caso de uso. Así que, se necesita distinguir claramente entre las descripciones del uso (la conducta) y requisitos del sistema.
- No se describe atributos y métodos en lugar del caso de uso. El texto del caso de uso no debe incluir demasiada presentación detalla, pero también debe estar relativamente libre de los detalles sobre los campos en sus pantallas. No deben nombrarse los métodos o describirlos en el texto del caso de uso porque ellos representan cómo el sistema hará las cosas.
- No se escribe el caso de uso demasiado conciso. Cuando se escribe el texto para los casos de uso, extensivo es preferible. Se necesita dirigir todos los detalles de las acciones del usuario y contestaciones del sistema, luego se pasara al análisis de robustez y diseño de la interacción, en el que se podrá poner algunos de esos detalles en sus casos de uso. También recuerde que el caso de uso elaborado servirá como la creación para su manual del usuario. Es bueno errar en el lado de demasiado detalle cuando viene la documentación del usuario.

- No se le separe completamente de la interfaz del usuario. Uno de las nociones fundamentales del manejo del caso de uso es que el equipo de desarrollo conforma el plan del sistema desde el punto de vista de los usuarios. No se puede hacer esto sin estar especificadas acerca de qué acciones los usuarios realizará en sus pantallas. Se necesita discutir esos rasgos de la interfaz del usuario que le permite al usuario decir al sistema que haga algo.
- No se debe evitar los sustantivos explícitos para los objetos del límite. Los sustantivos del límite son los objetos con el cual los actores actuarán recíprocamente. Éstos frecuentemente incluyen ventanas, pantallas, diálogos y menús. Siguiendo el tema de incluir el amplio detalle y siendo explícito sobre la navegación del usuario, Es necesario nombrar explícitamente un objeto límite en el texto del caso de uso. También es importante hacer esto porque se explorará la conducta de estos objetos durante el análisis de robustez y puede reducir sólo ambigüedad y confusión para nombrarlos temprano.
- No se escribe en la voz pasiva, mientras se este usando una perspectiva diferente al del usuario. Un caso de uso es más eficaz cuando es escrito en la perspectiva del usuario como un conjunto de frases de verbos en tiempo presente en la voz activa. La tendencia de los ingenieros es usar la voz pasiva cuando este bien establecido, pero los casos de uso deben declarar las acciones que el usuario realiza, y las contestaciones del sistema a esas acciones. Este tipo de texto sólo es eficaz cuando se expresa en la voz activa.
- No se describe sólo interacciones del usuario; se ignora las respuestas del sistema. La descripción de un caso de uso debe estar orientado a la respuesta del evento, como "El sistema hace esto cuando el usuario aquello". El caso de uso debe capturar un trato bueno de lo que pasa en la respuesta de lo que el actor está haciendo, si el sistema crea los nuevos objetos, valida al usuario ingresado, genera los mensajes del error o cualquier cosa. Se debe recordar que el texto del caso de uso describe ambos lados del diálogo entre el usuario y el sistema.

- No se omite el texto para los caminos alternativos de acción. Los caminos básicos de acción son generalmente más fáciles de identificar y escribir para el texto. Esto no significa, sin embargo, que se debe aplazar tratando con los caminos alternativos hasta llegar al modelo detallado. De hecho, según la experiencia cuando los caminos alternativos importantes de acción no son descubiertos hasta codificar y poner a punto, el programador responsable tiende a escribir o arreglar el código para tratarlos de la manera más conveniente para él. Esto no es saludable para un proyecto.
- No se enfoca de otra manera algo que está dentro de un caso de uso, tal cómo se ha llegado allí o lo que pasa después. Varios autores como Alistair Cockburn y Larry Constantine, defienden el uso extenso, complicando el uso de las plantillas de caso de uso. Los espacios para las precondiciones y poscondiciones están generalmente presentes en estas plantillas. No se debe insistir en usar mucho tiempo las plantillas complejas de casos de uso sólo porque estos aparecen en un libro o artículo.
- No se debe desperdiciar mas de un mes en decidir si se va ha usar include o extends. Si se usa UML incluye su estructura, u OML los mecanismos invoke and precede, o algo que le sea mas cómodo; simplemente se escoge una manera de hacer las cosas y se sigue con ella. Tener dos estructuras que son similares es peor que tener una. Simplemente es más fácil confundirse cuando se intenta usar ambos.

El ***Análisis de Robustez***,⁶ ayuda a identificar los objetos que participaran en cada caso de uso, estos objetos que forman parte de los diagramas de robustez se clasifican dentro de los tres tipos siguientes:

- Objetos de interfaz: Usados por los actores para comunicarse con el sistema.
- Objetos entidad: Son objetos del modelo del dominio.
- Objetos de control: Es la unión entre la interfaz y los objetos entidad.

Esta técnica tan simple pero poderosa sirve como interfaz entre el “que” y el “como” de un análisis. Además el análisis de robustez provee de una gran ayuda para saber si el

⁶ SPINEC. 2005, Desarrollo de la metodología ICONIX.

caso de uso en cuestión es correcto y ayuda a saber si las especificaciones del sistema son razonables.

Existen cuatro reglas básicas aplicables al diseño de estos diagramas:

- Los Actores sólo pueden interactuar con los objetos límite.
- Los objetos límite sólo pueden interactuar con controladores y actores.
- Los objetos entidad sólo pueden interactuar con controladores.
- Los controladores pueden interactuar con objetos límite y objetos entidad, y con otros controladores, pero no con actores.

Los Objetos Límite y Objetos Entidad son los sustantivos, y los controladores son los verbos. Los sustantivos no pueden interactuar con otros sustantivos, pero los verbos pueden interactuar con sustantivos o verbos.

Cualquiera que repase un diagrama de robustez debe poder leer un camino de acción en el texto del caso de uso, debe seguir a lo largo de las asociaciones en el diagrama, y debe ver un luz clara entre el texto y el cuadro. Se tendrá que volver a escribir el texto del caso de uso, para quitar la ambigüedad y poner explícitamente la referencia a los objetos límite y a los objetos entidad. La mayoría de las personas no escribe el texto de caso de uso perfecto en el primer proyecto.

Además de usar los resultados de análisis de robustez para ceñirse al texto de caso de uso, se debe refinar también continuamente al modelo estático. Los nuevos objetos que se descubre en el dibujo que los diagramas deben llevarse al diagrama de clase, y éste también es el tiempo correcto para agregar algunos atributos clave a sus clases más significantes.

Los errores más comunes del Análisis de Robustez:

- No se viola las reglas del diagrama de robustez. Estas reglas están principalmente para ingresar el texto en el formato del sustantivo-verbo-sustantivo y ayuda a que no se empiece a asignar la conducta a los objetos antes de que se tenga bastante

información para tomar las decisiones. Las reglas sobre los objetos límite están para asegurar que se especifique los límites del sistema explícitamente del lugar en que están los actores involucrados en los casos del uso.

- Usar el análisis de robustez para ayudarse a usar un formato consistente para el texto de caso de uso. Los objetos límite-controlador-entidad tienden a aparecer mucho en los diagramas de robustez. Este modelo pone en correlación estrechamente con el modelo del sujeto-verbo-objeto de frases inglesas básicas. Se debe usar el análisis de robustez para hacer el texto del caso de uso consistente entre ellos a la magnitud más grande, se dará cuenta que mejora grandemente su legibilidad y mantenimiento.
- Se debe incluir los caminos alternativos en los diagramas de robustez. Se necesita realizar el análisis de robustez en todo su texto del caso de uso, no sólo los caminos básicos. Mucha de la conducta interesante de un sistema ocurre en el contexto de caminos alternativos, por lo que es importante analizar esta conducta como parte de sus esfuerzos del modelado. El análisis de robustez también puede ayudarle a descubrir los nuevos caminos alternativos, sobre todo cuando se dibuja los controladores con las etiquetas Verificar y Validar.
- Se debe usar el análisis de robustez para asegurar la consistencia entre los nombres de la clase en los diagramas de clase y en el texto del caso de uso. Especificando el texto del caso de uso en el contexto del modelo del objeto es la fórmula mágica que se necesita para construir los diagramas de la secuencia útiles. Nombrar el objeto límite y el objeto entidad del caso de uso, se tomará un paso saludable hacia los diagramas de la secuencia y una salida buena, dibujar estos objetos de la forma más común del diagrama de la secuencia para cada caso del uso.
- No asignar el comportamiento de las clases en los diagramas de robustez. Como se mencionó antes, los controladores sirven como guías para la funcionalidad y conducta del sistema. No se debe empezar asignando los métodos a las clases en un diagrama de robustez, porque no es probable que se tenga bastante información. Se toma las decisiones sobre asignación de comportamiento que usa los diagramas de secuencia.

- No incluir uno o demasiados controladores. Debe haber entre dos y cinco controladores en un diagrama de robustez. Si sólo se tiene un controlador en el caso del uso, es probable que se tenga muchos casos de uso muy pequeños, cada uno de los cuales realmente no realizan muchas funciones. Por otro lado, si se tiene más de 10 controladores en un diagrama, se debe considerar dividir el caso de uso en partes más manejables.
- No tomar demasiado tiempo en intentar perfeccionar los diagramas de robustez. El diagrama de robustez sirve como un aparato propulsor que consigue manejar el proceso del caso de uso hacia un modelo Orientado a Objetos fundamentado. El análisis de robustez ayuda a descubrir los objetos, asigna los atributos, y verifica el texto de caso de uso para la integridad y exactitud. Pero una vez que se logra la misión global, no se necesita mantener el producto del trabajo. Es un medio para el fin, no un fin en sí mismo.
- No intentar hacer el modelo detallado en los diagramas de robustez. El concepto de diagramas a manera de lanzamiento es útil en relación con el modelo preliminar; no es un concepto útil cuando viene al modelo detallado. Los diagramas de secuencia son el lugar apropiado para el modelo detallado. El análisis de robustez debe ser un paso rápido por todos los guiones que se va a construir para proporcionar el valor máximo a su proyecto. Si el modelo preliminar cae en un modelo detallado, se perderá los beneficios de este control de sanidad rápido.
- Realizar un seguimiento visual entre el texto de caso de uso y el diagrama robustez. Se recomienda que se tenga una revisión del par para todo su texto del caso de uso y el diagrama robustez. No se debe considerar el caso de uso hecho, hasta que pase la prueba del seguimiento visual simple. Cuando se haya alcanzado el punto dónde cada uno de los caso de uso haya pasado la prueba, el próximo paso del dibujo del diagrama de secuencia será más fácil para realizar que si se estuviera empezando exclusivamente de su texto del caso de uso.
- Actualizar su modelo estático. Se debe actualizar el modelo del dominio antes de que se considere hecho el análisis de robustez y pueda preparar para seguir la

interacción del modelo usando los diagramas de secuencia. Después de todo, no se puede asignar el comportamiento a las clases que no aparecen en el modelo estático.

Los ***Diagramas de Secuencias*** se componen de 4 elementos que son: el curso de acción, los objetos, los mensajes y los métodos u operaciones. Con la obtención del diagrama de secuencia del modelo dinámico, se refuerza el modelo conceptual o modelo de dominio para obtener el diagrama de Clases.

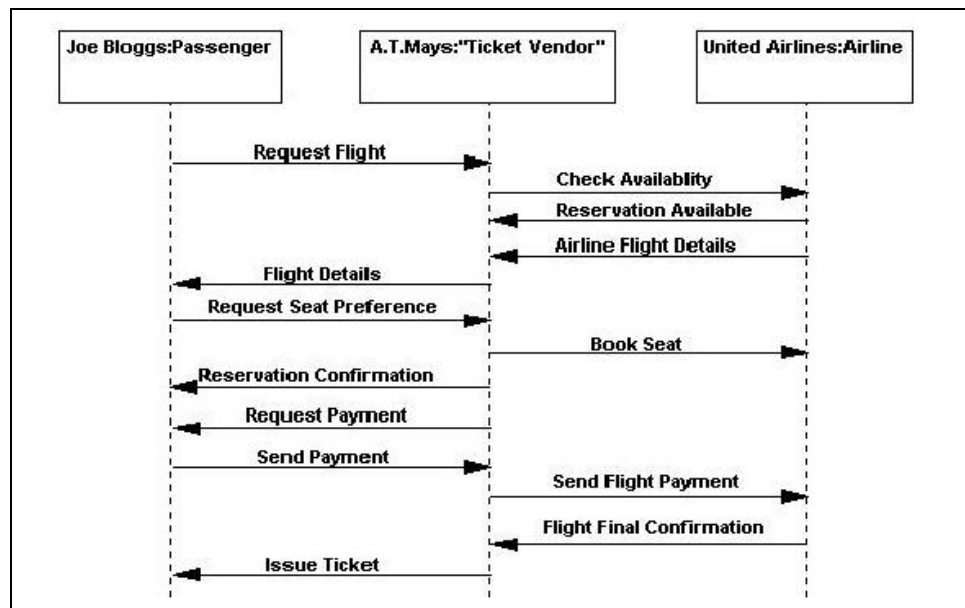


Figura 2 - Diagrama de Secuencia –

El texto para el ***curso de acción*** de los casos de uso aparece abajo en el lado izquierdo. Es una buena idea separar el texto con el espacio en blanco para que sea fácil ver qué frase(s) corresponde con cada uno de los elementos a la derecha.

“Los ***objetos*** que se trae directamente de los diagramas de robustez, se representan con dos componentes: el nombre del objeto y la clase a que ese objeto pertenece. Éstos aparecen en una caja arriba de la página, de la forma `object: class`. Una línea punteada corre de esa caja hacia abajo en toda la longitud de la página. Se puede mostrar los iconos de diagrama de robustez sobre las cajas del objeto.

Los *mensajes* son las flechas entre los objetos. Una flecha del mensaje puede ir directamente entre dos líneas punteadas, entre una línea y un rectángulo del método, o entre dos rectángulos del método.

Los *métodos* (funcionamientos) se muestran como rectángulos que quedan encima de las líneas punteadas que pertenecen a los objetos a que ellos se asignan. Se puede usar las longitudes de estos rectángulos para reflejar el enfoque de mando dentro de la secuencia. Un método en particular parte del extremo del rectángulo.”⁷

Los siguientes son los cuatro pasos para realizar el dibujo del diagrama de secuencia a la manera de ICONIX:

Paso 1. Se copia el texto del caso de uso obtenido para especificarlo. Se pega en el margen izquierdo de la página. Esto se hace para permitir a ese texto sirva como un recordatorio continuo de lo que se necesita lograr. El resultado es que cuando se está haciendo el diseño, el comportamiento del sistema requerido siempre está mirándolo fijamente a la cara. Pero si no se tiene todos los caminos de acción alternativos pertinentes escritos para cada uno de los casos de uso, no se debe proceder hasta que ellos estén en su lugar. Por otra parte, los diagramas no cubrirán todos los casos especiales, y no se encontrará el comportamiento total del caso de uso. Esto significa que no se descubrirá todos los métodos necesarios para los objetos.

Paso 2. Se agrega los objetos entidad del diagrama de robustez. Cada uno de estos objetos es un tipo caso que aparece en el Diagrama de clase que representa el modelo estático. (Si se olvida de actualizar los diagramas de clase estático en respuesta a los nuevos objetos que descubre durante el análisis de robustez, se lo hace ahora). Estos objetos deben tener la mayoría de sus atributos en sitio. Muchos de ellos estarán sirviendo de datos a otros objetos. Se puede esperar descubrir los atributos perdidos para trabajar el diagrama de secuencia. Se debe ser meticuloso sobre agregarlos al modelo estático; es probable que esto sea el último paso antes del código.

⁷ SPINEC. 2005, Desarrollo de la metodología ICONIX.

Paso 3. Se agrega los objetos límite del diagrama de robustez. En este punto se preguntara por qué no se menciona la adición de los objetos límite al modelo del dominio. La razón es que estos objetos son parte de la solución. Respondiendo de los objetos límite de los diagramas de secuencia, se empieza ha integrar el modelo detallado.

Si se sigue el enfoque de ICONIX, los primeros tres pasos involucrados dibujan los diagramas de secuencia, su naturaleza es completamente mecánica.

Paso 4. Se procede a poner los métodos en las clases. Esto involucra convertir los objetos control del diagrama de robustez en un conjuntos de métodos y mensajes que incluyen el comportamiento deseado (De vez en cuando, se puede dejar un control como un objeto control real). Use el diagrama de robustez como una lista de control, asegúrese que se tiene todo el comportamiento que el sistema requiere para los diagramas de secuencia. Entonces simplemente controle las respuestas de cada objeto control que se dibuja en los diagramas de secuencia.

Hay dos estrategias básicas para convertir los controladores que aparecen en los diagramas de robustez: control en la pantalla y controlador de caso de uso. Si se usara sólo una estrategia durante los esfuerzos en la diagramación de secuencia, seria el patrón a seguir. La idea es que se debe establecer a los miembros del equipo, responsable para los diagramas, las normas del diseño que pueden usarse para todos los casos de uso.

Por otro lado, las diagramaciones son las interacciones entre varios objetos, puede decidir uno o más modelos del diseño, mejor establecidos, que encajaran. O quizás se podría desarrollar los nuevos modelos para establecer un enfoque regularizado para diseñar resultados a los problemas que aparecen en los múltiples casos de uso. Esto es donde el desarrollo orientado a objetos tiene lugar.

A estas alturas, ya se ha verificado los diagramas de robustez con el texto del caso de uso. Verificando los diagramas de secuencia con los diagramas de robustez, se agrega una medida de convicción que se está diseñando en la contestación a lo que el usuario necesita (en otros términos, reuniendo requisitos).

Los errores más comunes en los diagramas de secuencia:

- No hacer un diagrama de la sucesión para cada caso del uso. Jacobson mantuvo una descripción sincera de la necesidad interacción que planea en la Ventaja del Objeto: El Proceso comercial Reengineering con la Tecnología del Objeto (Addison-Wesley, 1995): "sólo es después de que se ha dibujado que la interacción hace el diagrama de [llamó "los diagramas" de la sucesión en el UML] para todos los cursos de eventos en todos los casos del uso que se puede estar seguro que se ha encontrado todos los papeles que el sistema exige a cada objeto jugar y, así, las responsabilidades de cada objeto".
- No poniendo el texto de caso de uso en el diagrama de la sucesión. Escribiendo el texto requisito-nivelado original para el caso del uso en el margen del diagrama de la sucesión proporciona el traceability de requisitos visual atrás del plan a sus requisitos usuario-certificados. El equipo del proyecto habrá puesto mucho esfuerzo en escribir el texto de caso de uso, y la comunidad del usuario debe de haber firmado fuera de en los resultados. El diagrama debe emparejar el flujo narrativo del caso del uso asociado.
- No identificando todos los objetos necesarios primero en un diagrama de robustez. Si se está teniendo problema que consigue un diagrama de la sucesión empezado, probablemente se escribió incorrectamente el caso del uso, o no se completó el análisis de robustez. Diagramas de robustez apropiados teniendo que son asociados con el uso rigurosamente definido agilizan significativamente el trabajo.
- No proporcionando un rastro visual entre el texto de caso de uso y las flechas del mensaje. Cada frase, incluyendo los fragmentos apropiados, dentro del texto de caso de uso debe tener algún espacio blanco alrededor de él. Cada uno también debe alinearse visualmente con el mensaje o juego de mensajes que corresponden con la conducta especificada. Esto habilitará a las personas que leen el diagrama para ver fácilmente cómo el sistema logrará lo que el caso del uso describe.

- No mostrando la fontanería; en cambio, persista su diagrama de la sucesión en un nivel alto de abstracción. No es necesario mostrar la fontanería en la robustez que hace el diagrama de, desde que ellos reflejan una vista del plan preliminar. Sin embargo, los diagramas de la sucesión son la última parada antes de codificar, y necesidad como a tal de mostrar el detalle por completo al plan real.
- Convirtiendo el diagrama de la sucesión en un diagrama de flujo en lugar de usarlo para asignar la conducta entre los objetos. Recuérdese que el diagrama de la sucesión es el vehículo primario por tomar las decisiones de asignación de conducta. Realmente se los está usando para asignar los funcionamientos a las clases. La asignación de conducta (decidiendo qué funcionamientos pertenecen a que las clases) es crítico en el acercamiento de ICONIX. Las decisiones hicieron durante esta fase de un dictado del proyecto si el plan global es bueno o malo. Esto es donde los diseñadores experimentados ganan su paga.
- No se enfocan en los métodos importantes, (la conducta del software real) y se desvían por andar creando funciones get y set. Explorando la conducta dinámica del sistema, se aprende que se necesitan de atributos y funcionamientos en las clases de del modelo estático. Para empezar, agréguese atributos y métodos a las clases en cuanto se decida donde ellos entran el contexto de los diagramas de la sucesión. Pero no gastar mucho tiempo asignando métodos al modelo. Se debe aprovechar el principio de encapsulación: Sólo permitir el acceso a los atributos vía los get y set.
- Los Mensajes entre los objetos deben tener una sola personalidad, esto significa que una clase debe enfocarse en un juego fuertemente relacionado de conductas. Esto compara las reglas bien-establecidas que los objetos estatales deben ser muy cohesivos y flojamente acoplados. Otros principios en que se debe enfocar incluyen la reutilización (los objetos y clases, deben ser reusables para otros proyectos y pertinencia). Cuando se asigna los métodos a los objetos en los diagramas de la sucesión, siempre pregúntese si allí parece ser un ataque bueno entre el método y objetar, y también si la tarea que el método realiza es evidentemente pertinente al objeto.

- Es bueno guardar un juego limpio de clases del dominio en un puro dominio el diagrama ejemplar. Sin embargo, también es una idea buena para dibujar diagramas de la clase estáticos localizados que muestran objetos espaciales y problema a ambos solución los objetos espaciales. Una pauta buena para esto es un tal diagrama por el paquete de casos del uso. Como se propone el andamiaje y otros tipos de infraestructura, como las clases del auxiliador, póngalos en el diagrama de la clase estático, también. Esto es donde se cambia el enfoque del espacio del problema al espacio de la solución. Usará mejor la clase localizada hace el diagrama diga, -uno por el paquete de caso de uso- porque por este tiempo el modelo estático es probablemente demasiado expansivo para ser capturado dentro de un diagrama legible.

Durante el análisis del sistema, el *Diagrama de Clase* se desarrolla buscando una solución ideal. Durante el diseño, se usa el mismo diagrama, y se modifica para satisfacer los detalles de las implementaciones.

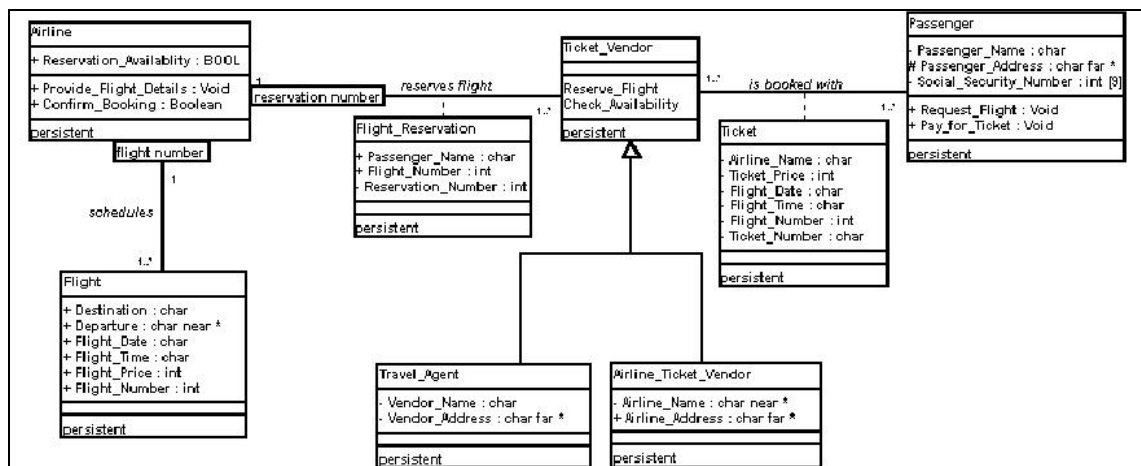


Figura 3 – Diagrama de Clase -

3.6 Base de Datos

El *Mapeo de un árbol de herencia* tiene tres tipos que son:

- Mapeo Vertical.- Cada clase del árbol sea abstracta o concreta es mapeada a una tabla diferente; Ejemplo:

Clase: Usuario	Tabla: Usuario
nombreUsuario: String contrasena: String reContrasena: String rol: String registrado: Boolean	idUsuario nombreUsuario contrasena reContrasena rol registrado
Clase: Persona	Tabla: Persona
nombre: String apellido: String genero: String cedula: Integer dirección: String telDom: Integer telTrabajo: Integer celular: Integer email: String	idPersona nombre apellido genero cedula dirección telDom telTrabajo celular email

- Mapeo Horizontal.- En este método cada clase concreta del árbol es mapeada a una tabla diferente. Cada tabla mapeada contiene columnas o campos para todos los atributos de la tabla concreta más todos los atributos heredados de su clase padre abstracta; Ejemplo:

Clase: Usuario	Tabla: Usuario
nombreUsuario: String contrasena: String reContrasena: String rol: String registrado: Boolean	idUsuario nombreUsuario contrasena reContrasena rol registrado
Clase: Persona	
nombre: String apellido: String genero: String cedula: Integer dirección: String telDom: Integer telTrabajo: Integer celular: Integer email: String	nombre apellido genero cedula dirección telDom telTrabajo celular email

- Mapeo Filtrado.- Todas las clases concretas del árbol son mapeadas a una misma tabla, la tabla debe contener columnas para todos los atributos de todas las clases concretas y abstractas.

Ejemplo no aplicable al proyecto

En el **Mapeo de relaciones** se muestran los diferentes tipos de relaciones y la forma de mapearlos:

- Relación de 1 : 1 (uno a uno).- Se coloca la llave principal de la tabla en la tabla con la cual se establece la relación como llave foránea, se escoge la navegabilidad al colocar una llave en su tabla correspondiente o ambas llaves sus tablas correspondientes, siendo esta una navegabilidad recíproca; Ejemplo:

Relación 1 : 1 entre las clases Tarea y MatrizOperatividadObjetivos	
idTarea nombre . . idMatOpeObj ->llave foránea . .	idMatOpeObj metodología . . .
Nota: navegabilidad no recíproca, sólo desde la tabla Tarea	

- Relación 1 : 1..* (uno a uno o muchos).- En la clase de donde sale la relación 1..* se debe agregar la llave principal de la clase con la relación de 1 como llave foránea; Ejemplo:

Relación 1 : 1..* entre las clases Proyecto(1..*) y Carrera(1)	
idProyecto nombre . . idCarrera ->llave foránea . .	idCarrera nombre . . .

- Relación 1..* : 1..* (uno o muchos a uno o muchos).- Se crea una nueva tabla que contenga como elementos, las llaves principales de las tablas relacionadas.

Ejemplo no aplicable al proyecto

3.7 Arquitectura de tres capas

La programación por capas es un estilo de programación en la que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocios de la lógica de diseño, un ejemplo básico de esto es separar la capa de datos de la capa de presentación al usuario.

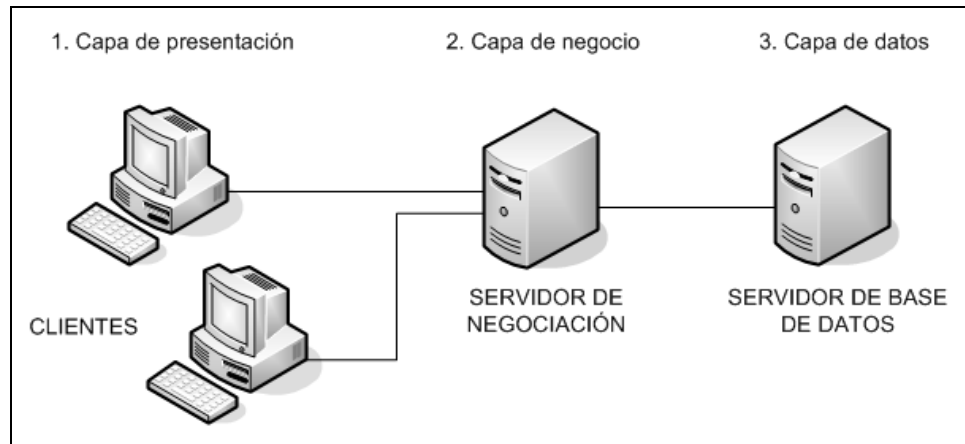


Figura 4 - Arquitectura de tres capas -

El diseño más en boga actualmente es el diseño en tres niveles (o en tres capas), estas son:

- Capa de Presentación (cliente)
- Capa de Aplicación (lógica de negocio)
- Capa de Datos

La **capa de cliente o presentación** es la que ve el usuario, presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario dando un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

La **capa de aplicación o negocio** es donde residen los programas que se ejecutan, recibiendo las peticiones del usuario y enviando las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) pues es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos para almacenar o recuperar datos de él.

La **capa de datos** es donde residen los datos. Está formada por uno o más gestor de bases de datos que realiza todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

Todas estas capas pueden residir en un único computador (no sería lo normal), si bien lo más usual es que haya una multitud de computadores donde reside la capa de presentación (son los clientes de la arquitectura cliente/servidor). Las capas de negocio y de datos pueden residir en el mismo computador, y si el crecimiento de las necesidades lo aconseja se pueden separar en dos o mas computadores. Así, si el tamaño o complejidad de la base de datos aumenta, se puede separar en varios computadores los cuales recibirán las peticiones del computador en que resida la capa de negocio.

3.8 Java Server Pages (JSP)

Java Server Pages (JSP), es una tecnología basada en el lenguaje Java que permite incorporar contenido dinámico a las páginas Web. Los archivos JSP combinan HTML con etiquetas especiales y fragmentos de código Java.

Dentro de los ***Elementos de JSP*** se tiene:

- Código Java
- Directivas
- Acciones

Se puede insertar ***código Java*** dentro de JSP de tres formas: Expresiones, scriptlets y declaraciones.

“Expresiones: Son fragmentos de código Java, con la forma `<%= expresión %>` que se evalúan y se muestran en la salida del navegador. En general, dentro de una expresión se puede colocar cualquier cosa que se usaría dentro de un `System.out.print(expr);`

Ejemplos:

```
<%= "Tamaño de cadena: "+cadena.length()
%>
<%= new java.util.Date() %>
<%= Math.PI*2 %>
```

Scriptlets: Son fragmentos de código Java con la forma `<% código %>`, en general, se puede insertar cualquier código que se quiera usar dentro de una función Java. Para acceder a la salida del navegador, se usa el objeto implícito `out`.⁸

Ejemplos:

```
<table>
<% for (int i=0;i<10;i++) { %>
<tr><td> <%=i%> </td></tr>
<% } %>
</table>
```

```
<%
    out.println("<table>");
    for (int i=0;i<10;i++)
        out.println("<tr><td>"+i+"</td></tr>");
    out.println("</table>");
%>
```

Si se observa los dos ejemplos anteriores (que hacen lo mismo), podría parecer que la segunda opción es más deseable, pero en general hay que evitar el uso de `out.println()` para elementos HTML. En un proyecto en el que trabajen programadores y diseñadores conjuntamente, hay que separar presentación y código tanto como sea posible.

Dentro de un scriptlet se puede usar cualquier librería de Java, incluyendo las propias, lo cual hace que resulte muy sencillo construir interfaces Web de entrada y salida para las clases.

```
<%
String
parametro1=request.getParameter("parametro1");
String
parametro2=request.getParameter("parametro2");
```

```
MiClase miClase=new MiClase();
String salida=miClase.procesa(parametro1, parametro2);
%>
<%= salida %>
```

⁸ TRIGOS GARCÍA, Esteban. 2001. JSP

Para introducir comentarios en JSP, se usa las marcas `<%-- comentario --%>`, dentro de un scriptlet o declaración se puede usar comentarios siguiendo la sintaxis de Java.

```
<%-- Comentario JSP --%>
<!-- Comentario HTML -->
<%
// Comentario
/* Comentario */
%>
```

“Declaraciones: Contienen declaraciones de variables o métodos, con la forma `<%! declaración %>`. Estas variables o métodos serán accesibles desde cualquier lugar de la página JSP. Se debe tener en cuenta que el servidor transforma la página JSP en un servlet, y éste es usado por múltiples peticiones, lo que provoca que las variables conserven su valor entre sucesivas ejecuciones.”⁹

Ejemplos:

```
<%! int numeroAccesos=0; %>
<html>
<body>
<%=
"La página ha sido accedida "+(++numeroAccesos)+
" veces desde el arranque del servidor"
%>
</body>
</html>
<%! java.util.Date primerAcceso=new java.util.Date(); %>
<html>
<body>
```

El primer acceso a la página se realizó en:

```
<%= primerAcceso %>
</body>
</html>
<%!
    private String ahora() {
        return ""+new java.util.Date();
    }
%>
<html>
<body>
<%= ahora() %>
</body>
</html>
```

⁹ TRIGOS GARCÍA, Esteban. 2001. JSP

Las **Directivas** son elementos que proporcionan información al motor JSP, e influirán en la estructura del servlet generado. Hay tres tipos de directivas: page, taglib e include.

Page: Se indica con la forma `<% @ page atributo="valor">`. Tiene diversos usos, entre los cuales se destacan:

- Importar clases. Importar código, de la misma forma que se realiza en un programa en Java, se indica con el atributo import.

Ejemplo:

```
<% @page import="java.io.*, miPackage.miClase"%>
```

- Indicar si la página tendrá acceso a la sesión. Se especifica con el atributo session. El uso de sesiones se verá con más detalle en el apartado de objetos implícitos.

Ejemplo:

```
<% @page session="true" import="java.util.ArrayList"%>
```

- Gestión de errores. Permite redireccionar a una página cuando se produzca un error, se indica con los atributos errorPage y isErrorPage.

Ejemplos:

```
<% @page errorPage="error.jsp">
[...]
<% @page isErrorPage="yes">
<html>
<body>
Error, contacte con el administrador [...]
</body>
</html>
```

Include: Permite incluir un archivo en el lugar donde se especifique, al contrario que con la acción `<jsp:include>`, la directiva include simplemente copia el contenido del archivo byte a byte, siendo el resultado similar si se copiara el texto del archivo incluido y se lo pegara en el JSP.

Ejemplo:

```
<html>
<head>
<% @ include file="titulo.txt"% >
</head>
<body>
<% @ include file="cuerpoPagina.jsp"% >
</body>
</html>
```

Taglib: Se emplea para indicar que se van a emplear librerías de etiquetas. Se verá con más detalle en el apartado de JSTL.

Ejemplo:

```
<% @ taglib prefix="c" uri="http://java.sun.com/jsp/jstl/core" % >
```

Las **Acciones** tienen la forma `<jsp:accion [parámetros]/>`, y tienen diversos usos, entre los que destacan la inclusión de páginas y transferencia de control.

Inclusión de páginas.- Se realiza con la acción `<jsp:include page="pagina.jsp">`. Incluye la salida de otra página JSP en la actual, al contrario que con la directiva `<% @include file="fichero.ext"% >` la página incluida se ejecuta y su salida se inserta en la página que la incluye, con la directiva se incluye el contenido del archivo (no su salida) y se ejecuta conjuntamente con la página principal.

La página incluida tiene acceso a los parámetros enviados a la principal, y se puede enviarle nuevos parámetros con la subetiqueta `<jsp:param name="nombre" value="valor"/>`.

Ejemplo:

```
<html>
<head>
<jsp:include page="cabecera.jsp"/>
</head>
<body>
<jsp:include page="cuerpo.jsp">
<jsp:param name="tipo" value="paginaPrincipal"/>
</jsp:include>
```

```
</body>
</html>
```

Transferencia de control.- Se realiza con la acción `<jsp:forward page="pagina.jsp"/>`. La petición es redirigida a otra página, y la salida de la actual se descarta. Al igual que con la inclusión, la página a la que se redirige tiene acceso a los parámetros pasados a la actual, y es posible el envío de nuevos parámetros.

Ejemplo:

```
<jsp:forward page="principal.jsp">
<jsp:param name="titulo" value="Principal"/>
</jsp:forward>
```

En JSP se dispone de algunos **Objetos Implícitos**, que permitirán acceder a diferente información y realizar diversas acciones. En JSP se tiene los siguientes objetos implícitos: request, response, out, session, application, config, pageContext, y page.

Request es un objeto de la clase `HttpServletRequest`, su uso principal es el acceso a los parámetros de la petición. Se destacan las siguientes funciones:

String getParameter(String name): Devuelve el valor de un parámetro.

Enumeration getParameterNames(): Devuelve una enumeración con los nombres de todos los parámetros de la petición.

String[] getParameterValues(String name): Los parámetros pueden tener valor múltiple, con esta función se recupera un array con todos los valores para un nombre dado.

String getRemoteAddr(): Devuelve la IP del host desde el que se realiza la petición.

String getRemoteHost(): Devuelve el nombre del host desde el que se realiza la petición.

Ejemplo:

```

<html>
<body>
<form>
<input type="text" name="parametro"/>
<input type="submit"/>
</form>
<br>
<br>
Su IP: <%=request.getRemoteAddr()%>
<br>
Su nombre de host: <%= request.getRemoteHost() %>
<br>
Valor del parámetro:
<%= request.getParameter("parametro") %>
</body>
</html>

```

Response es un objeto de la clase `HttpServletResponse`, que asiste al servlet en su generación de la respuesta para el cliente, contiene funciones para manejo de cabeceras, códigos de estado, cookies y transferencia de control.

Out es un objeto de la clase `JspWriter`, es el que permite acceder a la salida del navegador desde los scriptlet.

Ejemplo:

```

<%
    out.print("cadena");
    out.println("cadena");
%>

```

Session es un objeto de la clase `HttpSession`, que permite acceder a la sesión asociada a la petición. A través de este objeto se puede, entre otras cosas, guardar objetos que serán accesibles desde cualquier JSP de la sesión o invalidarla. Para guardar y recuperar información se usa:

Object session.getAttribute("clave");
void session.setAttribute("clave", Object objeto);

Y para invalidar la sesión:

void session.invalidate();

Ejemplo:

```
<% @ page session="true" %>
<%
    java.util.ArrayList accesos=
    (java.util.ArrayList)session.getAttribute("accesos");
    if (accesos==null)
        accesos=new java.util.ArrayList();

    accesos.add(new java.util.Date().toString());
    session.setAttribute("accesos", accesos);

    if (request.getParameter("invalidaSesion")!=null)
        session.invalidate();
%>
<html>
<body>
<form>
<input type="submit" name="invalidaSesion"
value="Invalidar sesión"/>
<input type="submit" value="Recargar página"/>
</form>
<br/>

Usted accedió a esta página en los
siguientes momentos: <br>

<%
    for (int i=0;i<accesos.size();i++) {
%>
<%= accesos.get(i) %>
<br>
<%
    }
%>
</body>
</html>
```


Application es un objeto de la clase ServletContext. Este objeto es común para toda la aplicación Web y, entre otras cosas, permite almacenar información que será accesible desde todas las páginas de la aplicación Web, independientemente de la sesión.

Para guardar y recuperar valores:

```
Object application.getAttribute("clave");  
void application.setAttribute("clave", Object objeto);
```

Ejemplo:

```
<%@ page session="true" %>  
<%  
    java.util.Hashtable direcciones=  
    (java.util.Hashtable)application.  
    getAttribute("direcciones");  
    if (direcciones==null)  
        direcciones=new java.util.Hashtable();  
    direcciones.put(request.getRemoteAddr(),"");  
    application.setAttribute("direcciones", direcciones);  
%>  
<html>  
    <body>  
        El servidor fue accedido desde las siguientes direcciones IP:  
        <br>  
        <%  
            java.util.Enumeration e=  
            direcciones.keys();  
            while (e.hasMoreElements()) {  
                %>  
                <%= e.nextElement() %>  
                <br>  
                <%  
                    }  
                %>  
            </body>  
</html>
```

Config es un objeto de la clase ServletConfig. Permite acceder a parámetros de inicialización del servlet y a su contexto.

PageContext es un objeto de la clase PageContext. Entre otras cosas, permite almacenar información localmente a la página. Para guardar y recuperar valores:

```
Object pageContext.getAttribute("clave");  
void pageContext.setAttribute("clave", Object objeto);
```

También se puede usar PageContext para almacenar y recuperar información en sesión y en aplicación:

Almacenar en contexto de página:

```
PageContext.setAttribute("clave", obj, PageContext.PAGE_SCOPE);  
PageContext.setAttribute("clave", obj);
```

Almacenar en contexto de sesión:

```
PageContext.setAttribute("clave",obj, PageContext.SESSION_SCOPE);  
session.setAttribute("clave", objeto);
```

Almacenar en contexto de aplicación:

```
PageContext.setAttribute("clave",obj,PageContext.APPLICATION_SCOPE);  
application.setAttribute("clave",objeto);
```

Page es un sinónimo de this, no tiene utilidad en el estado actual de la especificación.

La **Comunicación entre formularios HTML y páginas JSP** abarca las distintas formas de enviar parámetros desde un formulario y de recibirlos desde un JSP.

Un formulario HTML tiene la forma:

```
<form action="destino" method="método">
    Elementos de formulario
</form>
```

En destino se especifica la página que recibe los datos del formulario (p.e. procesaformulario.jsp), en el atributo method se puede indicar dos valores diferentes GET y POST. Si no se especifica el valor de los atributos, los valores por defecto son la página actual para action y GET para method.

Cuando se usa **GET**, la información se codifica directamente en la URL, con la forma: `http://url?param1=valor1¶m2=valor2...¶mN=valorN`.

Con GET no se puede manejar grandes cantidades de información, y existe la desventaja de que el servidor o el navegador guarden en caché la página llamada. Hay que tener en cuenta que los logs del servidor y el historial del navegador guardarán el acceso incluyendo los parámetros, lo cual hace desaconsejable GET para el envío de información privada. Por otro lado, al visualizarse en la URL los parámetros, facilita el desarrollo y depurado de la aplicación Web, y en algunos casos, es imprescindible para realizar estadísticas basadas en los logs del servidor.

Con **POST** la información se envía directamente al servidor, no se codifica en la URL, y además permite el envío de grandes cantidades de información, como podrían ser archivos.

Los **Elementos de formulario** se indican con las etiquetas HTML:

```
<input type="tipo" name="nombre" value="valor"/>
<textarea name="nombre"/>Contenido por defecto</textarea>
<select name="nombre">
    <option value="valorOpcion">Texto opcion</option>
    [...]
</select>
```

Para enviar los datos se usa el tipo submit.

```
<input type="submit"/>
```

Los ***Campos de texto*** son los tipos que se envían como texto simple son text y password para <input>, y el elemento <textarea>.

Ejemplo:

```
<form action="pagina.jsp">
    <input type="text" name="parametro1" value="valor por defecto"/>
    <br>
    <input type="password" name="clave"/>
    <br>
    <textarea name="parametro2">Texto por defecto</textarea>
    <br>
    <input type="submit"/>
</form>
```

Y en el archivo pagina.jsp:

```
Valor de parametro1: <%= request.getParameter("parametro1") %>
<br>
Valor de parametro2: <%= request.getParameter("parametro2") %>
<br>
Valor de parametro 'clave':
<%= request.getParameter("clave") %>
```

Los ***Selectores ON/OFF***, se indica con el tipo checkbox.

```
<input type="checkbox" name="nombreCheckbox"/>
```

Si el checkbox está marcado, se envía un parámetro con el nombre especificado con el valor on. Si no está marcado, no se envía el parámetro. Así que se puede recibirlo en JSP de la siguiente forma:

```
<%
    String checkbox= request.getParameter("nombreCheckbox");
    if (checkbox!=null && checkbox.equalsIgnoreCase("on")) {
%>
        Checkbox seleccionado en el formulario origen.
<%
    } else {
%>
        Checkbox NO seleccionado en el formulario origen.
<%
    }
%>
```

Los **Parámetros ocultos**, se indican con el tipo hidden, los pares clave valor indicados se enviarán siempre junto con el resto de información del formulario. Se reciben en el JSP de la misma forma que los campos de texto.

Ejemplo:

```
<form action="pagina.jsp">
    <input type="text" name="variable" value="por defecto"/>
    <input type="hidden" name="fijo" value="valor fijo"/>
</form>
```

Los **Botones radio** son grupos de valores ON/OFF, sólo puede haber uno seleccionado dentro del grupo con el mismo nombre en el atributo name. Sólo se envía un parámetro para el botón seleccionado, con el valor indicado en la etiqueta value. El valor se recibe en el JSP de forma similar a los campos de texto.

Ejemplo:

```
<form action="pagina.jsp">
    Opcion 1 <input type="radio" name="radio" value="uno"/>
    <br>
    Opcion 2 <input type="radio" name="radio" value="dos"/>
    <br>
    <input type="submit"/>
</form>
```

Las **Selecciones. Etiquetas <select> y <option>** se usan para despleables y listas. Se especifica un nombre para el parámetro y se envía como valor el contenido de la etiqueta <option>. Si se especifica el atributo value en la etiqueta option, Se mostrará en el desplegable el texto en el cuerpo de la etiqueta, pero se enviará el valor especificado en el atributo value en caso de ser la opción seleccionada.

Ejemplo:

```
<form action="pagina.jsp">
    <select name="selectSimple">
        <option value="1">Uno</option>
        <option>Dos</option>
        <option>Tres</option>
        <option>Cuatro</option>
    </select>
    <input type="submit"/>
</form>
```

También se puede crear listas que permitan la selección de múltiples valores, esto se indica añadiendo el atributo MULTIPLE al <select> en este caso se generan parámetros con el mismo nombre para cada opción seleccionada, lo que obliga a recuperar estos valores con la función:

String[] getParameterValues(String name).

Ejemplo:

```
<form action="pagina.jsp">
    <select name="selectMultiple" MULTIPLE>
        <option value="1">Uno</option>
        <option>Dos</option>
        <option>Tres</option>
        <option>Cuatro</option>
    </select> <input type="submit"/>
</form>
```

Y en pagina.jsp:

Se marcaron las siguientes entradas:

```
<br>
<%
    String[] seleccion= request.getParameterValues("selectMultiple");
    for (int i=0;i<seleccion.length;i++) {
%>
        <%= seleccion[i] %>
        <br>
<%
    }
%>
```

Codificación directa en el URL. En algunos casos resulta útil enviar directamente información a JSP, codificada en la URL.

Ejemplo:

```
<a href="noticias.jsp?param=nacional">Actualidad</a> <br>
<a href="noticias.jsp?param=deportes">Deportes</a> <br>
<a href="noticias.jsp?param=sociedad">Sociedad</a> <br>
```

Se debe tener cuidado cuando se envía caracteres especiales, para codificar cadenas se puede usar la función estática *String java.net.URLEncoder.encode(String s);*

Ejemplo:

```
<%
    String url="armas.jsp?tipo=cañón";
    String urlCodificada= "armas.jsp?tipo="+java.net.URLEncoder.encode("cañón");
%>
Pulse un enlace y compruebe los parámetros en la barra de direcciones.
<br>
<a href="<%=url%">">URL sin codificar</a>
<br>
<a href="<%=urlCodificada%">">URL codificada</a>
```

Tomcat (<http://jakarta.apache.org/tomcat/>) es la implementación de referencia de las tecnologías Java Servlet (<http://java.sun.com/products/servlets>) y JavaServer Pages (<http://java.sun.com/products/jsp>).

En el directorio de instalación de Tomcat, se encuentra entre otros:

- bin: Aquí se encuentra los ejecutables y scripts para lanzar y detener el servidor, así como para instalar como servicio.
- common: Clases y ficheros jar comunes al servidor (globales para todas las aplicaciones web). En el directorio /lib se encuentra ficheros jar necesarios para la compilación de servlets y JSP.
- conf: Archivos de configuración.
- logs: Ficheros log del servidor.
- webapps: Aquí se colocan las aplicaciones web, cada una en un directorio. Si no se quiere crear una nueva, se puede crear páginas sueltas en el webapp por defecto ROOT.

- work: Páginas JSP compiladas y caché. Se puede eliminar el contenido si se tiene problemas para ver reflejados los cambios que se realizan a las páginas JSP.

Dentro de cada directorio dentro de webapps, se tiene:

- WEB-INF: Fichero de configuración web.xml.
- WEB-INF/classes: Aquí se coloca las clases Java que se usan en las aplicaciones web, es importante que las clases estén contenidas en paquetes (packages).
- WEB-INF/lib: Ficheros jar comunes a la aplicación web.

4 DESARROLLO DE LA PROPUESTA ALTERNATIVA

4.1 Análisis

4.1.1 Descripción del Sistema

Se desea diseñar e implementar un sistema informático para el A.E.I.R.N.N.R de la Universidad Nacional de Loja que ayude a planificar y controlar proyectos de investigación-desarrollo, teniendo en cuenta para aquellos proyectos de Investigación Científica y Tecnológica, Tesis de pregrado y postgrado, e Investigación Formativa.

El sistema tendrá una interfaz Web, se ingresarán los datos generales y la planificación mediante matrices de proyectos de las carreras o tecnologías creadas en cada área, contemplados en el PLAN QUINQUENAL, en vigencia, dentro de las líneas de acción.

El sistema será manejado por varios usuarios, el cual permitirá ejecutar distintas acciones según el tipo y previa la autenticación mediante la comprobación del nombre de usuario y la contraseña. Los usuarios son los siguientes:

Usuario General.- No tendrá que autenticar su ingreso al sistema, debido a que su accionar se limitará a la consulta de los proyectos creados ejecutando la búsqueda según los siguientes parámetros:

- Por área
- Por carrera
- Por nombre
- Por tipo
- Por autor(es)
- Por fecha de aprobación
- Por estado
- Por director
- Por asesor

Administrador del sistema.-

- Crear, modificar y listar áreas de la U.N.L.
- Crear, modificar y listar carreras de cada área.
- Crear y modificar coordinadores de carrera.
- Crear, modificar y listar módulos de cada carrera.
- Crear y modificar coordinadores de proyectos por área.
- Crear y modificar coordinadores de módulo.
- Fijar, modificar el periodo lectivo de módulos.
- Crear, modificar y listar los docentes.
- Fijar estado activo e inactivo de docentes.
- Listar proyectos según parámetro de búsqueda.
- Ver ayuda del sistema.
- Ver y modificar datos de la cuenta de usuario.

Coordinador de Carrera.-

- Crear Proyectos de tipo “tesis de grado” de pre-grado y post-grado.
- Modificar directores, asesores, autores y temas de proyectos. (Justificando con número de acta).
- Crear la planificación del proyecto, mediante matrices.

- Revisar los ante-proyectos de tesis y visualizar las sugerencias enviadas por el coordinador de proyectos.
- Aprobar los anteproyectos de tesis para su ejecución designando director y asesores si corresponde.
- Visualizar Cronograma de tareas planificadas y actuales si corresponde.
- Crear nombre de usuario y contraseña de los proyectos aprobados.
- Listar proyectos según parámetro de búsqueda.
- Ver ayuda del sistema.
- Ver y modificar datos de la cuenta de usuario.

Coordinador de proyectos por área.-

- Revisar los ante-proyectos de tesis y emitir sugerencias al coordinador de carrera para su posterior aprobación.
- Visualizar Cronograma de tareas planificadas y actuales si corresponde.
- Listar proyectos según parámetro de búsqueda.
- Ver ayuda del sistema.
- Ver y modificar datos de la cuenta de usuario.

Coordinador de módulo.-

- Crear, modificar y listar proyectos de tipo “investigación formativa”.
- Modificar autores y temas de proyectos.
- Crear la planificación del proyecto, mediante matrices.
- Crear nombre de usuario y contraseña de los proyectos.
- Revisar el proyecto y visualizar las observaciones enviadas por el docente.
- Visualizar Cronograma de tareas planificadas y actuales si corresponde.
- Listar proyectos según parámetro de búsqueda.
- Ver ayuda del sistema.
- Ver y modificar datos de la cuenta de usuario.

Docente.-

Al ingresar al sistema como docente, se pueden listar anteproyectos que han sido asignados al docente en función de “Responsable de Proyecto” y también proyectos en función de “Director de Proyecto”.

Responsable de Proyecto.-

- Revisar la planificación del anteproyecto y emitir sugerencias para su aprobación.

Director de proyecto.-

- Revisar la planificación del proyecto aprobado previamente y emitir sugerencias al autor del proyecto.
- Ingresar el avance de tarea que contiene el proyecto así como modificar los tiempos de inicio y fin de ser necesario.
- Emitir observaciones sobre el proyecto.
- Imprimir Informe de avance de proyecto.
- Imprimir Listado de resultados esperados.
- Visualizar Cronograma de tareas planificadas y actuales si corresponde.
- Listar proyectos según parámetro de búsqueda.
- Ver ayuda del sistema.
- Ver y modificar datos de la cuenta de usuario.

Autor de proyecto.-

- Revisar la planificación del proyecto y visualizar las observaciones del director del proyecto.
- Listar proyectos según parámetro de búsqueda.
- Ver ayuda del sistema.
- Ver y modificar datos de la cuenta de usuario.

El sistema deberá ser capaz de diferenciar las fases o estados en los que se encuentra el proyecto según los momentos del proceso de investigación redactados en el marco lógico.

- Anteproyecto: cuando el coordinador de carrera crea el proyecto con los datos básicos.
- Ejecución: cuando el coordinador de carrera luego del informe emitido por el coordinador de proyectos por área, asigna director de proyecto y asesores si corresponde.

- Concluido: cuando el director de tesis emite el informe de cumplimiento de tareas al coordinador de carrera, y este a su vez luego de revisar la documentación declara al proyecto como concluido.
- Abandonado: cuando el director de tesis notifica al coordinador de carrera del incumplimiento de las tareas y el vencimiento del plazo fijado.

Los informes imprimibles que el sistema presentará son los siguientes:

- Resumen del proyecto, según búsqueda específica.
- Contraseña generada del proyecto.
- Contraseña generada de usuario.
- Informe de avance del proyecto.
- Listado de Resultados Esperados.
- Listado de Contraseñas de todos los proyectos.
- Matriz de Consistencia General.
- Matriz de Consistencia Específica.
- Matriz de Operatividad de Objetivos.
- Diagrama de Gantt comparativo de las tareas planificadas y actuales.

Además de lo expuesto se han elaborado las siguientes reglas:

- El administrador del sistema, deberá crear las áreas con su respectivo coordinador de proyectos, las carreras por área con sus coordinadores de carrera, los módulos por carrera con sus coordinadores de módulo, fijar el periodo lectivo del módulo vigente, crear docentes de la U.N.L.
- No se podrán borrar los docentes creados, se fijará el estado de pasivo en el caso de no laborar como tal, se podrán modificar sus atributos, siendo el administrador del sistema el responsable de dichos cambios.
- Al ingresar por primera vez al sistema, éste pedirá que se cambien los datos de nombre de usuario y contraseña.

- En el caso de pérdida de contraseña, el administrador del sistema será el único que puede generar una nueva.
- El coordinador de cada carrera creará proyectos sin tener opción borrarlos, sólo modificarlos, cuando un proyecto está en fase de “Ejecución” se podrá modificar los datos ingresando las observaciones pertinentes del caso como número del documento que justifique el cambio, siendo en este caso el coordinador de carrera el responsable de dichos cambios.
- Si un docente se ha asignado como coordinador de proyectos de un área específica, no se podrá asignar como coordinador de proyectos de otra área, pero si un cargo diferente como por ejemplo: coordinador de carrera, de módulo, director o asesor de proyectos, etc.
- Si un docente se ha asignado como coordinador de carrera, no se podrá asignar como coordinador de otra carrera, pero si un cargo diferente como por ejemplo: coordinador de proyectos, de módulo, director o asesor de proyectos, etc.
- Si un docente se ha asignado como coordinador de módulo, no se podrá asignar como coordinador de otro módulo, pero si un cargo diferente como por ejemplo: coordinador de carrera, coordinador de proyectos, director o asesor de proyectos, etc.
- Un docente puede ser director o asesor de varios proyectos.
- Un docente puede crear varios proyectos de Investigación Científica y Tecnológica.

4.1.2 Objetivos del Sistema

- Implementar una herramienta de software que permita planificar y controlar los proyectos de investigación – desarrollo en el A.E.I.R.N.N.R. de la Universidad Nacional de Loja.

- Almacenar y organizar en una base de datos información que sirva como fuente de consulta de los proyectos en desarrollo, abandonados y finalizados en el A.E.I.R.N.N.R.
- Diseñar una interfaz Web aplicable a la comunicación entre el coordinador de proyectos en el área, directores y ejecutores de proyectos con el sistema de gestión de proyectos.
- Generar reportes del estado general o por partes de un proyecto o conjunto de proyectos administrados.

4.1.3 Atributos del Sistema

- Interfaz Web
- Tres capas
- Base de datos relacionales

4.1.4 Requerimientos funcionales del Sistema

1. Sistema

Identificador	Requerimiento	Tipo
1.1	Ingresar nombre de usuario y contraseña	usuario
1.1.1	Verificar datos, mostrar bienvenida	sistema
1.1.2	Obligar al usuario a cambiar nombre de usuario y la contraseña la primera vez de ingreso al sistema	sistema
1.1.3	Escoger cargo de usuario ingresado	usuario
1.1.4	Mostrar tipo de cuenta	sistema

2. Administrador

Identificador	Requerimiento	Tipo
2.1	Crear docente	usuario
2.1.1	Ingresar número de cédula	usuario
2.1.2	Escoger título	usuario
2.1.3	Ingresar nombre	usuario
2.1.4	Ingresar apellido	usuario
2.1.5	Mostrar nombre de usuario y contraseña del docente	sistema
2.1.6	Imprimir detalles del docente creado	usuario
2.1.7	Mostrar listado con datos de docente creado	sistema
2.2	Listar docentes creados	usuario
2.2.1	Modificar datos del docente(cédula, título, nombre, apellido, estado)	usuario
2.2.2	Mostrar listado con datos de docente modificado	sistema
2.3	Generar nueva contraseña de docente seleccionado	usuario
2.3.1	Imprimir detalles del docente creado, después de generar	usuario

	nueva contraseña	
2.4	Listar contraseñas de proyectos	usuario
2.4.1	Imprimir contraseñas de docentes seleccionados	usuario
2.5	Crear área	usuario
2.5.1	Ingresar nombre del área	usuario
2.5.2	Seleccionar coordinador de proyectos	usuario
2.5.3	Mostrar listado con datos del área creada	sistema
2.6	Listar áreas creadas	usuario
2.6.1	Modificar datos del área(nombre, coordinador de proyectos)	usuario
2.6.2	Mostrar listado con datos del área modificada	sistema
2.7	Crear carrera	usuario
2.7.1	Ingresar nombre de la carrera	usuario
2.7.2	Seleccionar área a la que pertenece	usuario
2.7.3	Seleccionar coordinador de carrera	usuario
2.7.4	Mostrar listado con datos de la carrera creada	sistema
2.8	Listar carreras creadas	usuario
2.8.1	Modificar datos de la carrera(nombre, área, coordinador de carrera)	usuario
2.8.2	Mostrar listado con datos de la carrera modificada	sistema
2.9	Fijar periodo lectivo	usuario
2.10	Crear módulo	
2.10.1	Ingresar nombre del módulo	usuario
2.10.2	Seleccionar coordinador de módulo	usuario
2.11	Listar módulos por carrera seleccionada	usuario
2.11.1	Modificar datos del módulo (nombre, coordinador de módulo)	usuario
2.11.2	Mostrar listado con datos del módulo modificado	sistema

3. Coordinador de carrera

Identificador	Requerimiento	Tipo
3.1	Crear anteproyecto de tesis	usuario
3.1.1	Escoger tipo anteproyecto de tesis	usuario
3.1.2	Ingresar tema del anteproyecto	usuario
3.1.3	Ingresar autor(es)	usuario
3.1.4	Ingresar lugar	usuario
3.1.5	Ingresar fecha de presentación	usuario
3.1.6	Mostrar listado con datos del anteproyecto de tesis creado	sistema
3.1.7	Fijar estado de anteproyecto	sistema
3.2	Listar tesis de pregrado o postgrado	usuario
3.2.1	Modificar datos del anteproyecto de tesis(tipo, tema, autor, lugar, fecha de presentación)	usuario
3.2.2	Mostrar listado con datos del anteproyecto de tesis modificado	sistema
3.3	Seleccionar anteproyecto y ver detalles de planificación	usuario
3.3.1	Mostrar detalles básicos del anteproyecto y matrices de planificación.	sistema
3.4	Crear Matriz de Consistencia General	usuario
3.4.1	Ingresar Enunciado de la problemática	usuario
3.4.2	Ingresar Problema General	usuario
3.4.3	Ingresar Objeto de investigación	usuario
3.4.4	Ingresar Objetivo General	usuario

3.4.5	Ingresar Objetivos Específicos	usuario
3.4.6	Ingresar Hipótesis	usuario
3.4.7	Mostrar detalles básicos del anteproyecto y matriz de consistencia general creada.	sistema
3.5	Modificar datos de la matriz de consistencia general (enunciado de la problemática, problema general, objeto de investigación, objetivo general, objetivos específicos e hipótesis).	usuario
3.5.1	Mostrar detalles básicos del anteproyecto y matriz de consistencia general modificada.	sistema
3.6	Crear Matriz de Consistencia Específica.	usuario
3.6.1	Ingresar Problema Específico.	usuario
3.6.2	Ingresar Unidad de Observación.	usuario
3.6.3	Ingresar Alternativas de solución.	usuario
3.6.4	Ingresar Hipótesis Específica.	usuario
3.6.5	Ingresar Fundamentación Científica-Categorial	usuario
3.6.6	Mostrar detalles básicos del anteproyecto y matriz de consistencia específica creada.	sistema
3.7	Modificar datos de la matriz de consistencia específica (problema específico, unidad de observación, alternativas de solución, hipótesis específica, fundamentación científica-categorial).	usuario
3.7.1	Mostrar detalles básicos del anteproyecto y matriz de consistencia específica modificada.	sistema
3.8	Crear Matriz de Operatividad de Objetivos	usuario
3.8.1	Ingresar Actividad o tarea	usuario
3.8.2	Ingresar Metodología	usuario
3.8.3	Ingresar Fecha de inicio de tarea	usuario
3.8.4	Ingresar duración de tarea	usuario
3.8.5	Ingresar Responsable de tarea	usuario
3.8.6	Ingresar Presupuesto de tarea	usuario
3.8.7	Ingresar Resultados esperados de tarea	usuario
3.8.8	Mostrar detalles básicos del anteproyecto y matriz de operatividad de objetivos creada.	sistema
3.9	Modificar datos de la matriz de operatividad de objetivos (tarea, metodología, fecha de inicio, duración, responsable presupuesto, resultados esperados).	usuario
3.9.1	Mostrar detalles básicos del anteproyecto y matriz de operatividad de objetivos modificada.	sistema
3.10	Aprobar anteproyectos de tesis para su ejecución	usuario
3.10.1	Escoger director	usuario
3.10.2	Escoger asesor (opcional)	usuario
3.10.3	Mostrar nombre de usuario y contraseña del proyecto	sistema
3.10.4	Imprimir detalles del proyecto creado	usuario
3.11	Modificar proyectos en ejecución (ingresando número de documento de respaldo)	usuario
3.11.1	Mostrar datos de proyectos en ejecución modificados	sistema
3.11.2	Guardar respaldo de datos anteriores a la modificación de proyectos en ejecución	sistema

4. Coordinador de proyectos por área

Identificador	Requerimiento	Tipo
4.1	Listar anteproyectos de tesis de toda el área	usuario
4.2	Seleccionar anteproyecto y ver detalles de planificación	usuario
4.2.1	Ingresar sugerencia acerca del anteproyecto	usuario
4.2.2	Mostrar detalles básicos del anteproyecto, matrices de planificación y observaciones ingresadas.	sistema
4.2.3	Imprimir planificación del anteproyecto	usuario
4.2.4	Visualizar diagrama de Gantt de tareas	usuario
4.2.5	Imprimir diagrama de Gantt	usuario

5. Coordinador de módulo

Identificador	Requerimiento	Tipo
5.1	Crear anteproyecto de investigación formativa	usuario
5.1.1	Ingresar tema del anteproyecto	usuario
5.1.2	Ingresar autor(es)	usuario
5.1.3	Escoger director de anteproyecto	usuario
5.1.4	Ingresar lugar	usuario
5.1.5	Ingresar fecha de presentación	usuario
5.1.6	Mostrar listado con datos del anteproyecto de investigación formativa creado	sistema
5.1.7	Fijar estado de anteproyecto	sistema
5.2	Listar anteproyectos de investigación formativa	usuario
5.2.1	Modificar datos del anteproyecto (tema, autor, director, lugar, fecha de presentación)	usuario
5.2.2	Mostrar listado con datos del anteproyecto de investigación formativa modificado	sistema
5.3	Seleccionar anteproyecto y ver detalles de planificación	usuario
5.3.1	Mostrar detalles básicos del anteproyecto y matrices de planificación.	sistema
5.3.2	Crear Matriz de Consistencia General	usuario
5.3.3	Ingresar Enunciado de la problemática	usuario
5.3.4	Ingresar Problema General	usuario
5.3.5	Ingresar Objeto de investigación	usuario
5.3.6	Ingresar Objetivo General	usuario
5.3.7	Ingresar Objetivos Específicos	usuario
5.3.8	Ingresar Hipótesis	usuario
5.3.9	Mostrar detalles básicos del anteproyecto y matriz de consistencia general creada.	sistema
5.3.10	Modificar datos de la matriz de consistencia general (enunciado de la problemática, problema general, objeto de investigación, objetivo general, objetivos específicos e hipótesis).	usuario
5.3.11	Mostrar detalles básicos del anteproyecto y matriz de consistencia general modificada.	sistema
5.3.12	Crear Matriz de Consistencia Específica.	usuario
5.3.13	Ingresar Problema Específico.	usuario
5.3.14	Ingresar Unidad de Observación.	usuario
5.3.15	Ingresar Alternativas de solución.	usuario
5.3.16	Ingresar Hipótesis Específica.	usuario
5.3.17	Ingresar Fundamentación Científica-Categorial	usuario

5.3.18	Mostrar detalles básicos del anteproyecto y matriz de consistencia específica creada.	sistema
5.3.19	Modificar datos de la matriz de consistencia específica (problema específico, unidad de observación, alternativas de solución, hipótesis específica, fundamentación científica-categorial).	usuario
5.3.20	Mostrar detalles básicos del anteproyecto y matriz de consistencia específica modificada.	sistema
5.3.21	Crear Matriz de Operatividad de Objetivos	usuario
5.3.22	Ingresar Actividad o tarea	usuario
5.3.23	Ingresar Metodología	usuario
5.3.24	Ingresar Fecha de inicio de tarea	usuario
5.3.25	Ingresar duración de tarea	usuario
5.3.26	Ingresar Responsable de tarea	usuario
5.3.27	Ingresar Presupuesto de tarea	usuario
5.3.28	Ingresar Resultados esperados de tarea	usuario
5.3.29	Mostrar detalles básicos del anteproyecto y matriz de operatividad de objetivos creada.	sistema
5.3.30	Modificar datos de la matriz de operatividad de objetivos (tarea, metodología, fecha de inicio, duración, responsable presupuesto, resultados esperados).	usuario
5.3.31	Mostrar detalles básicos del anteproyecto y matriz de operatividad de objetivos modificada.	sistema
5.3.32	Aprobar anteproyectos de tesis para su ejecución	usuario
5.3.33	Mostrar nombre de usuario y contraseña del proyecto	sistema
5.3.34	Imprimir detalles del proyecto creado	usuario

6. Docente(Director de proyecto)

Identificador	Requerimiento	Tipo
6.1	Visualizar proyectos de tesis e investigación formativa a su cargo	sistema
6.2	Seleccionar proyecto y ver detalles de planificación	usuario
6.2.1	Ingresar sugerencia acerca del proyecto	usuario
6.2.2	Mostrar detalles básicos del proyecto, matrices de planificación y observaciones ingresadas.	sistema
6.2.3	Imprimir matrices de planificación del proyecto	usuario
6.2.4	Visualizar diagrama de Gantt de tareas planificadas y actuales	usuario
6.2.5	Imprimir resultados esperados de tareas	usuario
6.2.6	Ingresar avance de tareas	usuario

7. Docente(Responsable de proyecto)

Identificador	Requerimiento	Tipo
7.1	Listar anteproyectos de tesis asignados	usuario
7.2	Seleccionar anteproyecto y ver detalles de planificación	usuario
7.2.1	Ingresar sugerencia acerca del anteproyecto	usuario
7.2.2	Mostrar detalles básicos del anteproyecto, matrices de planificación y observaciones ingresadas.	sistema
7.2.3	Imprimir planificación del anteproyecto	usuario
7.2.4	Visualizar diagrama de Gantt de tareas	usuario
7.2.5	Imprimir diagrama de Gantt	usuario

8. Docente(General)

8.1	Crear proyecto de Investigación Científica y Tecnológica	usuario
8.1.1	Ingresar tema del anteproyecto	usuario
8.1.2	Ingresar autor(es) adicionales	usuario
8.1.3	Ingresar duración	usuario
8.1.4	Ingresar lugar	usuario
8.1.5	Ingresar fecha de inicio	
8.1.6	Ingresar fecha fin	
8.1.7	Ingresar fecha de presentación	usuario
8.1.8	Ingresar presupuesto	usuario
8.1.9	Mostrar listado con datos del proyecto de Investigación Científica y Tecnológica creado.	sistema
8.1.10	Fijar autor (docente que ingresa datos)	sistema

9. Autor de proyecto

Identificador	Requerimiento	Tipo
9.1	Mostrar detalles básicos del proyecto, matrices de planificación y observaciones ingresadas.	sistema
9.1.1	Imprimir planificación del proyecto	usuario
9.1.2	Visualizar diagrama de Gantt de tareas	usuario
9.1.3	Imprimir diagrama de Gantt	usuario
9.1.4	Ingresar resumen de proyecto	usuario
9.1.5	Mostrar resumen de proyecto ingresado	sistema

10. Usuario (autenticado)

10.1	Cambiar contraseña la primera vez que ingresa al sitio o cuando se vuelve a generar la contraseña por parte del administrador	sistema
10.2	Visualizar datos de la cuenta de usuario	usuario
10.3	Modificar datos de la cuenta de usuario (nombre de usuario, contraseña, nombre, apellido, género, cédula, dirección, teléfono domicilio, teléfono trabajo, celular, email)	usuario
10.3.1	Mostrar datos de la cuenta de usuario modificada	sistema
10.4	Visualizar ayuda	usuario

11. Usuario (autenticado y no autenticado)

11.1	Buscar proyectos según parámetros (tema, tipo, autor, fecha de aprobación, estado, director, asesor, área, carrera, módulo)	usuario
------	---	---------

4.2 Desarrollo

4.2.1 Modelo de Dominio

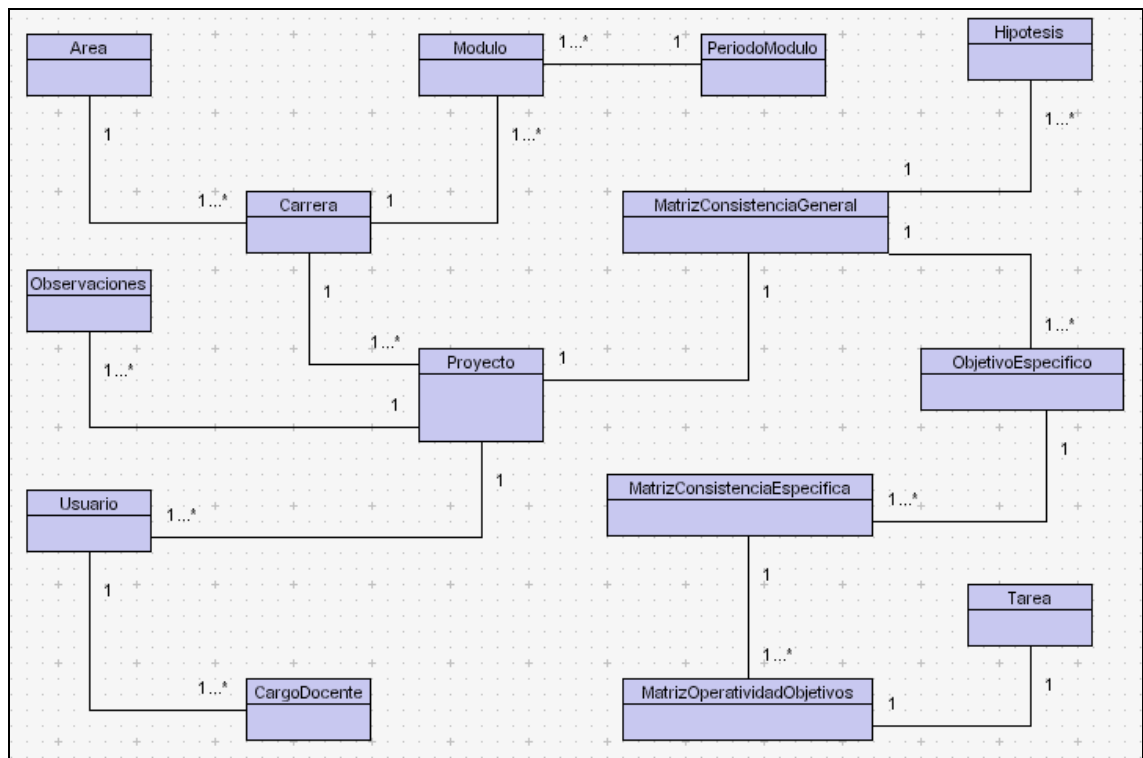


Figura 5 - Modelo de Dominio -

4.2.2 Modelo de Casos de Uso

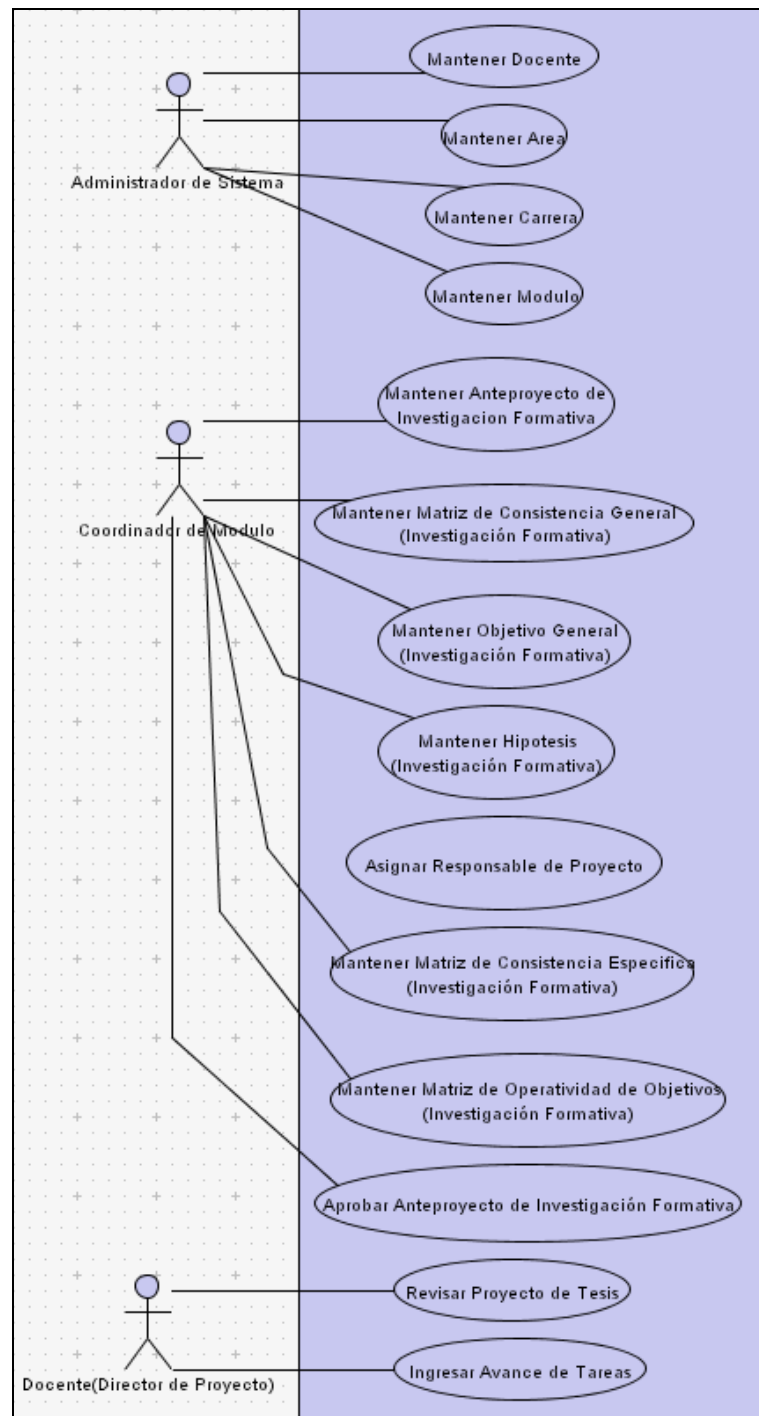


Figura 6 - Diagrama de Casos de Uso (1) -

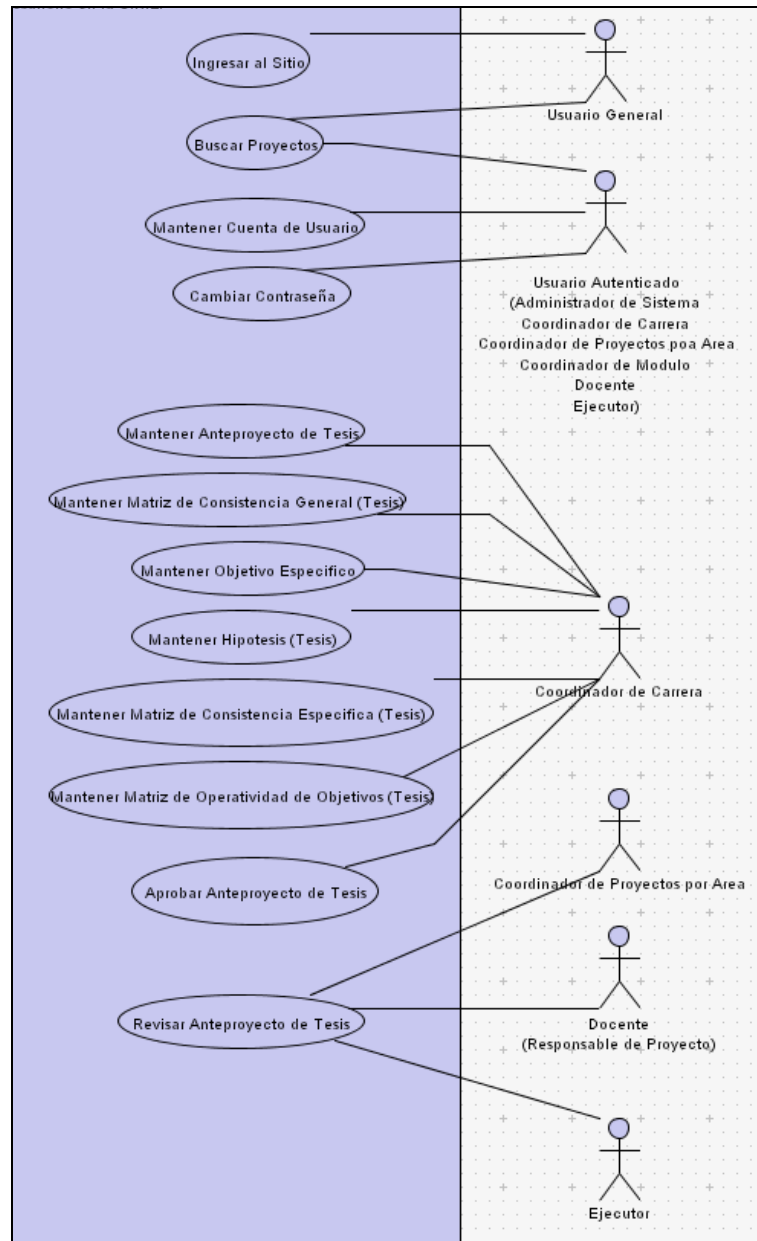


Figura 7 - Diagrama de Casos de Uso (2) -

4.2.3 Descripción de Casos de Uso del Sistema y Prototipo de Pantallas



Figura 8 - Pantalla Inicial - index -

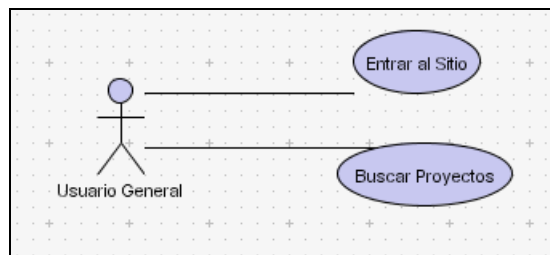


Figura 9 - Caso de Uso común a todos los usuarios -

4.2.3.1 Caso de Uso Entrar al Sitio

Nombre	Entrar al Sitio		
Autor	Administrador de Sistema, Coordinador de Carrera, Coordinador de Proyectos por Área, Coordinador de Carrera, Docente, Ejecutor.		
Pre-condiciones	1. Se presenta la pantalla inicial del sistema. 2. Se presenta el "Panel de Opciones" con el menú "Ingresar al sitio".		
Post-condiciones	Se ingresa a las diferentes pantallas del sistema según el tipo de cuenta.		
Descripción	Entrada del Actor	Respuesta del Sistema	
	1	El usuario ingresa su nombre de usuario y su contraseña en el menú "Ingresar al Sitio" en el "Panel de Opciones" y pulsa la opción "Entrar".	
	2		El sistema valida el nombre de usuario y la contraseña ingresada.
3		El sistema presenta la pantalla	

		correspondiente de acuerdo al tipo de cuenta.
	4	El caso de uso finaliza.
Curso Alterno A:	3. Si el usuario tiene más de un cargo registrado se presenta el formulario para escoger como desea ingresar al sistema. 4. El usuario selecciona del combo un cargo si pulsa la opción "Ingresar" se continúa en el paso 3, caso contrario si pulsa la opción "Cancelar" se retorna al paso 1.	
Curso Alterno B:	3. El sistema presenta los siguientes mensajes según sea el caso: "Usuario no existe", "Debe ingresar un nombre de Usuario", "Debe ingresar una contraseña". 4. Se retorna al paso 1.	

4.2.3.2 Caso de Uso Buscar Proyectos

Nombre	Buscar Proyectos	
Autor	Usuario General	
Pre-condiciones	<u>Usuario autenticado</u> 1. El usuario registró, su nombre de usuario y contraseña. 2. El Usuario ha ingresado al sistema, y se ha presentado la pantalla correspondiente. 3. Se ha presentado el menú "Buscar". <u>Usuario no autenticado</u> 1. Se ha presentado el formulario de "Búsqueda de Proyectos" en la página inicial del sistema.	
Post-condiciones	Se obtiene un listado de los proyectos.	
Descripción		Entrada del Actor
	1	El Usuario autenticado pulsa la opción "Proyectos" del menú "Buscar" del "Panel de Opciones".
	2	
	3	El Usuario ingresa los criterios de búsqueda de los proyectos: escoge de un combo el área y luego la carrera, escribe el tema, escoge de un combo el tipo, escribe el nombre del autor(es), selecciona la fecha de aprobación de un calendario gráfico o la escribe, escoge de un combo el estado, director y asesor y pulsa el botón "Buscar", todos los campos son opcionales.
	4	
	5	
		Respuesta del Sistema
		El sistema presenta el formulario de "Búsqueda de Proyectos".
		El sistema recupera los proyectos según el criterio de búsqueda ingresado.
		El sistema presenta un listado de los proyectos recuperados.
		El caso de uso finaliza.
Curso Alterno A:	1. El caso de uso empieza en el paso 3, cuando el	

	usuario no ha sido registrado.
Curso Alterno B:	5. El sistema presenta el mensaje "No existen proyectos según el criterio de búsqueda". 6. El caso de uso finaliza.

Planificación y Control de Proyectos
PCPWEB

Universidad Nacional de Loja
AEIRNNR
Ingeniería en Sistemas
1859

Sr(a). Omar Alexander Ruiz Vivanco (Administrador del sistema) jueves, 18 de septiembre de 2008

Menú Administrador

- Crear Docente
- Listar Docentes
- Contraseñas Proyectos
- Buscar Proyectos

Áreas y Carreras

- Crear Área
- Listar Áreas
- Crear Carrera
- Listar Carreras
- Fixar periodo lectivo

Ayuda

- Contenido

Cuenta Administrador

- Ver
- Modificar
- Salir

Listado de Docentes

<input type="radio"/>	Título	Nombre	Apellido	Cedula	Dirección	Tfno Dom	Tfno Trab.	Celular	Email
<input type="radio"/>	Ing.	Francisco	Aleaga	0000000018	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Tec.	Vicente	Amable	0000000064	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Patricio	Analuisa	0000000010	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Raúl	Barreto	0000000019	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Iván	Borrero	0000000012	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Lic.	Walter	Bravo	0000000021	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Lic.	Gabriel	Cabrera	0000000022	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Lic.	Luis	Caraguay	0000000023	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Dr.	Fabián	Castillo	0000000024	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Wilman	Chamba	2222222222	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Carlomagno	Chamba	0000000013	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Lorena	Chavez	0000000011	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Lorena	Conde	0000000008	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Absalón	Conde	0000000026	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Vicente	Costa	0000000027	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Julio	Cuenca	0000000009	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Dr.	Luis	Cuenca	0000000028	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Lic.	José	Delgado	0000000029	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	José	Duque	0000000030	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	José Miguel	Eras	0000000031	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Mireya	Erreyes	0000000005	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Juan Carlos	Espinoza	0000000066	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Luis	Figueroa	0000000032	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Jorge	Gaona	4444444444	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Lic.	Juan	González	0000000033	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Galo	Guamán	0000000034	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Lic.	Angel	Iñiguez	0000000035	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Diego	Jara	0000000002	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Jaime	Jaramillo	0000000015	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
<input type="radio"/>	Ing.	Angel	Jiménez	0000000036	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado	no ingresado
docente pasivo					<input type="button" value="Modificar"/>		<input type="button" value="Generar Contraseña"/>		

Existen 74 docentes ingresados Número de Páginas: 1 2 3 Siguiente >

pcpweb 1.0 versión: 20080815
Universidad Nacional de Loja - Omar Alexander Ruiz Vivanco - 2008 ©

Figura 10 - Pantalla Administrador -

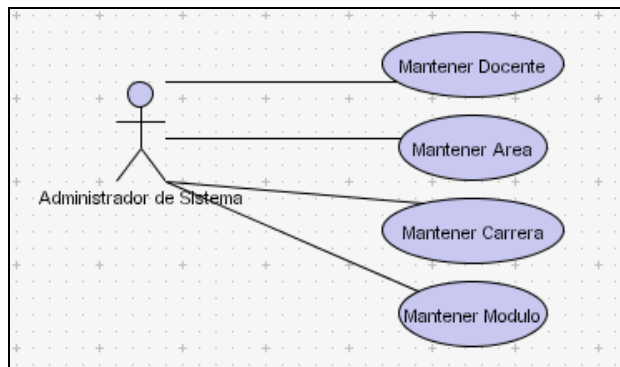


Figura 11 - Casos de Uso del Administrador de Sistema -

Figura 12 - Pantalla Crear Docente -

4.2.3.3 Caso de Uso Mantener Docente

Nombre	Mantener Docente																					
Autor	Administrador de Sistema																					
Pre-condiciones	1. El Administrador de Sistema ha ingresado al sistema validando su nombre de usuario y contraseña. 2. Se presenta el "Panel de Opciones" correspondiente a este usuario.																					
Post-condiciones	Se actualizan los datos de los docentes.																					
Descripción	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Entrada del Actor</th> <th>Respuesta del Sistema</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El Administrador de Sistema pulsa la opción "Crear Docente" del menú "Administrador" en el "Panel de Opciones".</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>El sistema crea un nuevo docente; presenta el formulario "Crear Docente" con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear" y "Cancelar".</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El Administrador de Sistema ingresa los datos del docente que solicita el formulario: escribe el número de cédula, escoge de un combo el título, escribe el nombre y el apellido y pulsa el botón "Crear".</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>El sistema valida los datos ingresados.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td>El sistema guarda los datos del proyecto.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td>El sistema muestra en la "pantalla de presentación" la sección "Docente Creado" con la información introducida, más el nombre de Usuario y la contraseña, datos creados por el</td> </tr> </tbody> </table>		Entrada del Actor	Respuesta del Sistema	1	El Administrador de Sistema pulsa la opción "Crear Docente" del menú "Administrador" en el "Panel de Opciones".		2		El sistema crea un nuevo docente; presenta el formulario "Crear Docente" con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear" y "Cancelar".	3	El Administrador de Sistema ingresa los datos del docente que solicita el formulario: escribe el número de cédula, escoge de un combo el título, escribe el nombre y el apellido y pulsa el botón "Crear".		4		El sistema valida los datos ingresados.	5		El sistema guarda los datos del proyecto.	6		El sistema muestra en la "pantalla de presentación" la sección "Docente Creado" con la información introducida, más el nombre de Usuario y la contraseña, datos creados por el
		Entrada del Actor	Respuesta del Sistema																			
	1	El Administrador de Sistema pulsa la opción "Crear Docente" del menú "Administrador" en el "Panel de Opciones".																				
	2		El sistema crea un nuevo docente; presenta el formulario "Crear Docente" con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear" y "Cancelar".																			
	3	El Administrador de Sistema ingresa los datos del docente que solicita el formulario: escribe el número de cédula, escoge de un combo el título, escribe el nombre y el apellido y pulsa el botón "Crear".																				
	4		El sistema valida los datos ingresados.																			
5		El sistema guarda los datos del proyecto.																				
6		El sistema muestra en la "pantalla de presentación" la sección "Docente Creado" con la información introducida, más el nombre de Usuario y la contraseña, datos creados por el																				

		sistema, al final de la pantalla el botón "imprimir".
	7	El Administrador de Sistema pulsa el botón "imprimir".
	8	El sistema presenta la pantalla de impresión y el link imprimir y regresar.
	9	El Administrador de Sistema hace clic en el link imprimir de la página de impresión.
	10	El sistema imprime los datos.
	11	El Administrador de Sistema hace clic en el link regresar de la página de impresión.
	12	El sistema presenta la pantalla "listado de los docentes".
	13	El caso de uso finaliza.
Curso alterno A:	<p>1. El Administrador de Sistema pulsa la opción "Listar Docentes" del menú "Administrador" en el "Panel de Opciones".</p> <p>2. El sistema presenta la pantalla "listado de los docentes".</p> <p>3. El Administrador de Sistema selecciona un docente y pulsa el botón "Modificar" al final del listado.</p> <p>4. El sistema presenta el formulario "Modificar Docente" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar datos" y "Cancelar".</p> <p>5. El Administrador de Sistema cambia uno o varios de los campos del formulario, además puede cambiar el estado ("activo" o "pasivo"), si pulsa el botón "Modificar datos" el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 12, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.</p>	
Curso alterno B:	<p>1. El Administrador de Sistema pulsa la opción "Listar Docentes" del menú "Administrador" en el "Panel de Opciones".</p> <p>2. El sistema presenta la pantalla "listado de los docentes".</p> <p>3. El Administrador de Sistema selecciona un docente y pulsa el botón "Generar Contraseña" al final del listado.</p> <p>4. El sistema presenta la pantalla "Docente Creado" con los datos del docente así como el nombre de usuario y la nueva contraseña generada.</p> <p>5. Se continúa en el paso 7.</p>	
Curso alterno C:	<p>3. El Administrador de Sistema pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Crear Docente".</p> <p>4. Se continúa en el paso 12.</p>	
Curso alterno D:	<p>5. El sistema presenta mensajes de que falta llenar uno o varios de los campos, mostrando específicamente el mensaje debajo del campo al cual hace referencia.</p> <p>6. Se continúa en el paso 3.</p>	
Curso alterno E:	<p>7. El Administrador de Sistema no pulsa el botón "imprimir".</p> <p>8. El caso de uso finaliza.</p>	

Curso alternativo F:	9. El Administrador de Sistema hace clic en el link regresar. 10. Se continúa en el paso 12.
-----------------------------	---

Figura 13 - Pantalla Crear Área -

4.2.3.4 Caso de Uso Mantener Área

Nombre	Mantener Área																		
Autor	Administrador de Sistema																		
Pre-condiciones	1. El Administrador de Sistema ha ingresado al sistema validando su nombre de usuario y contraseña. 2. Debe estar creado el docente que va a ser asignado como coordinador de proyectos por área. 3. Se presenta el "Panel de Opciones" correspondiente a este usuario.																		
Post-condiciones	Se actualizan los datos de las aéreas.																		
Descripción	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Entrada del Actor</th> <th>Respuesta del Sistema</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El Administrador de Sistema pulsa la opción "Crear Area" del menú "Áreas y Carreras" en el "Panel de Opciones".</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>El sistema crea una nueva área y presenta el formulario "Crear Area" con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear Area" y "Cancelar".</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El Administrador de Sistema ingresa los datos del área que solicita el formulario: escribe el nombre, selecciona de un combo al coordinador de proyectos y pulsa el botón "Crear Area".</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>El sistema valida los datos ingresados.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td>El sistema guarda los datos del área.</td> </tr> </tbody> </table>		Entrada del Actor	Respuesta del Sistema	1	El Administrador de Sistema pulsa la opción "Crear Area" del menú "Áreas y Carreras" en el "Panel de Opciones".		2		El sistema crea una nueva área y presenta el formulario "Crear Area" con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear Area" y "Cancelar".	3	El Administrador de Sistema ingresa los datos del área que solicita el formulario: escribe el nombre, selecciona de un combo al coordinador de proyectos y pulsa el botón "Crear Area".		4		El sistema valida los datos ingresados.	5		El sistema guarda los datos del área.
		Entrada del Actor	Respuesta del Sistema																
	1	El Administrador de Sistema pulsa la opción "Crear Area" del menú "Áreas y Carreras" en el "Panel de Opciones".																	
	2		El sistema crea una nueva área y presenta el formulario "Crear Area" con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear Area" y "Cancelar".																
	3	El Administrador de Sistema ingresa los datos del área que solicita el formulario: escribe el nombre, selecciona de un combo al coordinador de proyectos y pulsa el botón "Crear Area".																	
4		El sistema valida los datos ingresados.																	
5		El sistema guarda los datos del área.																	

	6	El sistema muestra en la "pantalla de presentación" el "Listado de Areas de la U.N.L." con la información introducida.
	7	El caso de uso finaliza.
Curso alternativo A:	<p>1. El Administrador de Sistema pulsa la opción "Listar Areas" del menú "Areas y Carreras" en el "Panel de Opciones".</p> <p>2. El sistema presenta la pantalla "Listado de Areas de la U.N.L".</p> <p>3. El Administrador de Sistema selecciona un área y pulsa el botón "Modificar Area" al final del listado.</p> <p>4. El sistema presenta el formulario "Modificar Area" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar Datos!" y "Cancelar".</p> <p>5. El Administrador de Sistema cambia uno o varios de los campos del formulario, si pulsa el botón "Modificar Datos!" el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 6, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.</p>	
Curso alternativo B:	<p>3. El Administrador de Sistema pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Crear Area".</p> <p>4. El caso de uso finaliza.</p>	
Curso alternativo C:	<p>5. El sistema presenta mensajes de que falta llenar uno o varios de los campos, mostrando específicamente el mensaje debajo del campo al cual hace referencia.</p> <p>6. Se continúa en el paso 3.</p>	

Figura 14 - Pantalla Crear Carrera -

4.2.3.5 Caso de Uso Mantener Carrera

Nombre	Mantener Carrera
Autor	Administrador de Sistema
Pre-condiciones	<p>1. El Administrador de Sistema ha ingresado al sistema validando su nombre de usuario y contraseña.</p> <p>2. Debe estar creada el área a la cual pertenece la</p>

	<p>carrera que se va a crear.</p> <p>3. Debe estar creado el docente que va a ser asignado como coordinador de carrera.</p> <p>4. Se presenta el "Panel de Opciones" correspondiente a este usuario.</p>																								
Post-condiciones	Se actualizan los datos de las carreras.																								
Descripción	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Entrada del Actor</th> <th>Respuesta del Sistema</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El Administrador de Sistema pulsa la opción "Crear Carrera" del menú "Areas y Carreras" en el "Panel de Opciones".</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>El sistema crea una nueva carrera y presenta el formulario "Crear Carrera" con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear Carrera" y "Cancelar".</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El Administrador de Sistema ingresa los datos de la carrera que solicita el formulario: escribe el nombre, selecciona de un combo el área y al coordinador de carrera y pulsa el botón "Crear Carrera".</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>El sistema valida los datos ingresados.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td>El sistema guarda los datos de la carrera.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td>El sistema muestra en la "pantalla de presentación" el "Listado de Carreras de cada Area" con la información introducida.</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td>El caso de uso finaliza.</td> </tr> </tbody> </table>		Entrada del Actor	Respuesta del Sistema	1	El Administrador de Sistema pulsa la opción "Crear Carrera" del menú "Areas y Carreras" en el "Panel de Opciones".		2		El sistema crea una nueva carrera y presenta el formulario "Crear Carrera" con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear Carrera" y "Cancelar".	3	El Administrador de Sistema ingresa los datos de la carrera que solicita el formulario: escribe el nombre, selecciona de un combo el área y al coordinador de carrera y pulsa el botón "Crear Carrera".		4		El sistema valida los datos ingresados.	5		El sistema guarda los datos de la carrera.	6		El sistema muestra en la "pantalla de presentación" el "Listado de Carreras de cada Area" con la información introducida.	7		El caso de uso finaliza.
		Entrada del Actor	Respuesta del Sistema																						
	1	El Administrador de Sistema pulsa la opción "Crear Carrera" del menú "Areas y Carreras" en el "Panel de Opciones".																							
	2		El sistema crea una nueva carrera y presenta el formulario "Crear Carrera" con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear Carrera" y "Cancelar".																						
	3	El Administrador de Sistema ingresa los datos de la carrera que solicita el formulario: escribe el nombre, selecciona de un combo el área y al coordinador de carrera y pulsa el botón "Crear Carrera".																							
	4		El sistema valida los datos ingresados.																						
	5		El sistema guarda los datos de la carrera.																						
	6		El sistema muestra en la "pantalla de presentación" el "Listado de Carreras de cada Area" con la información introducida.																						
7		El caso de uso finaliza.																							
Curso alternativo A:	<p>1. El Administrador de Sistema pulsa la opción "Listar Carreras" del menú "Areas y Carreras" en el "Panel de Opciones".</p> <p>2. El sistema presenta la pantalla "Listado de Carreras de cada Area".</p> <p>3. El Administrador de Sistema selecciona una carrera y pulsa el botón "Modificar Carrera" al final del listado.</p> <p>4. El sistema presenta el formulario "Modificar Carrera" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar Datos" y "Cancelar".</p> <p>5. El Administrador de Sistema cambia uno o varios de los campos del formulario, si pulsa el botón "Modificar Datos" el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 6, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.</p>																								
Curso alternativo B:	<p>3. El Administrador de Sistema pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Crear Carrera".</p> <p>4. El caso de uso finaliza.</p>																								
Curso alternativo C:	<p>5. El sistema presenta mensajes de que falta llenar uno o varios de los campos, mostrando específicamente el mensaje debajo del campo al cual hace referencia.</p> <p>6. Se continúa en el paso 3.</p>																								



Figura 15 - Pantalla Crear Módulo-

4.2.3.6 Caso de Uso Mantener Módulo

Nombre	Mantener Modulo	
Autor	Administrador de Sistema	
Pre-condiciones	<p>1. El Administrador de Sistema ha ingresado al sistema validando su nombre de usuario y contraseña.</p> <p>2. Debe estar creada la carrera a la cual pertenece el módulo que se va a crear.</p> <p>3. Debe estar creado el docente que va a ser asignado como coordinador de módulo.</p> <p>4. Se presenta el "Panel de Opciones" correspondiente a este usuario.</p>	
Post-condiciones	Se actualizan los datos de los módulos.	
Descripción		Entrada del Actor
	1	El Administrador de Sistema pulsa la opción "Listar Carreras" del menú "Áreas y Carreras" en el "Panel de Opciones".
	2	El sistema presenta el "Listado de carreras de cada Área" con opción de selección y al final los botones de acción "Crear Modulo", "Listar Modulo" y "Modificar Carrera".
	3	El Administrador de Sistema selecciona la carrera de la cual desea crear el módulo y pulsa el botón "Crear Modulo" al final del listado.
	4	El sistema crea un nuevo módulo y presenta el formulario "Crear Módulo" con campos vacíos editables y los botones de acción "Guardar Datos Modulo" y "Cancelar".
	5	El Administrador de Sistema

		ingresa los datos del módulo que solicita el formulario: escribe el nombre, selecciona al coordinador de modulo y pulsa el botón "Guardar Datos Modulo".	
	6		El sistema valida los datos ingresados.
	7		El sistema guarda los datos del módulo.
	8		El sistema muestra en la "pantalla de presentación" el "Listado de carreras de cada Área" con la información introducida.
	9		El caso de uso finaliza.
Curso alterno A:	<p>3. El Administrador de Sistema selecciona la carrera de la cual desea listar sus módulos y pulsa el botón "Listar Modulos" al final del listado.</p> <p>4. El sistema muestra el listado de módulos de la carrera seleccionada.</p> <p>5. El Administrador de Sistema selecciona el módulo que desea modificar y pulsa el botón "Modificar Modulo" al final del listado.</p> <p>6. El sistema presenta el formulario "Modificar Módulo" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar Datos..." y "Cancelar".</p> <p>7. El Administrador de Sistema cambia uno o varios de los campos del formulario, si pulsa el botón "Modificar Datos..." el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 8, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.</p>		
Curso alterno B:	<p>5. El Administrador de Sistema pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Crear Módulo".</p> <p>6. El caso de uso finaliza.</p>		
Curso alterno C:	<p>5. El sistema presenta mensajes de que falta llenar uno o varios de los campos, mostrando específicamente el mensaje debajo del campo al cual hace referencia.</p> <p>6. Se continúa en el paso 5.</p>		
Curso alterno D:	<p>1. El Administrador de Sistema pulsa la opción "Fijar periodo lectivo" del menú "Areas y Carreras" en el "Panel de Opciones".</p> <p>2. El sistema presenta el formulario "Fijar Periodo Lectivo de Módulo".</p> <p>3. El Administrador de Sistema selecciona el periodo, el año aparece automáticamente, si pulsa el botón "Fijar", el sistema valida los datos, los guarda y el caso de finaliza, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.</p>		

Planificación y Control de Proyectos
PCPWEB

Universidad Nacional de Loja
AEIRNRR
Ingeniería en Sistemas
1859

Ing. Patricio Villamarín (Coordinador de la carrera de Ing. en Sistemas del A.E.I.R.N.N.R.) jueves, 10 de septiembre de 2008

Tesis de Pre-Grado

[Nuevo anteproyecto](#)

[Listar anteproyectos](#)

[Listar proy. en ejecución](#)

[Listar proy. concluidos](#)

[Listar proy. abandonados](#)

Tesis de Post-Grado

[Nuevo anteproyecto](#)

[Listar anteproyectos](#)

[Listar proy. en ejecución](#)

[Listar proy. concluidos](#)

[Listar proy. abandonados](#)

Programas/Categorías

[Crear Programa](#)

[Crear Categoría](#)

[Listar](#)

Ayuda

[Buscar Proyectos](#)

[Contenido](#)

Cuenta de Usuario

[Ver](#)

[Modificar](#)

[Salir](#)

Listado de anteproyectos de tesis de pregrado de la carrera de Ing. en Sistemas

	Tema	Autor(es)	Fecha Presentación
<input type="radio"/>	prueba subida de archivos	oaruvi	2008-9-2
<input type="radio"/>	prueba subir archivos	Alexander	2008-8-29

Existen 2 anteproyectos ingresados Número de Páginas: 1

pcpweb 1.0 versión: 20080815
Universidad Nacional de Loja - Omar Alexander Ruiz Vivanco - 2008 ©

Figura 16 - Pantalla Coordinador de Carrera -

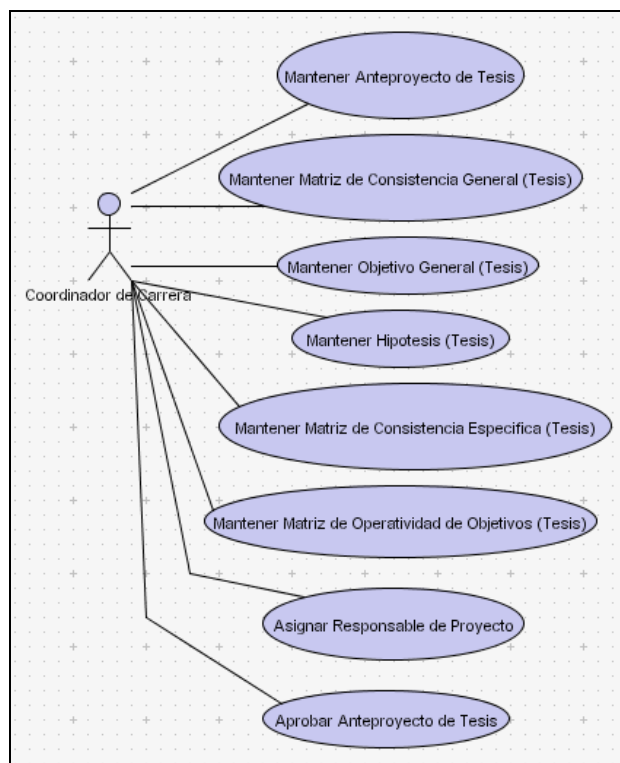


Figura 17 - Casos de Uso del Coordinador de Carrera -

Planificación y Control de Proyectos
PCPWEB

Universidad Nacional de Loja
AEIRNRR
Ingeniería en Sistemas
1859

Ing. Patricio Villamarín (Coordinador de la carrera de Ing. en Sistemas del A.E.I.R.N.N.R.) jueves, 18 de septiembre de 2008

Tesis de Pre-Grado
[Nuevo anteproyecto](#)
[Listar anteproyectos](#)
[Listar proy. en ejecución](#)
[Listar proy. concluidos](#)
[Listar proy. abandonados](#)

Tesis de Post-Grado
[Nuevo anteproyecto](#)
[Listar anteproyectos](#)
[Listar proy. en ejecución](#)
[Listar proy. concluidos](#)
[Listar proy. abandonados](#)

Programas/Categorías
[Crear Programa](#)
[Crear Categoría](#)
[Listar](#)

Ayuda
[Buscar Proyectos](#)
[Contenido](#)

Cuenta de Usuario
[Ver](#)
[Modificar](#)
[Salir](#)

Crear Ante-Proyecto de Tesis

Programa: -- seleccionar --
Categoría: -- seleccionar --

Tipo: Tesis Pregrado

Tema:

Autor(es):
Separar nombres con ";"

Lugar:

Fecha presentación: aaaa-mm-dd

Ingresar Resumen:

Crear Cancelar

pcpweb 1.0 versión: 20080815

Figura 18 - Pantalla Crear Anteproyecto de Tesis -

4.2.3.7 Caso de Uso Mantener Anteproyecto de Tesis

Nombre	Mantener Anteproyecto de Tesis	
Autor	Coordinador de Carrera	
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Coordinador de Carrera registró su nombre de usuario y contraseña. 2. Se listan todos los anteproyectos de tesis correspondientes a la carrera del coordinador ingresado y al final los botones "Modificar" y "Planificar". 3. Se presenta el "Panel de Opciones" correspondientes a esta pantalla. 	
Post-condiciones	Se actualizan los datos de proyectos.	
Descripción		Entrada del Actor
	1	El Coordinador de Carrera pulsa la opción "Nuevo Anteproyecto" del menú "Tesis de Pre-Grado" o "Tesis de Post-Grado", según sea el caso, en el "Panel de Opciones".
	2	El sistema crea un nuevo proyecto; presenta el formulario "Crear Ante-Proyecto de Tesis" con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear" y "Cancelar".
3	El Coordinador de Carrera ingresa los datos del proyecto que solicita el formulario: escoge	

	de un combo el programa y categoría (opcional), escoge el tipo, escribe el tema, el nombre del autor(es), el lugar, selecciona la fecha de presentación de un calendario gráfico o la escribe, escribe el resumen y pulsa el botón "Crear".	
4		El sistema valida los datos ingresados.
5		El sistema guarda los datos del proyecto.
6		El sistema muestra el "Listado de anteproyectos de tesis" con los datos actualizados.
7		El caso de uso finaliza.
Curso Alternativo A:	<p>1. El Coordinador de Carrera pulsa la opción "Listar anteproyectos" del menú "Tesis de Pre-Grado" o "Tesis de Post-Grado", según sea el caso.</p> <p>2. El sistema presenta la pantalla "Listado de anteproyectos de tesis" y al final los botones de acción "Modificar" y "Planificar".</p> <p>3. El Coordinador de Carrera selecciona un anteproyecto y pulsa el botón "Modificar".</p> <p>4. El sistema presenta el formulario "Modificar Anteproyecto de Tesis" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar Datos" y "Cancelar".</p> <p>5. El Coordinador de Carrera cambia uno o varios de los campos del formulario, si pulsa el botón "Modificar Datos" el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 6, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.</p>	
Curso Alternativo B:	<p>3. El Coordinador de Carrera pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Crear Anteproyecto de Tesis".</p> <p>4. El sistema presenta la pantalla "Listado de anteproyectos de tesis".</p> <p>5. El caso de uso finaliza.</p>	
Curso Alternativo C:	<p>5. El sistema presenta mensajes de que falta llenar uno o varios de los campos, mostrando específicamente el mensaje debajo del campo al cual hace referencia.</p> <p>6. Se continúa en el paso 3.</p>	

Figura 19 - Pantalla Crear Matriz de Consistencia General -

4.2.3.8 Caso de Uso Mantener Matriz de Consistencia General (Tesis)

Nombre	Mantener Matriz de Consistencia General (Tesis)	
Autor	Coordinador de Carrera	
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Coordinador de Carrera registró su nombre de usuario y contraseña. 2. Se listan todos los anteproyectos de tesis correspondientes a la carrera del coordinador ingresado y al final los botones "Modificar" y "Planificar". 3. Se presenta el "Panel de Opciones" correspondientes a esta pantalla. 	
Post-condiciones	Se actualizan los datos de proyectos.	
Descripción		Entrada del Actor
	1	El Coordinador de Carrera selecciona un anteproyecto de tesis y pulsa la opción "Planificar" al final del listado
	2	
		Respuesta del Sistema
		El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa el menú "Planificar Proyecto Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".
3	El Coordinador de Carrera pulsa la opción "Crear" del menú "Planificar Proyecto Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".	
4		El sistema crea una nueva matriz y presenta el formulario "Crear Matriz de Consistencia General" con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear" y

		"Cancelar" en la "Pantalla de presentación"
	5	El Coordinador de Carrera ingresa los datos del proyecto que solicita el formulario: escribe el enunciado de la problemática, el problema general, el objeto de la investigación, el objetivo general y pulsa el botón "Crear".
	6	El sistema valida los datos ingresados.
	7	El sistema guarda los datos del proyecto.
	8	El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.
	9	El caso de uso finaliza.
Curso Alternativo A:	<p>3. El Coordinador de Carrera pulsa la opción "Modificar" del menú "Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".</p> <p>4. El Sistema presenta el formulario "Modificar Matriz de Consistencia General" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar" y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación".</p> <p>5. El Coordinador de Carrera cambia uno o varios de los campos del formulario, si pulsa el botón "Modificar" el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 8, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.</p>	
Curso Alternativo B:	<p>5. El Coordinador de Carrera pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Crear Matriz de Consistencia General".</p> <p>6. El sistema presenta los detalles del anteproyecto.</p> <p>7. El caso de uso finaliza.</p>	
Curso Alternativo C:	<p>7. El sistema presenta mensajes de que falta llenar uno o varios de los campos, mostrando específicamente el mensaje debajo del campo al cual hace referencia.</p> <p>6. Se continúa en el paso 5.</p>	



Figura 20 - Pantalla Añadir Objetivo Específico -

4.2.3.9 Caso de Uso Mantener Objetivo Específico (Tesis)

Nombre	Mantener Objetivo Específico (Tesis)	
Autor	Coordinador de Carrera	
Pre-condiciones	<p>1. El Coordinador de Carrera registró su nombre de usuario y contraseña.</p> <p>2. Se listan todos los anteproyectos de tesis correspondientes a la carrera del coordinador ingresado y al final los botones "Modificar" y "Planificar".</p> <p>3. Se ha creado ya la Matriz de Consistencia General y se presenta el "Panel de Opción" correspondiente.</p>	
Post-condiciones	<p>Se actualizan los datos del proyecto.</p> <p>Nota.- Para añadir más de un objetivo específico se repite el mismo paso.</p>	
Descripción		Entrada del Actor
	1	El Coordinador de Carrera selecciona un anteproyecto de tesis y pulsa la opción "Planificar" al final del listado.
	2	
	3	El Coordinador de Carrera pulsa la opción "Añadir Objetivo Específico" del menú "Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".
4		El sistema crea un nuevo objetivo y presenta el formulario "Añadir Objetivo Específico" con campos vacíos editables y los botones de acción "Añadir Objetivo" y "Cancelar" en la "Pantalla de

		presentación”.
5	El Coordinador de Carrera ingresa el objetivo específico para el proyecto que solicita el formulario, y pulsa el botón “Añadir Objetivo”.	
6		El sistema valida los datos ingresados.
7		El sistema guarda el dato del objetivo para el proyecto.
8		El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.
9		El caso de uso finaliza.
Curso Alternativo A:	<p>3. El Coordinador de Carrera selecciona el objetivo específico y pulsa el botón “Modificar objetivo” al final de los objetivos ingresados en la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.</p> <p>4. El Sistema presenta el formulario “Modificar Objetivo Específico” con campos llenos editables y los botones de acción “Modificar datos objetivo” y “Cancelar” en la “Pantalla de presentación”.</p> <p>5. El Coordinador de Carrera cambia el objetivo del formulario, si pulsa el botón “Modificar datos objetivo” el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 8, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.</p>	
Curso Alternativo B:	<p>5. El Coordinador de Carrera pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Añadir Objetivo Específico".</p> <p>6. El sistema presenta los detalles del anteproyecto. 7. El caso de uso finaliza.</p>	
Curso Alternativo C:	<p>7. El sistema presenta mensajes de que falta llenar el campo del objetivo, mostrando el mensaje respectivo.</p> <p>6. Se continúa en el paso 5.</p>	



Figura 21 - Pantalla Añadir Hipótesis -

4.2.3.10 Caso de Uso Mantener Hipótesis (Tesis)

Nombre	Mantener Hipótesis (Tesis)		
Autor	Coordinador de Carrera		
Pre-condiciones	<p>1. El Coordinador de Carrera registró su nombre de usuario y contraseña.</p> <p>2. Se listan todos los anteproyectos de tesis correspondientes a la carrera del coordinador ingresado y al final los botones "Modificar" y "Planificar".</p> <p>3. Se ha creado ya la Matriz de Consistencia General y se presenta el "Panel de Opción" correspondiente.</p>		
Post-condiciones	<p>Se actualizan los datos del proyecto.</p> <p>Nota.- Para añadir más de una hipótesis se repite el mismo paso.</p>		
Descripción		Entrada del Actor	
	1	Respuesta del Sistema	
		El Coordinador de Carrera selecciona un anteproyecto de tesis y pulsa la opción "Planificar" al final del listado.	
	2		El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa el menú "Planificar Proyecto Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".
	3	El Coordinador de Carrera pulsa la opción "Añadir Hipótesis" del menú "Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".	
	4		El sistema crea una nueva hipótesis y presenta el formulario "Añadir Hipótesis" con campos vacíos editables y los botones de acción "Añadir Hipótesis" y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación".
	5	El Coordinador de Carrera ingresa la hipótesis para el proyecto que solicita el formulario, y pulsa el botón "Añadir Hipótesis".	
	6		El sistema valida los datos ingresados.
	7		El sistema guarda el dato de la hipótesis para el proyecto.
	8		El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.
9		El caso de uso finaliza.	
Curso Alternativo A:	<p>3. El Coordinador de Carrera selecciona la hipótesis y pulsa el botón "Modificar hipótesis" al final de las hipótesis ingresadas en la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.</p>		

	<p>4. El Sistema presenta el formulario "Modificar Hipótesis" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar datos hipótesis" y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación".</p> <p>5. El Coordinador de Carrera cambia la hipótesis del formulario, si pulsa el botón "Modificar datos hipótesis" el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 8, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.</p>
Curso Alternativo B:	<p>5. El Coordinador de Carrera pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Añadir Hipótesis".</p> <p>6. El sistema presenta los detalles del anteproyecto. 7. El caso de uso finaliza.</p>
Curso Alternativo C:	<p>7. El sistema presenta mensajes de que falta llenar el campo de la hipótesis, mostrando el mensaje respectivo.</p> <p>6. Se continúa en el paso 5.</p>



Figura 22 - Pantalla Crear Matriz de Consistencia Específica -

4.2.3.11 Caso de Uso Mantener Matriz de Consistencia Específica (Tesis)

Nombre	Mantener Matriz de Consistencia Específica (Tesis)		
Autor	Coordinador de Carrera		
Pre-condiciones	<p>1. El Coordinador de Carrera registró su nombre de usuario y contraseña.</p> <p>2. Se listan todos los anteproyectos de tesis correspondientes a la carrera del coordinador ingresado y al final los botones "Modificar" y "Planificar".</p> <p>3. Se ha creado por lo menos un objetivo específico.</p>		
Post-condiciones	Se actualizan los datos del proyecto.		
Descripción		Entrada del Actor	Respuesta del Sistema
	1	El Coordinador de Carrera	

	selecciona un anteproyecto de tesis y pulsa la opción "Planificar" al final del listado.	
2		El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa los menús correspondientes en el "Panel de Opciones".
3	El Coordinador de Carrera selecciona un objetivo específico del listado y pulsa el botón "Crear M. C. Específica" al final de los objetivos ingresados en la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.	
4		El sistema crea una nueva matriz y presenta el formulario "Crear Matriz de Consistencia Específica" correspondiente al objetivo seleccionado con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear M.C.E." y "Cancelar".
5	El Coordinador de Carrera ingresa los datos de la matriz que solicita el formulario: escribe el problema específico, la unidad de observación, la hipótesis específica, las alternativas de solución, la fundamentación científica-categorial y pulsa el botón "Crear M.C.E.".	
6		El sistema valida los datos ingresados.
7		El sistema guarda los datos de la matriz.
8		El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.
9		El caso de uso finaliza.
Curso Alternativo A:	<p>3. El Coordinador de Carrera selecciona la matriz de consistencia específica y pulsa el botón "Modificar M.C.E." al final de las matrices ingresadas en la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.</p> <p>4. El Sistema presenta el formulario "Modificar Matriz de Consistencia Específica" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar datos M.C.E." y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación".</p> <p>5. El Coordinador de Carrera cambia uno o varios de los campos del formulario, si pulsa el botón "Modificar datos M.C.E." el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 8, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.</p>	
Curso Alternativo B:	<p>5. El Coordinador de Carrera pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Crear Matriz de Consistencia Específica".</p> <p>6. El sistema presenta los detalles del anteproyecto.</p>	

	7. El caso de uso finaliza.
Curso Alterno C:	7. El sistema presenta mensajes de que falta llenar uno o varios de los campos, mostrando específicamente el mensaje debajo del campo al cual hace referencia. 6. Se continúa en el paso 5.

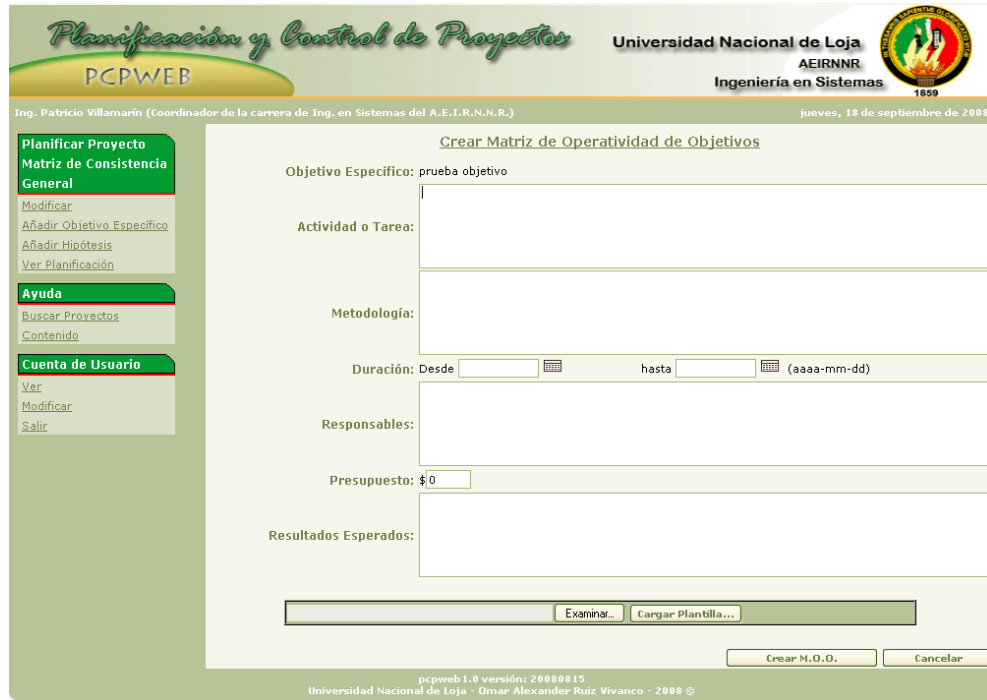


Figura 23 - Pantalla Crear Matriz de Operatividad de Objetivos -

4.2.3.12 Caso de Uso Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Tesis)

Nombre	Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Tesis)	
Autor	Coordinador de Carrera	
Pre-condiciones	1. El Coordinador de Carrera registró su nombre de usuario y contraseña. 2. Se listan todos los anteproyectos de tesis correspondientes a la carrera del coordinador ingresado y al final los botones "Modificar" y "Planificar". 3. Se ha creado por lo menos una matriz de consistencia específica.	
Post-condiciones	Se actualizan los datos del proyecto.	
Descripción		Entrada del Actor
	1	El Coordinador de Carrera selecciona un anteproyecto de tesis y pulsa la opción "Planificar" al final del listado.
	2	El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa los menús correspondientes en el "Panel de Opciones".
	3	El Coordinador de Carrera selecciona una matriz de

		consistencia específica del listado y pulsa el botón "Crear M. de Oper. de Obj." al final de las matrices ingresados en la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.	
	4		El sistema crea una nueva matriz y presenta el formulario "Crear Matriz de Operatividad de Objetivos" correspondiente a la matriz de consistencia específica seleccionada con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear M.O.O." y "Cancelar".
	5	El Coordinador de Carrera ingresa los datos de la matriz que solicita el formulario: escribe la actividad o tarea, la metodología, selecciona de un calendario gráfico la fecha de duración "desde" y "hasta" o la escribe, escribe el nombre de los responsables, el presupuesto, y los resultados esperados y pulsa el botón "Crear M.O.O."	
	6		El sistema valida los datos ingresados.
	7		El sistema guarda los datos de la matriz.
	8		El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.
	9		El caso de uso finaliza.
Curso Alterno A:		<p>3. El Coordinador de Carrera selecciona la matriz de operatividad de objetivos y pulsa el botón "Modificar M.O.O." al final de las matrices ingresadas en la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.</p> <p>4. El Sistema presenta el formulario "Modificar Matriz de Operatividad de Objetivos" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar datos M.O.O." y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación".</p> <p>5. El Coordinador de Carrera cambia uno o varios de los campos del formulario, si pulsa el botón "Modificar datos M.O.O." el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 8, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.</p>	
Curso Alterno B:		<p>5. El Coordinador de Carrera pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Crear Matriz de Consistencia Específica".</p> <p>6. El sistema presenta los detalles del anteproyecto. 7. El caso de uso finaliza.</p>	
Curso Alterno C:		<p>7. El sistema presenta mensajes de que falta llenar uno o varios de los campos, mostrando específicamente el mensaje debajo del campo al cual hace referencia.</p> <p>6. Se continúa en el paso 5.</p>	



Figura 24 - Pantalla Asignar Responsable de Anteproyecto de Tesis -

4.2.3.13 Caso de Uso Asignar Responsable de Anteproyecto de Tesis

Nombre	Asignar Responsable de Anteproyecto de Tesis	
Autor	Coordinador de Carrera	
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Coordinador de Carrera registró su nombre de usuario y contraseña. 2. Se listan todos los anteproyectos de tesis correspondientes a la carrera del coordinador ingresado y al final los botones "Modificar" y "Planificar". 3. Se han creado ya las matrices de consistencia general, específica y operatividad de objetivos. 	
Post-condiciones	1. Se asigna a un docente responsable de revisar el anteproyecto de tesis.	
Descripción		Entrada del Actor
	1	El Coordinador de Carrera selecciona un anteproyecto de tesis y pulsa la opción "Planificar" al final del listado.
	2	
	3	El Coordinador de Carrera pulsa el botón "Responsable de Proyecto" al final de la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.
	4	
		Respuesta del Sistema
		El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa los menús correspondientes en el "Panel de Opciones".
		El sistema presenta el formulario de asignación de docente para revisión de proyecto, correspondiente al proyecto seleccionado con combos de selección y los botones de acción "Asignar Responsable" y "Regresar al Proyecto".
	5	El Coordinador de Carrera

		selecciona de un combo al responsable del proyecto y pulsa el botón "Asignar Responsable".	
	6		El sistema valida los datos ingresados.
	7		El sistema guarda los datos ingresados.
	8		El sistema presenta la pantalla con los detalles del anteproyecto seleccionado con los nuevos datos ingresados y activa los menús correspondientes en el "Panel de Opciones".
	9		El caso de uso finaliza.
Curso Alternativo A:	4. El sistema presenta el mensaje en pantalla "Aún no se ha creado la Matriz de Consistencia General" o "Matriz de Consistencia Específica" o "Matriz de Operatividad de Objetivos", según sea el caso 5. El caso de uso finaliza.		
Curso Alternativo B:	5. El Coordinador de Carrera pulsa el botón "Regresar al Proyecto" del formulario. 6. El sistema presenta los detalles del anteproyecto. 7. El caso de uso finaliza.		
Curso Alternativo C:	7. El sistema presenta el mensaje "Debe seleccionar un docente". 8. Se continúa en el paso 5.		



Figura 25 - Pantalla Aprobar Anteproyecto de Tesis -

4.2.3.14 Caso de Uso Aprobar Anteproyecto de Tesis

Nombre	Aprobar Anteproyecto de Tesis
Autor	Coordinador de Carrera
Pre-condiciones	1. El Coordinador de Carrera registró su nombre de usuario y contraseña. 2. Se listan todos los anteproyectos de tesis correspondientes a la carrera del coordinador ingresado

	y al final los botones "Modificar" y "Planificar". 3. Se han creado ya las matrices de consistencia general, consistencia específica y operatividad de objetivos. 4. El Coordinador de Proyectos por Área ha emitido un informe favorable sobre la planificación del anteproyecto.		
Post-condiciones	1. Se aprueba el anteproyecto de tesis. 2. Se asigna director de tesis. 3. El anteproyecto cambia de estado a proyecto en ejecución.		
Descripción		Entrada del Actor	
		Respuesta del Sistema	
	1	El Coordinador de Carrera selecciona un anteproyecto de tesis y pulsa la opción "Planificar" al final del listado.	
	2		El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa los menús correspondientes en el "Panel de Opciones".
	3	El Coordinador de Carrera pulsa el botón "Aprobar" al final de la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.	
	4		El sistema presenta el formulario de aprobación de proyecto correspondiente al proyecto seleccionado con combos de selección y los botones de acción "Aprobar Anteproyecto" y "No Aprobar".
	5	El Coordinador de Carrera selecciona de un combo al director del proyecto y pulsa el botón "Aprobar Anteproyecto".	
	6		El sistema valida los datos ingresados.
	7		El sistema guarda los datos ingresados en la base de datos y cambia el estado del anteproyecto a proyecto en ejecución.
	8		El sistema presenta los detalles básicos del anteproyecto incluyendo la fecha de aprobación del mismo y el nombre de usuario y contraseña del proyecto, al final el botón "imprimir".
	9	El Coordinador de Carrera pulsa el botón "imprimir".	
	10		El sistema presenta la pantalla de impresión y el link imprimir y regresar.
	11	El Coordinador de Carrera hace clic en el link imprimir de la página de impresión.	
12		El sistema imprime los datos.	
13	El Coordinador de Carrera hace		

		clic en el link regresar de la página de impresión.	
	14		El sistema presenta la pantalla "Listado de Ante-Proyectos de Tesis".
	15		El caso de uso finaliza.
Curso Alternativo A:	4. El sistema presenta el mensaje en pantalla "Aún no se ha creado la Matriz de Consistencia General" o "Matriz de Consistencia Especifica" o "Matriz de Operatividad de Objetivos", según sea el caso		
Curso Alternativo B:	5. El caso de uso finaliza.		
Curso Alternativo C:	5. El Coordinador de Carrera pulsa el botón "No Aprobar" del formulario.		
Curso Alternativo D:	6. El sistema presenta los detalles del anteproyecto. 7. El caso de uso finaliza.		
Curso Alternativo E:	7. El sistema presenta el mensaje "Debe seleccionar un docente".		
Curso Alternativo F:	8. Se continúa en el paso 5.		
Curso Alternativo G:	9. El Coordinador de Carrera no pulsa el botón "imprimir".		
Curso Alternativo H:	10. El caso de uso finaliza.		
Curso Alternativo I:	11. El Coordinador de Carrera hace clic en el link regresar.		
Curso Alternativo J:	12. Se continúa en el paso 12.		



Figura 26 - Pantalla Coordinador de Proyectos por Área -

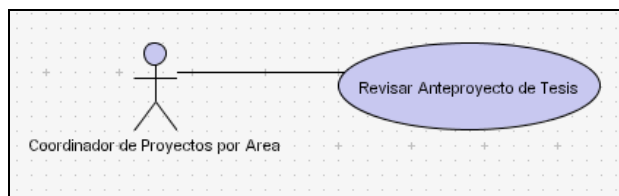


Figura 27 - Casos de Uso del Coordinador de Proyectos por Área -

4.2.3.15 Caso de Uso Revisar Anteproyecto de Tesis (Coordinador de Proyectos)

Nombre	Revisar Anteproyecto de Tesis		
Autor	Coordinador de Proyectos por Área		
Pre-condiciones	1. El Coordinador de Proyectos por Área registró su nombre de usuario y contraseña. 2. Se listan todos los anteproyectos de tesis correspondientes al área del coordinador de proyectos ingresado y al final el botón "Ver Detalles".		
Post-condiciones	1. Se guarda una o más observaciones acerca del anteproyecto de tesis.		
Descripción		Entrada del Actor	
	1	Respuesta del Sistema	
		El Coordinador de Proyectos por Área selecciona un anteproyecto de tesis y pulsa la opción "Ver Detalles" al final del listado.	
	2		El sistema presenta los detalles del anteproyecto en la "Pantalla de Presentación" y activa la opción "Añadir Sugerencias" del menú "Anteproyectos".
	3	El Coordinador de Proyectos por Área revisa la planificación y pulsa la opción "Añadir Sugerencias" en el menú "Anteproyectos" del "Panel de Opciones".	
	4		El sistema crea una nueva sugerencia y presenta el formulario "Sugerencias" correspondiente al anteproyecto seleccionado con un área de texto vacía y los botones de acción "Guardar" y "Regresar".
	5	El Coordinador de Proyectos por Área ingresa las sugerencias del anteproyecto y pulsa el botón "Guardar".	
	6		El sistema valida los datos ingresados.
	7		El sistema guarda los datos ingresados.
	8		El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.
9		El caso de uso finaliza.	
Curso Alternativo A:	5. El Coordinador de Proyectos por Área pulsa el botón "Regresar" del formulario. 6. El sistema presenta los detalles del anteproyecto. 7. El caso de uso finaliza.		
Curso Alternativo B:	7. El sistema presenta el mensaje "debe escribir una Sugerencias" debajo del campo de área de texto. 8. Se continúa en el paso 5.		



Figura 28 - Pantalla Coordinador de Módulo -

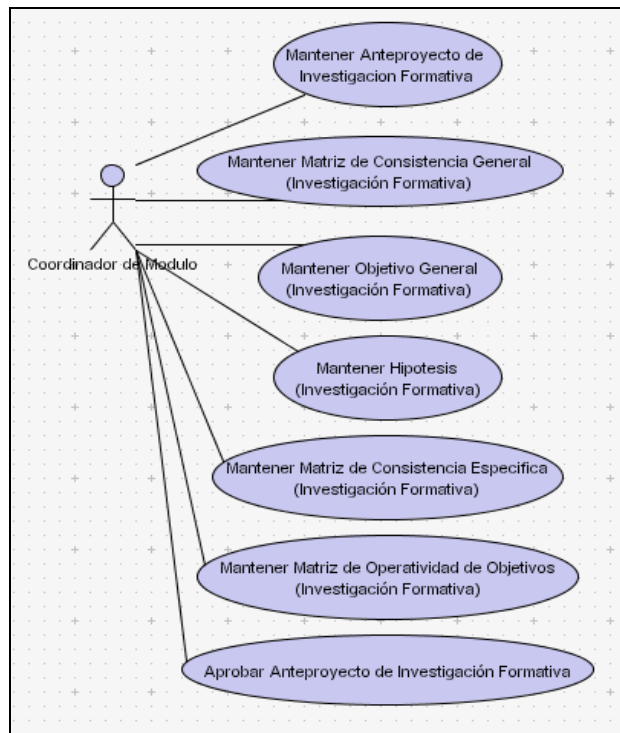


Figura 29 - Casos de Uso del Coordinador de Módulo -



Figura 30 - Pantalla Crear Anteproyecto de Investigación Formativa -

4.2.3.16 Caso de Uso Mantener Anteproyecto de Investigación Formativa

Nombre	Mantener Anteproyecto de Investigación Formativa	
Autor	Coordinador de Módulo	
Pre-condiciones	<p>1. El Coordinador de Módulo registró su nombre de usuario y contraseña.</p> <p>2. Se listan todos los anteproyectos de investigación formativa correspondientes al módulo del coordinador ingresado y al final los botones "Modificar!" y "Crear Matrices".</p> <p>3. Se presenta el "Panel de Opciones" correspondientes a esta pantalla.</p>	
Post-condiciones	Se actualizan los datos de proyectos.	
Descripción		Entrada del Actor
	1	El Coordinador de Módulo pulsa la opción "Nuevo Anteproyecto" del menú "Investigación Formativa" en el "Panel de Opciones".
	2	El sistema crea un nuevo proyecto; presenta el formulario "Crear Ante-Proyecto de Investigación Formativa" con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear!" y "Cancelar!".
	3	El Coordinador de Módulo ingresa los datos del proyecto que solicita el formulario: tema, autor(es), director, lugar, fecha de presentación, y pulsa el botón "Crear!".
	4	El sistema valida los datos ingresados.
5	El sistema guarda los datos del proyecto.	

	6		El sistema muestra el "Listado de anteproyectos de investigación formativa" con los datos actualizados.
	7		El caso de uso finaliza.
Curso Alternativo A:	<p>1. El Coordinador de Módulo pulsa la opción "Listar Anteproyectos" del menú "Investigación Formativa" del "Panel de Opciones".</p> <p>2. El sistema presenta la pantalla con el listado de anteproyectos de investigación formativa del módulo y al final los botones de acción "Modificar!" y "Crear Matrices".</p> <p>3. El Coordinador de Módulo selecciona un anteproyecto y pulsa el botón "Modificar!".</p> <p>4. El sistema presenta el formulario "Modificar Anteproyecto de Investigación Formativa" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar Datos!" y "Cancelar".</p> <p>5. El Coordinador de Módulo cambia uno o varios de los campos del formulario, si pulsa el botón "Modificar Datos!" el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 6, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.</p>		
Curso Alternativo B:	<p>3. El Coordinador de Módulo pulsa el botón "Cancelar!" del formulario "Crear Anteproyecto de Investigación Formativa".</p> <p>4. El sistema presenta la pantalla con el listado de anteproyectos de investigación formativa del módulo</p> <p>5. El caso de uso finaliza.</p>		
Curso Alternativo C:	<p>5. El sistema presenta mensajes de que falta llenar uno o varios de los campos, mostrando específicamente el mensaje debajo del campo al cual hace referencia.</p> <p>6. Se continúa en el paso 3.</p>		

4.2.3.17 Caso de Uso Mantener Matriz de Consistencia General (Investigación Formativa)

Nombre	Mantener Matriz de Consistencia General (Investigación Formativa)		
Autor	Coordinador de Módulo		
Pre-condiciones	<p>1. El Coordinador de Módulo registró su nombre de usuario y contraseña.</p> <p>2. Se listan todos los anteproyectos de investigación formativa correspondientes al módulo del coordinador ingresado y al final los botones "Modificar!" y "Crear Matrices".</p> <p>3. Se presenta el "Panel de Opciones" correspondientes a esta pantalla.</p>		
Post-condiciones	Se actualizan los datos de proyectos.		
Descripción		Entrada del Actor	Respuesta del Sistema
	1	El Coordinador de Módulo selecciona un anteproyecto de investigación formativa y pulsa la opción "Crear Matrices" al final del listado	
	2		El sistema presenta los detalles

		del anteproyecto seleccionado y activa el menú "Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".
3	El Coordinador de Módulo pulsa la opción "Crear" del menú "Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".	
4		El sistema crea una nueva matriz y presenta el formulario "Crear Matriz de Consistencia General" con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear" y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación"
5	El Coordinador de Módulo ingresa los datos del proyecto que solicita el formulario: enunciado de la problemática, problema general, objeto de la investigación, objetivo general y pulsa el botón "Crear".	
6		El sistema valida los datos ingresados.
7		El sistema guarda los datos del proyecto.
8		El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.
9		El caso de uso finaliza.
Curso Alternativo A:	3. El Coordinador de Módulo pulsa la opción "Modificar" del menú "Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones". 4. El Sistema presenta el formulario "Modificar Matriz de Consistencia General" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar" y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación". 5. El Coordinador de Módulo cambia uno o varios de los campos del formulario, si pulsa el botón "Modificar" el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 8, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.	
Curso Alternativo B:	5. El Coordinador de Módulo pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Crear Matriz de Consistencia General". 6. El sistema presenta los detalles del anteproyecto. 7. El caso de uso finaliza.	
Curso Alternativo C:	7. El sistema presenta mensajes de que falta llenar uno o varios de los campos, mostrando específicamente el mensaje debajo del campo al cual hace referencia. 6. Se continúa en el paso 5.	

4.2.3.18 Caso de Uso Mantener Objetivo Específico (Investigación Formativa)

Nombre	Mantener Objetivo Específico (Investigación Formativa)
Autor	Coordinador de Módulo
Pre-condiciones	1. El Coordinador de Módulo registró su nombre de

	<p>usuario y contraseña.</p> <p>2. Se listan todos los anteproyectos de investigación formativa correspondientes al módulo del coordinador ingresado y al final los botones "Modificar!" y "Crear Matrices".</p> <p>3. Se ha creado ya la Matriz de Consistencia General y se presenta el "Panel de Opción" correspondiente.</p>																														
Post-condiciones	<p>Se actualizan los datos del proyecto.</p> <p>Nota.- Para añadir más de un objetivo específico se repite el mismo paso.</p>																														
Descripción	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Entrada del Actor</th> <th>Respuesta del Sistema</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El Coordinador de Módulo selecciona un anteproyecto de investigación formativa y pulsa la opción " Crear Matrices " al final del listado.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa el menú "Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El Coordinador de Módulo pulsa la opción "Añadir Objetivo Específico" del menú "Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>El sistema crea un nuevo objetivo específico y presenta el formulario "Añadir Objetivo Específico" con campos vacíos editables y los botones de acción "Añadir Objetivo" y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación".</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>El Coordinador de Módulo ingresa el objetivo específico para el proyecto que solicita el formulario, y pulsa el botón "Añadir Objetivo".</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td>El sistema valida los datos ingresados.</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td>El sistema guarda el dato del objetivo para el proyecto.</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td>El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td></td> <td>El caso de uso finaliza.</td> </tr> </tbody> </table>		Entrada del Actor	Respuesta del Sistema	1	El Coordinador de Módulo selecciona un anteproyecto de investigación formativa y pulsa la opción " Crear Matrices " al final del listado.		2		El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa el menú "Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".	3	El Coordinador de Módulo pulsa la opción "Añadir Objetivo Específico" del menú "Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".		4		El sistema crea un nuevo objetivo específico y presenta el formulario "Añadir Objetivo Específico" con campos vacíos editables y los botones de acción "Añadir Objetivo" y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación".	5	El Coordinador de Módulo ingresa el objetivo específico para el proyecto que solicita el formulario, y pulsa el botón "Añadir Objetivo".		6		El sistema valida los datos ingresados.	7		El sistema guarda el dato del objetivo para el proyecto.	8		El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.	9		El caso de uso finaliza.
		Entrada del Actor	Respuesta del Sistema																												
	1	El Coordinador de Módulo selecciona un anteproyecto de investigación formativa y pulsa la opción " Crear Matrices " al final del listado.																													
	2		El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa el menú "Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".																												
	3	El Coordinador de Módulo pulsa la opción "Añadir Objetivo Específico" del menú "Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".																													
	4		El sistema crea un nuevo objetivo específico y presenta el formulario "Añadir Objetivo Específico" con campos vacíos editables y los botones de acción "Añadir Objetivo" y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación".																												
	5	El Coordinador de Módulo ingresa el objetivo específico para el proyecto que solicita el formulario, y pulsa el botón "Añadir Objetivo".																													
	6		El sistema valida los datos ingresados.																												
	7		El sistema guarda el dato del objetivo para el proyecto.																												
	8		El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.																												
9		El caso de uso finaliza.																													
Curso Alterno A:	<p>3. El Coordinador de Módulo selecciona el objetivo específico y pulsa el botón "Modificar objetivo" al final de los objetivos ingresados en la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.</p> <p>4. El Sistema presenta el formulario "Modificar Objetivo Específico" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar datos objetivo" y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación".</p> <p>5. El Coordinador de Módulo cambia el objetivo del formulario, si pulsa el botón "Modificar datos objetivo" el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el</p>																														

	paso 8, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.
Curso Alternativo B:	5. El Coordinador de Módulo pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Añadir Objetivo Específico". 6. El sistema presenta los detalles del anteproyecto. 7. El caso de uso finaliza.
Curso Alternativo C:	7. El sistema presenta mensajes de que falta llenar el campo del objetivo, mostrando el mensaje respectivo. 6. Se continúa en el paso 5.

4.2.3.19 Caso de Uso Mantener Hipótesis (Investigación Formativa)

Nombre	Mantener Hipótesis (Investigación Formativa)		
Autor	Coordinador de Módulo		
Pre-condiciones	1. El Coordinador de Módulo registró su nombre de usuario y contraseña. 2. Se listan todos los anteproyectos de investigación formativa correspondientes al módulo del coordinador ingresado y al final los botones "Modificar!" y "Crear Matrices". 3. Se ha creado ya la Matriz de Consistencia General y se presenta el "Panel de Opción" correspondiente.		
Post-condiciones	Se actualizan los datos del proyecto. Nota.- Para añadir más de una hipótesis se repite el mismo paso.		
Descripción		Entrada del Actor	Respuesta del Sistema
	1	El Coordinador de Módulo selecciona un anteproyecto de investigación formativa y pulsa la opción "Crear Matrices" al final del listado.	
	2		El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa el menú "Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".
	3	El Coordinador de Módulo pulsa la opción "Añadir Hipótesis" del menú "Matriz de Consistencia General" en el "Panel de Opciones".	
	4		El sistema crea una nueva hipótesis y presenta el formulario "Añadir Hipótesis" con campos vacíos editables y los botones de acción "Añadir Hipótesis" y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación".
	5	El Coordinador de Módulo ingresa la hipótesis para el proyecto que solicita el formulario, y pulsa el botón "Añadir Hipótesis".	
	6		El sistema valida los datos ingresados.
	7		El sistema guarda el dato de la

		hipótesis para el proyecto.
	8	El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.
	9	El caso de uso finaliza.
Curso Alternativo A:	<p>3. El Coordinador de Módulo selecciona la hipótesis y pulsa el botón "Modificar hipótesis" al final de las hipótesis ingresadas en la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.</p> <p>4. El Sistema presenta el formulario "Modificar Hipótesis" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar datos hipótesis" y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación".</p> <p>5. El Coordinador de Módulo cambia la hipótesis del formulario, si pulsa el botón "Modificar datos hipótesis" el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 8, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.</p>	
Curso Alternativo B:	<p>5. El Coordinador de Módulo pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Añadir Hipótesis".</p> <p>6. El sistema presenta los detalles del anteproyecto.</p> <p>7. El caso de uso finaliza.</p>	
Curso Alternativo C:	<p>7. El sistema presenta mensajes de que falta llenar el campo de la hipótesis, mostrando el mensaje respectivo.</p> <p>6. Se continúa en el paso 5.</p>	

4.2.3.20 Caso de Uso Mantener Matriz de Consistencia Específica (Investigación Formativa)

Nombre	Mantener Matriz de Consistencia Específica (Investigación Formativa)		
Autor	Coordinador de Módulo		
Pre-condiciones	<p>1. El Coordinador de Carrera registró su nombre de usuario y contraseña.</p> <p>2. Se listan todos los anteproyectos de investigación formativa correspondientes al módulo del coordinador ingresado y al final los botones "Modificar!" y "Crear Matrices".</p> <p>3. Se ha creado por lo menos un objetivo específico.</p>		
Post-condiciones	Se actualizan los datos del proyecto.		
Descripción		Entrada del Actor	Respuesta del Sistema
	1	El Coordinador de Módulo selecciona un anteproyecto de investigación formativa y pulsa la opción " Crear Matrices " al final del listado.	
	2		El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa menús correspondientes en el "Panel de Opciones".
	3	El Coordinador de Módulo selecciona un objetivo específico del listado y pulsa el botón "Crear M. C. Específica" al final de los objetivos ingresados en la	

		pantalla de detalle del proyecto seleccionado.	
	4		El sistema presenta el formulario "Crear Matriz de Consistencia Específica" correspondiente al objetivo seleccionado con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear M.C.E." y "Cancelar".
	5	El Coordinador de Módulo ingresa los datos de la matriz que solicita el formulario: problema específico, unidad de observación, hipótesis específica, alternativas de solución, fundamentación científica-categorial y pulsa el botón "Crear M.C.E."	
	6		El sistema valida los datos ingresados.
	7		El sistema guarda los datos de la matriz.
	8		El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.
	9		El caso de uso finaliza.
Curso Alternativo A:	<p>3. El Coordinador de Módulo selecciona la matriz de consistencia específica y pulsa el botón "Modificar M.C.E." al final de las matrices ingresadas en la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.</p> <p>4. El Sistema presenta el formulario "Modificar Matriz de Consistencia Específica" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar datos M.C.E." y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación".</p> <p>5. El Coordinador de Módulo cambia uno o varios de los campos del formulario, si pulsa el botón "Modificar datos M.C.E." el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 8, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.</p>		
Curso Alternativo B:	<p>5. El Coordinador de Módulo pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Crear Matriz de Consistencia Específica".</p> <p>6. El sistema presenta los detalles del anteproyecto.</p> <p>7. El caso de uso finaliza.</p>		
Curso Alternativo C:	<p>7. El sistema presenta mensajes de que falta llenar uno o varios de los campos, mostrando específicamente el mensaje debajo del campo al cual hace referencia.</p> <p>6. Se continúa en el paso 5.</p>		

4.2.3.21 Caso de Uso Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Investigación Formativa)

Nombre	Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Investigación Formativa)
Autor	Coordinador de Módulo
Pre-condiciones	1. El Coordinador de Carrera registró su nombre de

	<p>usuario y contraseña.</p> <p>2. Se listan todos los anteproyectos de investigación formativa correspondientes al módulo del coordinador ingresado y al final los botones "Modificar!" y "Crear Matrices".</p> <p>3. Se ha creado por lo menos una matriz de consistencia específica.</p>																														
Post-condiciones	Se actualizan los datos del proyecto.																														
Descripción	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Entrada del Actor</th> <th>Respuesta del Sistema</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El Coordinador de Módulo selecciona un anteproyecto de investigación formativa y pulsa la opción " Crear Matrices " al final del listado.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa los menús correspondientes en el "Panel de Opciones".</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El Coordinador de Módulo selecciona una matriz de consistencia específica del listado y pulsa el botón "Crear M. de Oper. de Obj." al final de las matrices ingresados en la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>El sistema crea una nueva matriz y presenta el formulario "Crear Matriz de Operatividad de Objetivos" correspondiente a la matriz de consistencia específica seleccionada con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear M.O.O." y "Cancelar".</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>El Coordinador de Módulo ingresa los datos de la matriz que solicita el formulario: actividad o tarea, metodología, fecha inicial, duración, responsables, presupuesto, resultados esperados y pulsa el botón "Crear M.O.O.".</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td>El sistema valida los datos ingresados.</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td>El sistema guarda los datos de la matriz.</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td>El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td></td> <td>El caso de uso finaliza.</td> </tr> </tbody> </table>		Entrada del Actor	Respuesta del Sistema	1	El Coordinador de Módulo selecciona un anteproyecto de investigación formativa y pulsa la opción " Crear Matrices " al final del listado.		2		El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa los menús correspondientes en el "Panel de Opciones".	3	El Coordinador de Módulo selecciona una matriz de consistencia específica del listado y pulsa el botón "Crear M. de Oper. de Obj." al final de las matrices ingresados en la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.		4		El sistema crea una nueva matriz y presenta el formulario "Crear Matriz de Operatividad de Objetivos" correspondiente a la matriz de consistencia específica seleccionada con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear M.O.O." y "Cancelar".	5	El Coordinador de Módulo ingresa los datos de la matriz que solicita el formulario: actividad o tarea, metodología, fecha inicial, duración, responsables, presupuesto, resultados esperados y pulsa el botón "Crear M.O.O.".		6		El sistema valida los datos ingresados.	7		El sistema guarda los datos de la matriz.	8		El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.	9		El caso de uso finaliza.
		Entrada del Actor	Respuesta del Sistema																												
	1	El Coordinador de Módulo selecciona un anteproyecto de investigación formativa y pulsa la opción " Crear Matrices " al final del listado.																													
	2		El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa los menús correspondientes en el "Panel de Opciones".																												
	3	El Coordinador de Módulo selecciona una matriz de consistencia específica del listado y pulsa el botón "Crear M. de Oper. de Obj." al final de las matrices ingresados en la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.																													
	4		El sistema crea una nueva matriz y presenta el formulario "Crear Matriz de Operatividad de Objetivos" correspondiente a la matriz de consistencia específica seleccionada con campos vacíos editables y los botones de acción "Crear M.O.O." y "Cancelar".																												
	5	El Coordinador de Módulo ingresa los datos de la matriz que solicita el formulario: actividad o tarea, metodología, fecha inicial, duración, responsables, presupuesto, resultados esperados y pulsa el botón "Crear M.O.O.".																													
	6		El sistema valida los datos ingresados.																												
	7		El sistema guarda los datos de la matriz.																												
	8		El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.																												
9		El caso de uso finaliza.																													
Curso Alterno A:	<p>3. El Coordinador de Módulo selecciona la matriz de operatividad de objetivos y pulsa el botón "Modificar M.O.O." al final de las matrices ingresadas en la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.</p> <p>4. El Sistema presenta el formulario "Modificar Matriz de Operatividad de Objetivos" con campos llenos</p>																														

	editables y los botones de acción "Modificar datos M.O.O." y "Cancelar" en la "Pantalla de presentación". 5. El Coordinador de Módulo cambia uno o varios de los campos del formulario, si pulsa el botón "Modificar datos M.O.O." el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 8, caso contrario si pulsa el botón cancelar el caso de uso finaliza.
Curso Alternativo B:	5. El Coordinador de Módulo pulsa el botón "Cancelar" del formulario "Crear Matriz de Consistencia Específica". 6. El sistema presenta los detalles del anteproyecto. 7. El caso de uso finaliza.
Curso Alternativo C:	7. El sistema presenta mensajes de que falta llenar uno o varios de los campos, visualizados debajo del campo. 6. Se continúa en el paso 5.

4.2.3.22 Caso de Uso Aprobar Anteproyecto de Investigación Formativa

Nombre	Aprobar Anteproyecto de Investigación Formativa		
Autor	Coordinador de Módulo		
Pre-condiciones	<p>1. El Coordinador de Módulo registró su nombre de usuario y contraseña.</p> <p>2. Se listan todos los anteproyectos de investigación formativa correspondientes al módulo del coordinador ingresado y al final los botones "Modificar!" y "Crear Matrices".</p> <p>3. Se han creado ya las matrices de consistencia general, consistencia específica y operatividad de objetivos.</p> <p>4. El Director del proyecto ha emitido un informe favorable sobre la planificación del anteproyecto.</p>		
Post-condiciones	<p>1. Se aprueba el anteproyecto de tesis.</p> <p>3. El anteproyecto cambia de estado a proyecto en ejecución.</p>		
Descripción		Entrada del Actor	
	1	Respuesta del Sistema	
		El Coordinador de Módulo selecciona un anteproyecto de investigación formativa y pulsa la opción " Crear Matrices " al final del listado.	
	2		El sistema presenta los detalles del anteproyecto seleccionado y activa los menús correspondientes en el "Panel de Opciones".
	3	El Coordinador de Módulo pulsa el botón "Aprobar!" al final de la pantalla de detalle del proyecto seleccionado.	
4		El sistema cambia el estado del anteproyecto a proyecto en ejecución.	
5		El sistema presenta los detalles básicos del anteproyecto incluyendo la fecha de aprobación del mismo y el nombre de usuario y contraseña	

			del proyecto.
	6	El Coordinador de Módulo pulsa el botón "imprimir".	
	7		El sistema presenta la pantalla de impresión y el link imprimir y regresar.
	8	El Coordinador de Módulo hace clic en el link imprimir de la página de impresión.	
	9		El sistema imprime los datos.
	10	El Coordinador de Módulo hace clic en el link regresar de la página de impresión.	
	11		El sistema presenta la pantalla "Listado de Ante-Proyectos de Investigación Formativa".
	12		El caso de uso finaliza.
Curso Alterno A:	4. El sistema presenta el mensaje en pantalla "Aún no se ha creado la Matriz de Consistencia General" o "Matriz de Consistencia Específica" o "Matriz de Operatividad de Objetivos", según sea el caso 5. El caso de uso finaliza.		
Curso alternativo B:	6. El Administrador de Sistema no pulsa el botón "imprimir". 7. El caso de uso finaliza.		
Curso alternativo C:	8. El Administrador de Sistema hace clic en el link regresar. 9. Se continúa en el paso 11.		

Planificación y Control de Proyectos
PCPWEB

Universidad Nacional de Loja
AEIRNRR
Ingeniería en Sistemas
1859

Ing. Diana Pacheco (Docente de la U.N.L.)
jueves, 19 de septiembre de 2008

Cambiar de Rol a: Coordinador de Módulo

Listado de Proyectos en Ejecución					
	Nombre	Director	Ejecutor	Asesor	Tipo
<input type="radio"/>	Herramienta de software...	Diana Pacheco	Omar Alexander Ruiz	no ingresado	Tesis de Pre-grado
<input type="radio"/>	Herramienta de Software para la Planificación y Control de Proyectos de Investigación - Desarrollo en la U.N.L.	Diana Pacheco	Omar Alexander Ruiz Vivanco	no ingresado	Tesis de Pre-grado
<input type="radio"/>	f	Diana Pacheco	f	no ingresado	Investigación Formativa
<input type="radio"/>	Prueba	Diana Pacheco	Victor Gonzáles	no ingresado	Tesis de Pre-grado

Existen 4 proyectos ingresados Número de Páginas: 1

Ver Planificación

pcpweb 1.0 versión: 20080815
Universidad Nacional de Loja - Omar Alexander Ruiz Vivanco - 2008 ©

Figura 31 - Pantalla Docente -

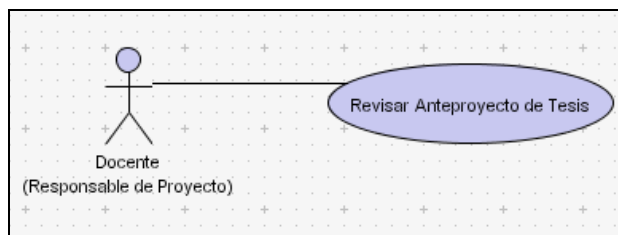


Figura 32 - Casos de Uso del Docente(Responsable de Proyecto) -

4.2.3.23 Caso de Uso Revisar Anteproyecto de Tesis (Responsable de Proyecto)

Nombre	Revisar Anteproyecto de Tesis	
Autor	Docente (Responsable de Proyecto)	
Pre-condiciones	<p>1. El Responsable de Proyecto registró su nombre de usuario y contraseña.</p> <p>2. El Responsable de Proyectos hace clic en la opción "Listado anteproyectos" del menú "Seguimiento de Tesis" en el "Panel de Opciones".</p>	
Post-condiciones	1. Se guarda una o más sugerencia acerca del anteproyecto de tesis.	
Descripción		Entrada del Actor
	1	El Responsable de Proyecto selecciona un anteproyecto del "Listado de anteproyectos de tesis" y pulsa el botón "Ver Planificación!"
	2	
	3	El Responsable de Proyecto revisa la planificación y pulsa la opción "Añadir Sugerencias" en el menú "Seguimiento de Tesis" del "Panel de Opciones".
	4	
	5	El Responsable de Proyecto ingresa las sugerencias del anteproyecto y pulsa el botón "Guardar Sugerencia".
	6	
	7	
		Respuesta del Sistema
		El sistema presenta los detalles del anteproyecto en la "Pantalla de Presentación" y activa la opción "Añadir Sugerencias" del menú "Seguimiento de Tesis".
		El sistema crea una nueva sugerencia y presenta el formulario "Sugerencias" correspondiente al anteproyecto seleccionado con un área de texto vacía y los botones de acción "Guardar Sugerencia" y "Volver al Proyecto".
		El sistema valida los datos ingresados.
		El sistema guarda los datos ingresados.
		El sistema presenta los detalles del anteproyecto con los datos actualizados.

	9	El caso de uso finaliza.
Curso Alterno A:	5. El Responsable de Proyecto pulsa el botón "Volver al Proyecto" del formulario. 6. El sistema presenta los detalles del anteproyecto. 7. El caso de uso finaliza.	
Curso Alterno B:	7. El sistema presenta el mensaje "debe escribir una sugerencia" debajo del campo de área de texto. 8. Se continúa en el paso 5.	

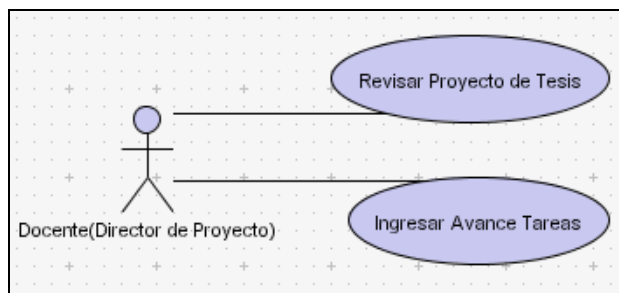


Figura 33 - Casos de Uso del Docente(Director de Proyecto) -

Figura 34 - Pantalla Revisar Proyecto de Tesis (1) -

4.2.3.24 Caso de Uso Revisar Proyecto de Tesis

Nombre	Revisar Proyectos Asignados
Autor	Docente(Director de proyecto)
Pre-condiciones	1. El Director de proyecto registró su nombre de usuario y contraseña. 2. Se listan todos los proyectos de tesis que dirige el director ingresado y al final el botón "Ver

	Planificación".		
Post-condiciones	1. Se guarda una o más sugerencias acerca del proyecto de tesis.		
Descripción		Entrada del Actor	
		Respuesta del Sistema	
	1	El Director de proyecto selecciona un proyecto y pulsa la opción "Ver Planificación" al final del listado.	
	2		El sistema presenta los detalles del proyecto en la "Pantalla de Presentación" y activa la opción "Añadir Sugerencias" en el menú "Seguimiento de Tesis" del "Panel de Opciones".
	3	El Director de proyecto revisa la planificación y pulsa la opción "Añadir Sugerencias" en el menú "Seguimiento de Proyectos" del "Panel de Opciones".	
	4		El sistema crea una nueva sugerencia y presenta el formulario "Sugerencias" correspondiente al proyecto seleccionado con un área de texto vacía y los botones de acción "Guardar Sugerencia" y "Volver al Proyecto".
	5	El Director de proyecto ingresa las sugerencias del proyecto y pulsa el botón "Guardar Sugerencia".	
	6		El sistema valida los datos ingresados.
	7		El sistema guarda los datos ingresados.
8		El sistema presenta los detalles del proyecto con los datos actualizados.	
9		El caso de uso finaliza.	
Curso Alternativo A:	5. El Director de proyecto pulsa el botón "Volver al Proyecto" del formulario. 6. El sistema presenta los detalles del proyecto. 7. El caso de uso finaliza.		
Curso Alternativo C:	7. El sistema presenta el mensaje "debe escribir una sugerencia" debajo del campo de área de texto. 6. Se continúa en el paso 5.		

MATRIZ DE OPERATIVIDAD DE OBJETIVOS		
Objetivo Especifico:	Brindar un medio de consulta informático de los pr...	100%
Tarea		Avance
<input checked="" type="radio"/>	Definición de requerimientos del sistema	100%
<input type="radio"/>	Modelo de dominio del sistema	100%
<input type="radio"/>	Prototipo de Pantallas	100%
<input type="radio"/>	Casos de Uso, Diagramas de Secuencia, Diagramas de...	100%
<input type="radio"/>	Programación	100%
<input type="radio"/>	Identificación de requerimientos	0%
		<input type="button" value="Ingresar Avance"/> <input <="" td="" type="button" value="Ver Tarea!..."/>
Objetivo Especifico:	Presentar cronogramas compartivos de tiempos plani...	100%
Tarea		Avance
<input type="radio"/>	Diseño de Diagrama de Gantt generado automáticamente...	100%
		<input type="button" value="Ingresar Avance"/> <input <="" td="" type="button" value="Ver Tarea!..."/>
Objetivo Especifico:	Proponer la utilización de una metodología comprob...	50%
Tarea		Avance
<input type="radio"/>	Pruebas de validación de Software	50%
<input type="radio"/>	Instalación de la aplicación en servidor principal...	100%
<input type="radio"/>	Presentación de resultados	0%
		<input type="button" value="Ingresar Avance"/> <input <="" td="" type="button" value="Ver Tarea!..."/>
LISTADO DE SUGERENCIAS		
<input checked="" type="radio"/>	De:	Observación:
<input type="radio"/>	Ing. Diana Pacheco	ooo
		Fecha: 2008-6-11
		<input type="button" value="Modificar!..."/> <input <="" td="" type="button" value="Ver Sugerencia!..."/>
<input type="button" value="Listar Proyectos"/>		

pcpweb 1.0 versión: 20080815
Universidad Nacional de Loja - Omar Alexander Ruiz Vivanco - 2008 ©

Figura 35 - Pantalla Revisar Proyecto de Tesis (2) -

Planificación y Control de Proyectos

PCPWEB

Universidad Nacional de Loja
AEIRNRR
Ingeniería en Sistemas
1859

Ing. Diana Pacheco (Docente de la U.N.L.) Jueves, 18 de septiembre de 2008

Cambiar de Rol a:

PROYECTO: Herramienta de Software para la Planificación y Control de Proyectos de Investigación - Desarrollo en la U.N.L.	
Objetivo Especifico:	Brindar un medio de consulta informático de los proyectos planificados en el área de Energía de tipo: tesis de pregrado y postgrado, investigaciones Científica y Tecnológica, e investigaciones formativas en el AEIRNRR.
Tarea:	Definición de requerimientos del sistema
Fechas Planificadas:	Desde: 2007-06-19 hasta: 2007-06-28
Ingresar Fechas:(Revisar)	Desde <input type="text" value="2007-06-20"/> <input type="text" value=""/> hasta <input type="text" value="2007-06-29"/> <input type="text" value=""/> (aaaa-mm-dd)
Ingresar Avance:	<input type="text" value="100"/> %
<input type="button" value="Guardar Cambios"/>	
<input type="button" value="Volver al Proyecto"/>	

pcpweb 1.0 versión: 20080815
Universidad Nacional de Loja - Omar Alexander Ruiz Vivanco - 2008 ©

Figura 36 - Pantalla Ingresar Avance de Tareas -

4.2.3.25 Caso de Uso Ingresar Avance de Tareas

Nombre	Ingresar Avance de Tareas
Autor	Docente(Director de proyecto)
Pre-condiciones	1. El Director de proyecto registró su nombre de usuario y contraseña. 2. Se listan todos los proyectos de tesis que dirige el director ingresado y al final el botón "Ver Planificación".
Post-condiciones	1. Se guarda el avance de la tarea seleccionada.

	Entrada del Actor	Respuesta del Sistema	
Descripción	1	El Director de proyecto selecciona un proyecto y pulsa la opción "Ver Planificación" al final del listado.	
	2		El sistema presenta los detalles del proyecto en la "Pantalla de Presentación" y en la sección "Matriz de Operatividad de Objetivos" activa el botón "Ingresar Avance" al final del listado de tareas de cada objetivo específico.
	3	El Director de proyecto selecciona la tarea y pulsa el botón "Ingresar Avance" al final del listado de tareas de cada objetivo específico.	
	4		El sistema recupera la tarea de la base de datos y presenta una pantalla con los detalles de la tarea seleccionada con campos llenos editables para ingresar fecha de inicio y fin actuales e ingresar el avance de la tarea al final los botones "Guardar Cambios" y "Volver al Proyecto".
	5	El Director de proyecto ingresa las nuevas fechas de inicio y fin (opcional) y el porcentaje de avance de la tarea ingresando el número de entre 1 y 100 y pulsa el botón "Guardar Cambios".	
	6		El sistema valida los datos ingresado.
	7		El sistema guarda los datos ingresados.
	8		El sistema presenta los detalles del proyecto en la "Pantalla de Presentación" con los datos actualizados.
	9		El caso de uso finaliza.
Curso Alternativo A:	5. El Director de Tesis pulsó el botón "Volver al Proyecto". 6. El sistema presenta los detalles del proyecto en la "Pantalla de Presentación". 7. El caso de uso finaliza.		
Curso Alternativo B:	7. El sistema presenta un mensaje correspondiente a que se ha ingresado un dato erróneo acerca de las fechas o el porcentaje. 8. Se continúa en el paso 5.		

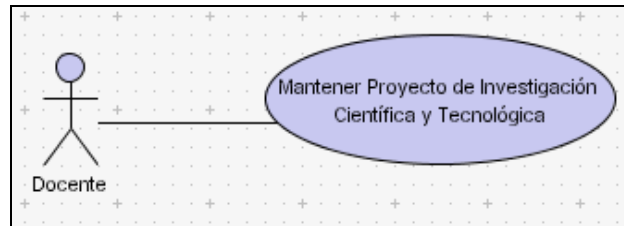


Figura 37 - Casos de Uso del Docente -

Figura 38 - Pantalla Crear Anteproyecto de Investigación Científica y Tecnológica -

4.2.3.26 Caso de Uso Mantener Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica


Nombre	Mantener Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica	
Autor	Docente	
Pre-condiciones	1. El Docente registró su nombre de usuario y contraseña.	
Post-condiciones	Se actualizan los datos de proyectos.	
Descripción	Entrada del Actor	Respuesta del Sistema
	1	El Docente pulsa la opción "Nuevo Anteproyecto" del menú "Científico Tecnológico" en el "Panel de Opciones".
2		El sistema crea un nuevo proyecto; presenta el formulario "Crear Ante-Proyecto Científico" con campos vacíos editables y el botón de acción "Crear...".

	3	El Docente ingresa los datos del proyecto que solicita el formulario tema, autor, lugar, carrera, resumen y pulsa "Crear...".	
	4		El sistema valida los datos ingresados.
	5		El sistema guarda los datos del proyecto.
	6		El sistema muestra el "Listado de Proyectos Científico Tecnológicos" con los datos actualizados.
	7		El caso de uso finaliza.
Curso Alterno A:	<p>1. El Docente pulsa la opción "Listar anteproyectos" del menú "Científico Tecnológico".</p> <p>2. El sistema presenta la pantalla "Listado de Proyectos Científico Tecnológicos" y al final el botón de acción "Modificar proyecto".</p> <p>3. El Docente selecciona un anteproyecto y pulsa el botón "Modificar proyecto".</p> <p>4. El sistema presenta el formulario "Modificar Anteproyecto Científico Tecnológico" con campos llenos editables y los botones de acción "Modificar los datos".</p> <p>5. El Docente cambia uno o varios de los campos del formulario, si pulsa el botón "Modificar los datos" el sistema valida los datos, los guarda y continúa en el paso 6, caso contrario el caso de uso finaliza.</p>		
Curso Alterno B:	<p>5. El sistema presenta mensajes de que falta llenar uno o varios de los campos, mostrando específicamente el mensaje debajo del campo al cual hace referencia.</p> <p>6. Se continúa en el paso 3.</p>		

Planificación y Control de Proyectos

PCPWEB

Universidad Nacional de Loja
AEIRNRR
Ingeniería en Sistemas



Ejecutor de Proyecto - usuario: tpg_hdsplp jueves, 18 de septiembre de 2008

Proyecto

[Ver Proyecto](#)

[Ver Cronograma](#)

Ayuda

[Buscar Proyectos](#)

[Contenido](#)

Cuenta de Usuario

[Ver](#)

[Modificar](#)

[Salir](#)

PROYECTO: Herramienta de Software para la Planificación y Control de Proyectos de Investigación - Desarrollo en la U.N.L.

Autor(es):	Omar Alexander Ruiz Vivanco
Lugar:	Loja
Fecha de presentacion:	2006-6-16
Carrera:	Ing. en Sistemas
Director:	Ing. Diana Pacheco
Asesor(es):	no asignado
Avance:	87%

MATRIZ DE CONSISTENCIA GENERAL

Enunciado de la Problemática:	Con relación al seguimiento y evaluación de las in...
Problema General:	La inexistencia de un sistema informático uniforme...
Objeto de Investigación:	La planificación y control de Tesis de Grado, Inve...
Objetivo General:	Implementar una herramienta de software que permit...
Objetivos Específicos	
Brindar un medio de consulta informático de los pr...	
Presentar cronogramas compartivos de tiempos plani...	
Proponer la utilización de una metodología comprob...	
% Referencial	
Hipótesis	
La planificación y control de proyectos de Investi...	
Ver Matriz!	

Figura 39 - Pantalla Ejecutor de Proyecto -

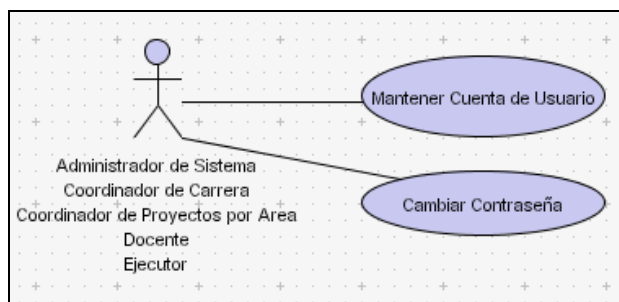


Figura 40 - Caso de Uso común a todos los usuarios autenticados-



Figura 41 - Pantalla Cambiar Contraseña -

4.2.3.27 Caso de Uso Cambiar Contraseña

Nombre	Mantener Cuenta de Usuario		
Autor	Administrador de Sistema, Coordinador de Carrera, Coordinador de Proyectos por Área, Coordinador de Módulo, Director de proyecto, Ejecutor, Docente		
Pre-condiciones	1. El usuario registró, su nombre de usuario y contraseña. 2. El Usuario ha ingresado al sistema, y se ha presentado la pantalla que le pide cambiar la contraseña.		
Post-condiciones	Se cambia la contraseña del usuario.		
Descripción		Entrada del Actor	
	1	El Usuario ingresa la nueva contraseña y reescribe la contraseña en la pantalla de "Bienvenida" y pulsa el botón "Cambiar".	
	2		
		Respuesta del Sistema	
	3		El sistema valida los datos ingresados.
			El sistema guarda los datos del usuario.

	4		El sistema muestra la pantalla correspondiente al usuario según su tipo de cuenta.
	5		El caso de uso finaliza.
Curso Alterno A:	1. El Usuario pulsa el botón "Cancelar" de la pantalla. 2. El caso de uso finaliza.		
Curso Alterno B:	3. El sistema presenta los mensajes de error correspondientes. 4. Se continúa en el paso 1.		

Figura 42 - Pantalla Modificar Cuenta de Usuario -

4.2.3.28 Caso de Uso Mantener Cuenta de Usuario

Nombre	Mantener Cuenta de Usuario	
Autor	Administrador de Sistema, Coordinador de Carrera, Coordinador de Proyectos por Área, Coordinador de Módulo, Director de proyecto, Ejecutor, Docente	
Pre-condiciones	1. El usuario registró, su nombre de usuario y contraseña. 2. El Usuario ha ingresado al sistema, y se ha presentado la pantalla correspondiente. 3. Se ha presentado el menú "Cuenta de Usuario".	
Post-condiciones	Se cambia el nombre de usuario, la contraseña y los datos personales.	
Descripción	Entrada del Actor	Respuesta del Sistema
	1	El Usuario pulsa la opción "Modificar" del menú "Cuenta de Usuario" en el "Panel de Opciones".
2		El sistema recupera los datos del usuario y los presenta en el formulario "Modificar Cuenta de

		Usuario" con campos llenos editables y los botones "Modificar cuenta" y "Cancelar".
3	El Usuario modifica los datos correspondientes a la cuenta de usuario: escribe el nombre de Usuario, la contraseña, reescribe la contraseña, selecciona de un combo el título, escribe el nombre, el apellido, escoge de un combo el género, escribe la cédula, la dirección, el teléfono, el domicilio, el teléfono trabajo, el celular, el email en el formulario "Modificar Cuenta de Usuario" y pulsa el botón "Modificar Cuenta".	
4		El sistema valida los datos ingresados.
5		El sistema guarda los datos del usuario.
6		El sistema muestra en la "pantalla de presentación" la sección "Cuenta de Usuario" con la información introducida.
7		El caso de uso finaliza.
Curso Alternativo A:	3. El Usuario pulsa el botón "Cancelar" en el formulario "Modificar Cuenta de Usuario". 4. El caso de uso finaliza.	
Curso Alternativo B:	5. El sistema presenta mensaje "Datos incorrectos". 6. Se continúa en el paso 3.	

4.2.4 Diagrama de Clases

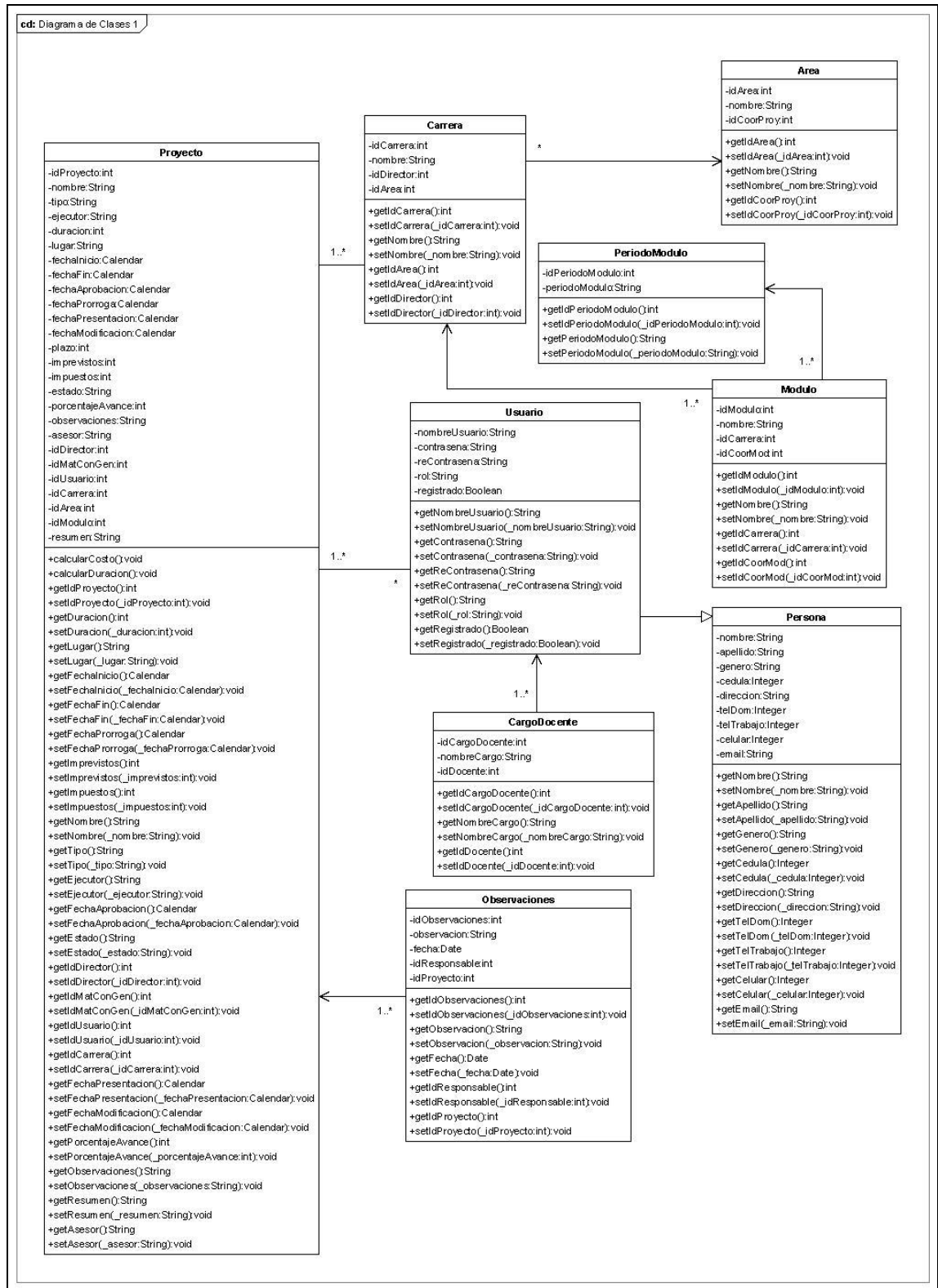


Figura 43 - Diagrama de Clases (1) -

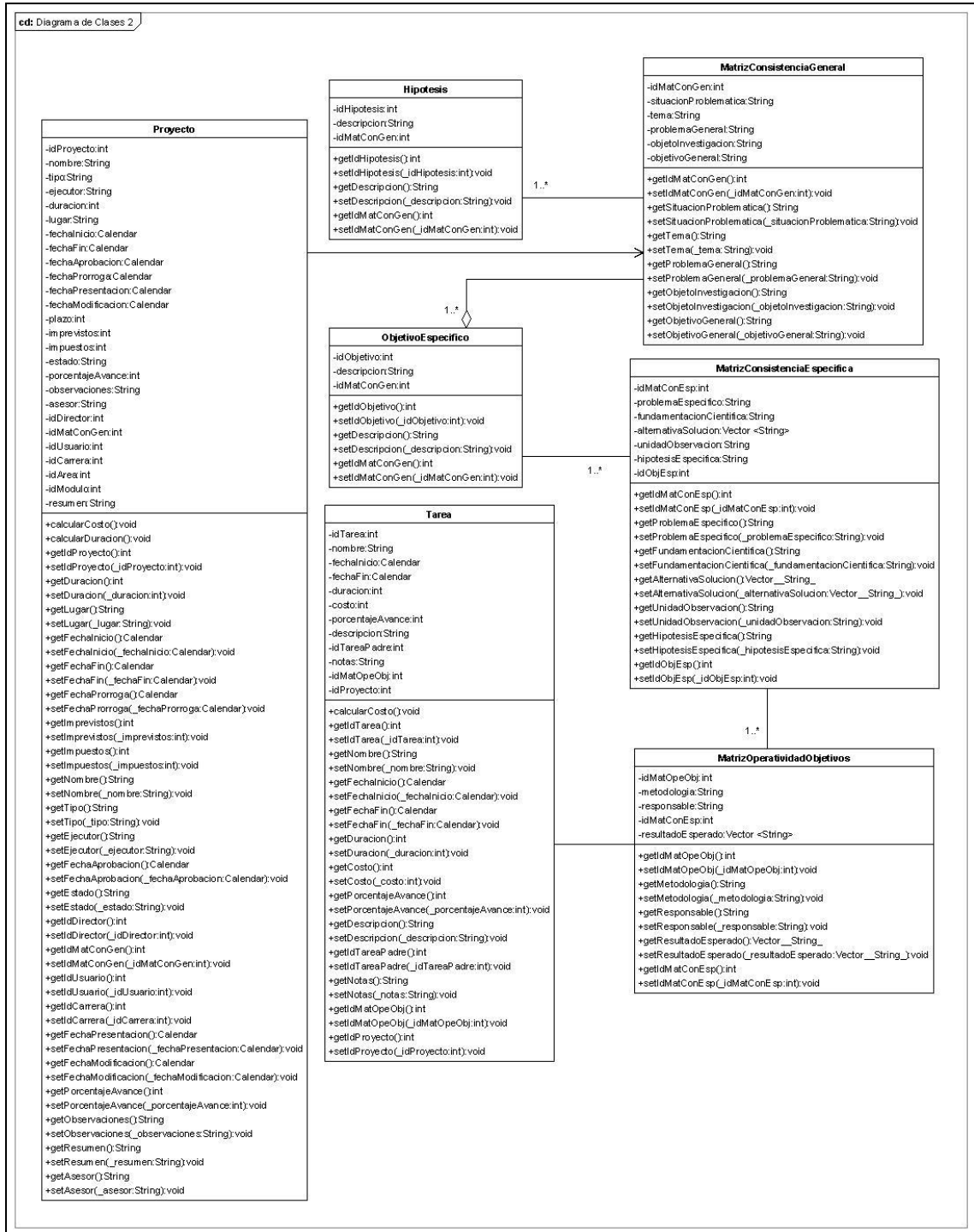


Figura 44 - Diagrama de Clases (2) -

4.2.5 Análisis de Robustez

4.2.5.1 Diagrama de Robustez Entrar al Sitio

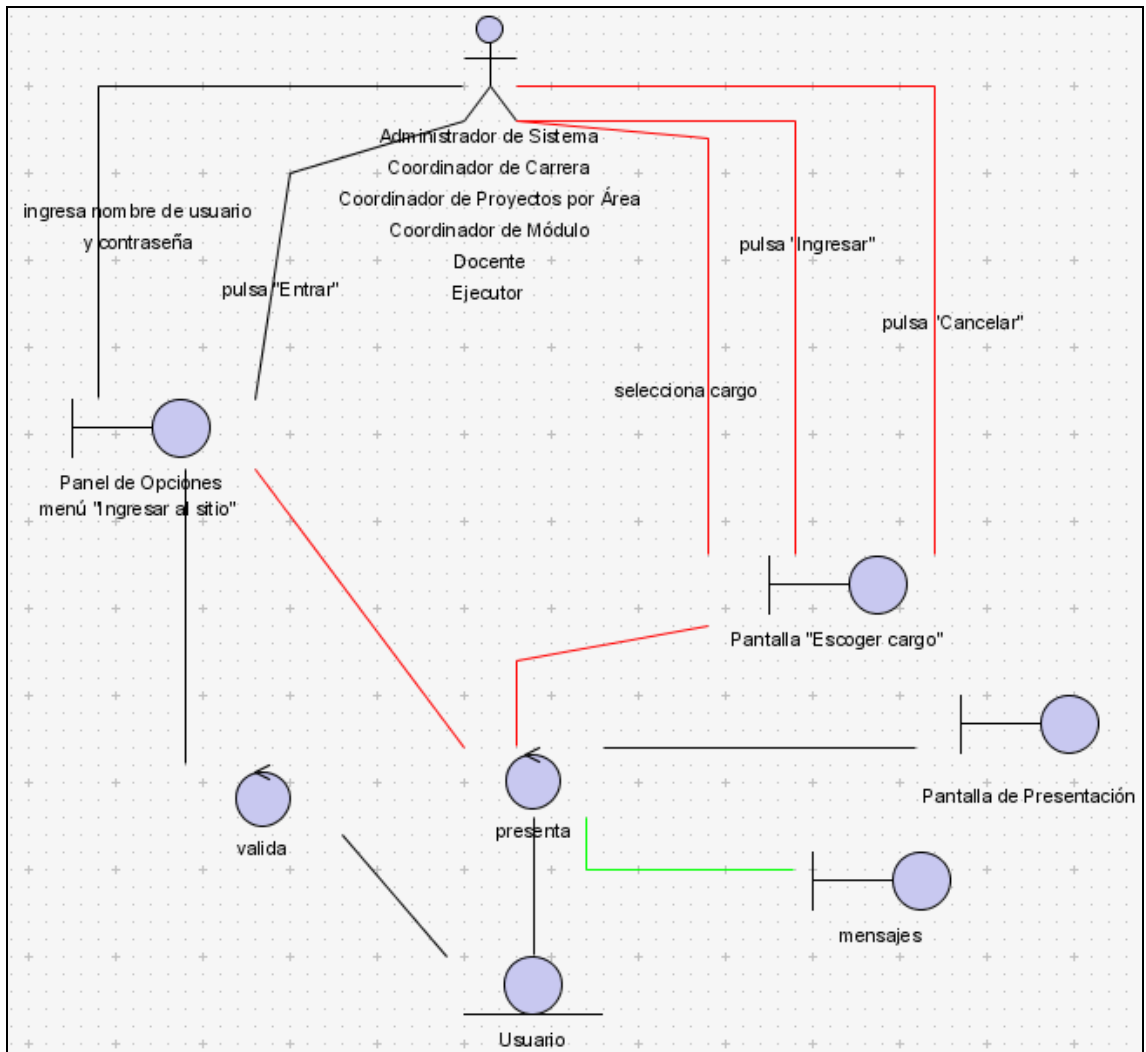


Figura 45 - Robustez Entrar al Sitio -

4.2.5.2 Diagrama de Robustez Buscar Proyectos

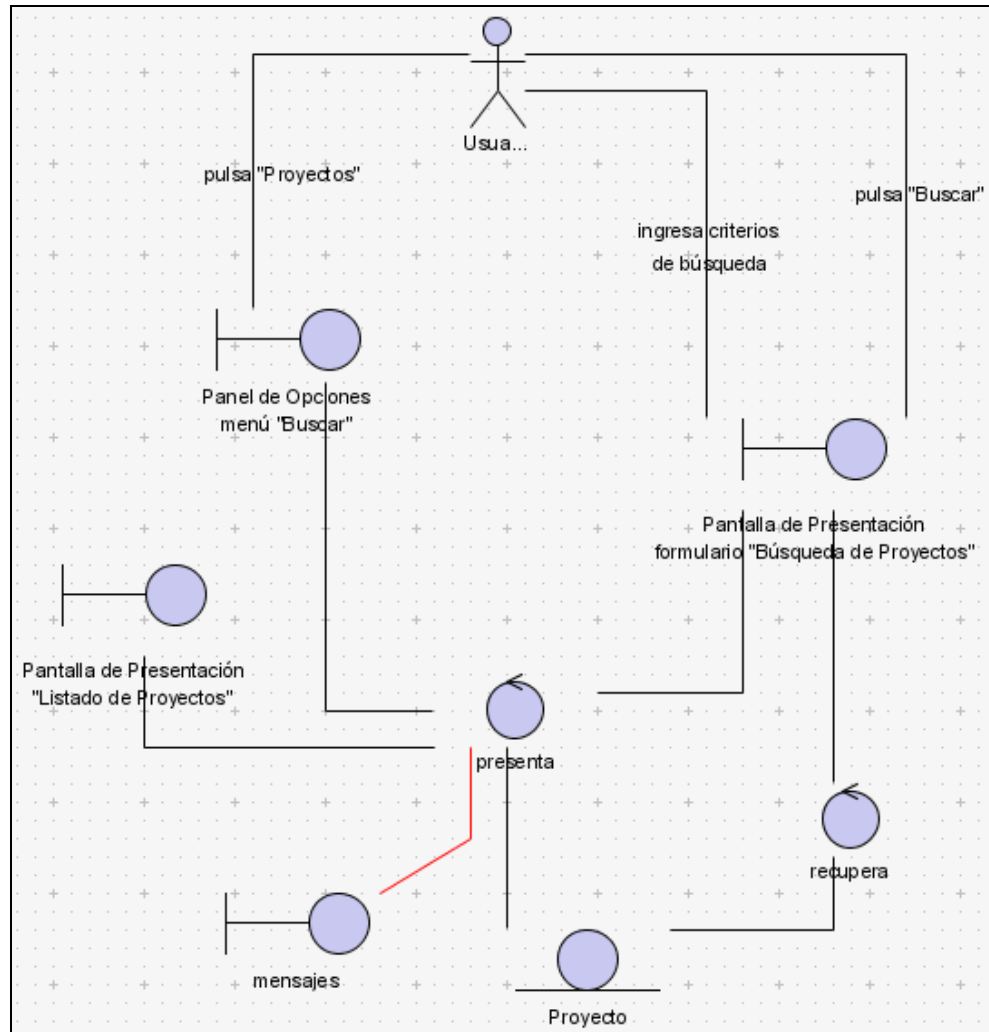


Figura 46 - Robustez Buscar Proyectos -

4.2.5.3 Diagrama de Robustez Mantener Docente

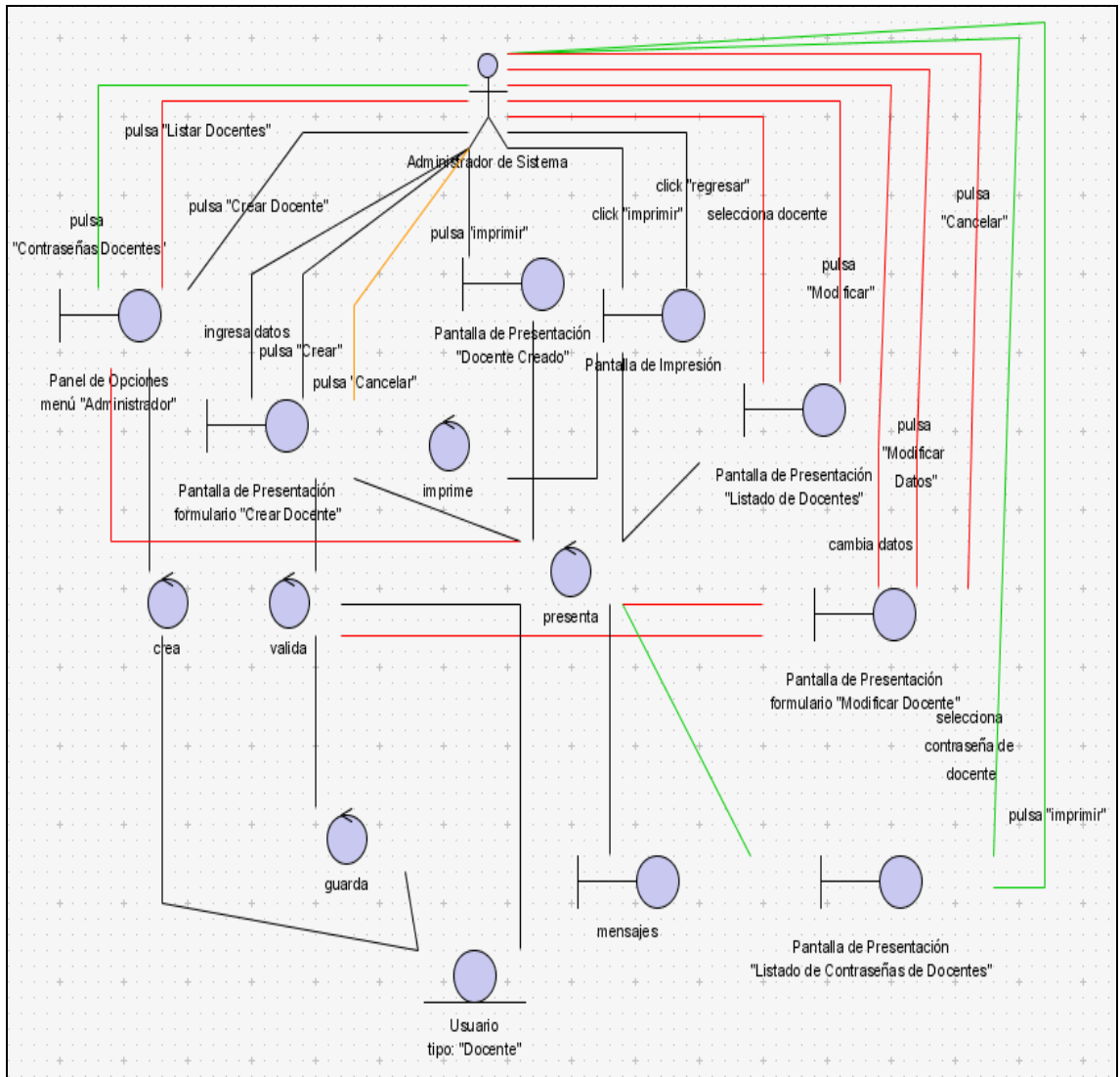


Figura 47 - Robustez Mantener Docente -

4.2.5.4 Diagrama de Robustez Mantener Área

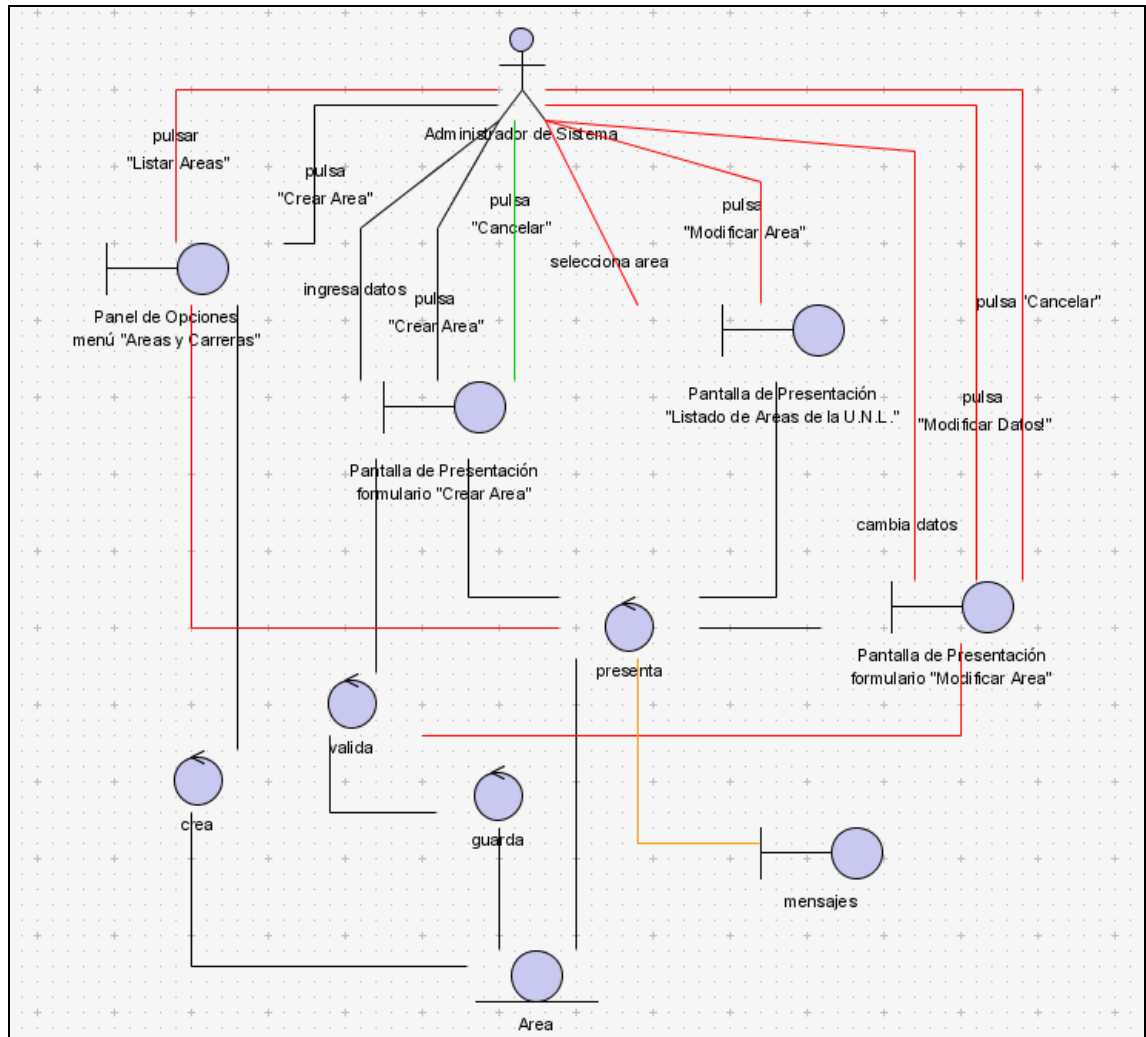


Figura 48 - Robustez Mantener Área -

4.2.5.5 Diagrama de Robustez Mantener Carrera

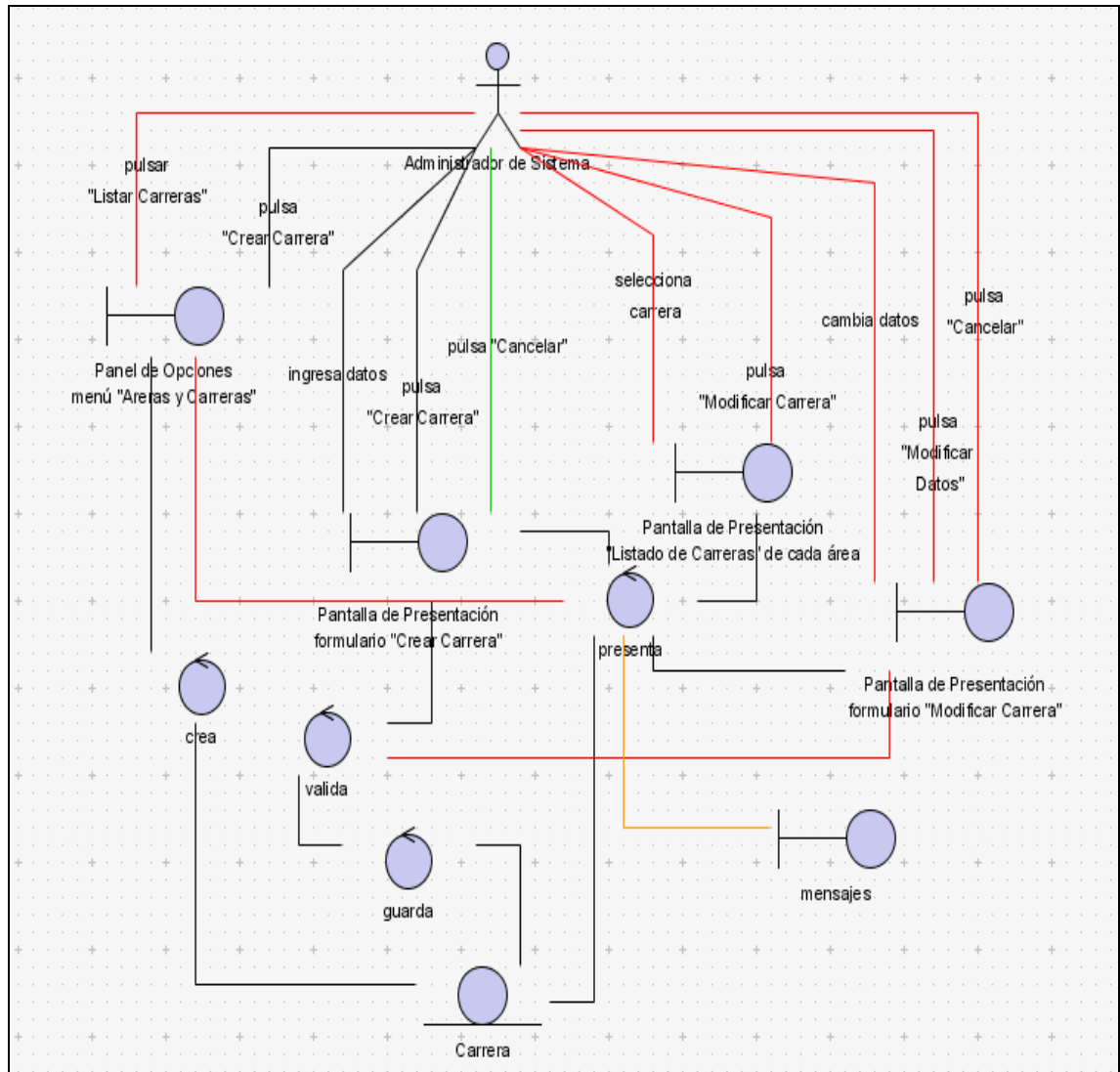


Figura 49 - Robustez Mantener Carrera -

4.2.5.6 Diagrama de Robustez Mantener Módulo

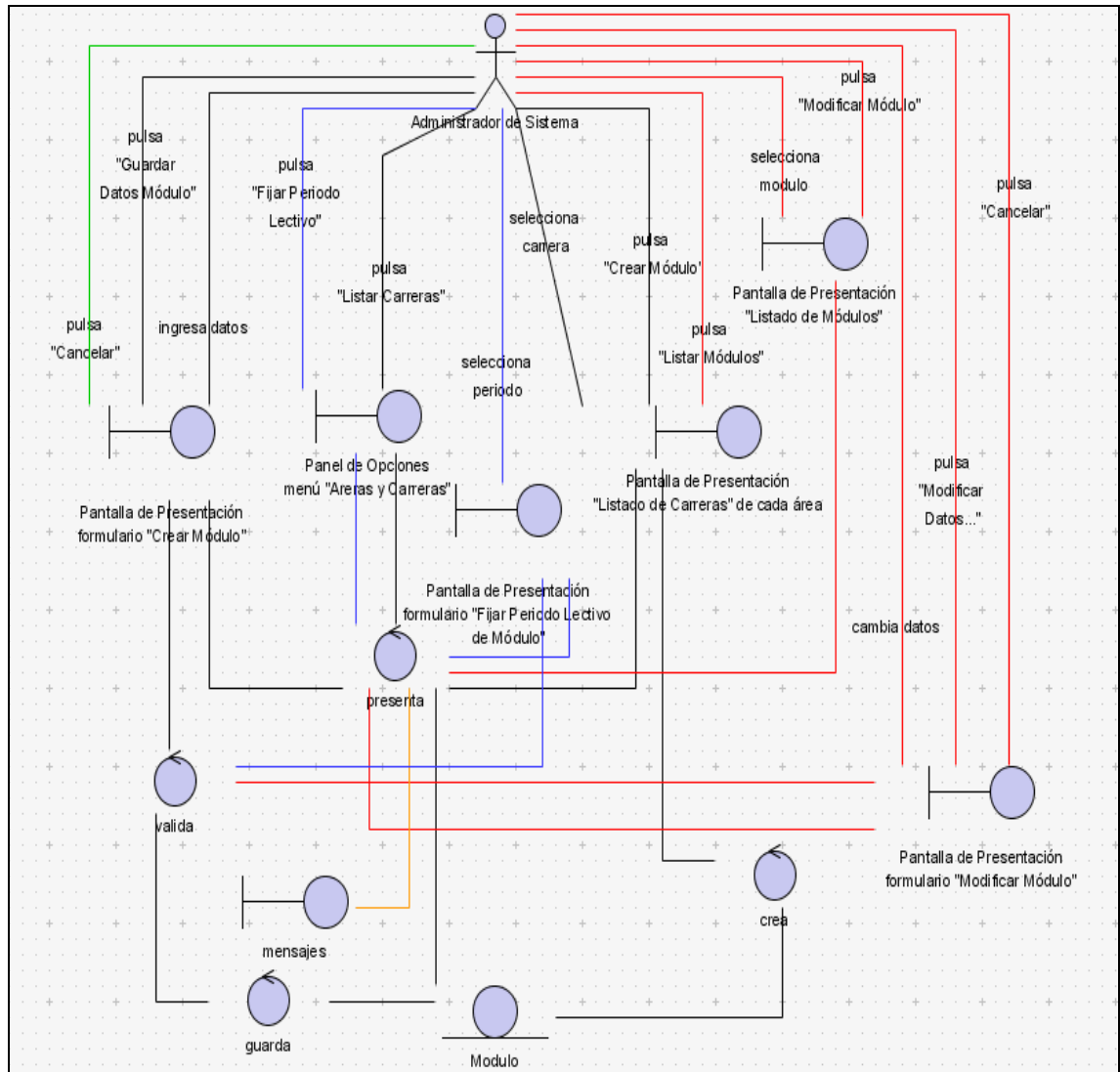


Figura 50 - Robustez Mantener Módulo -

4.2.5.7 Diagrama de Robustez Mantener Anteproyecto de Tesis

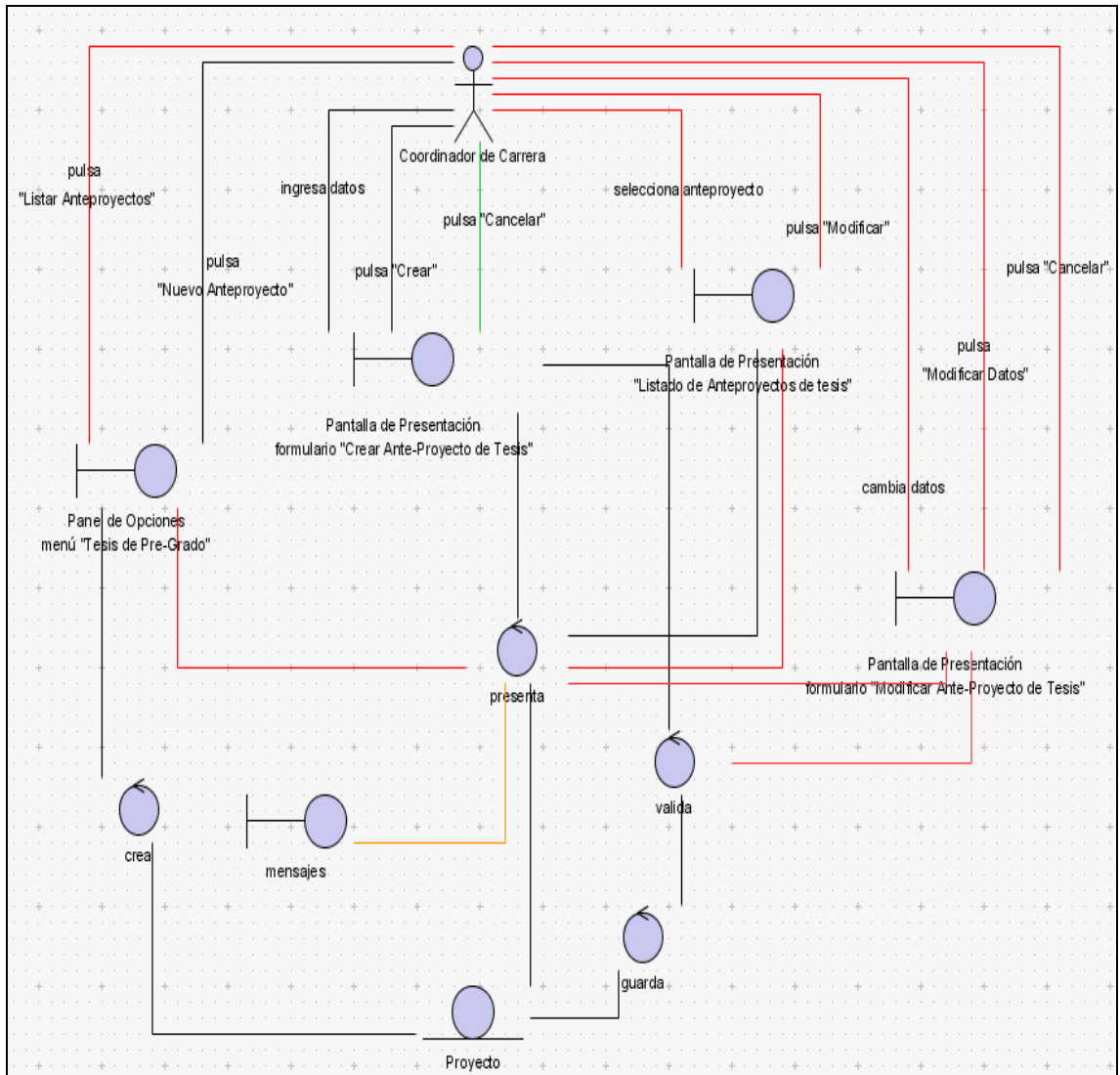


Figura 51 - Robustez Mantener Anteproyecto de Tesis -

4.2.5.8 Diagrama de Robustez Mantener Matriz de Consistencia General (Tesis)

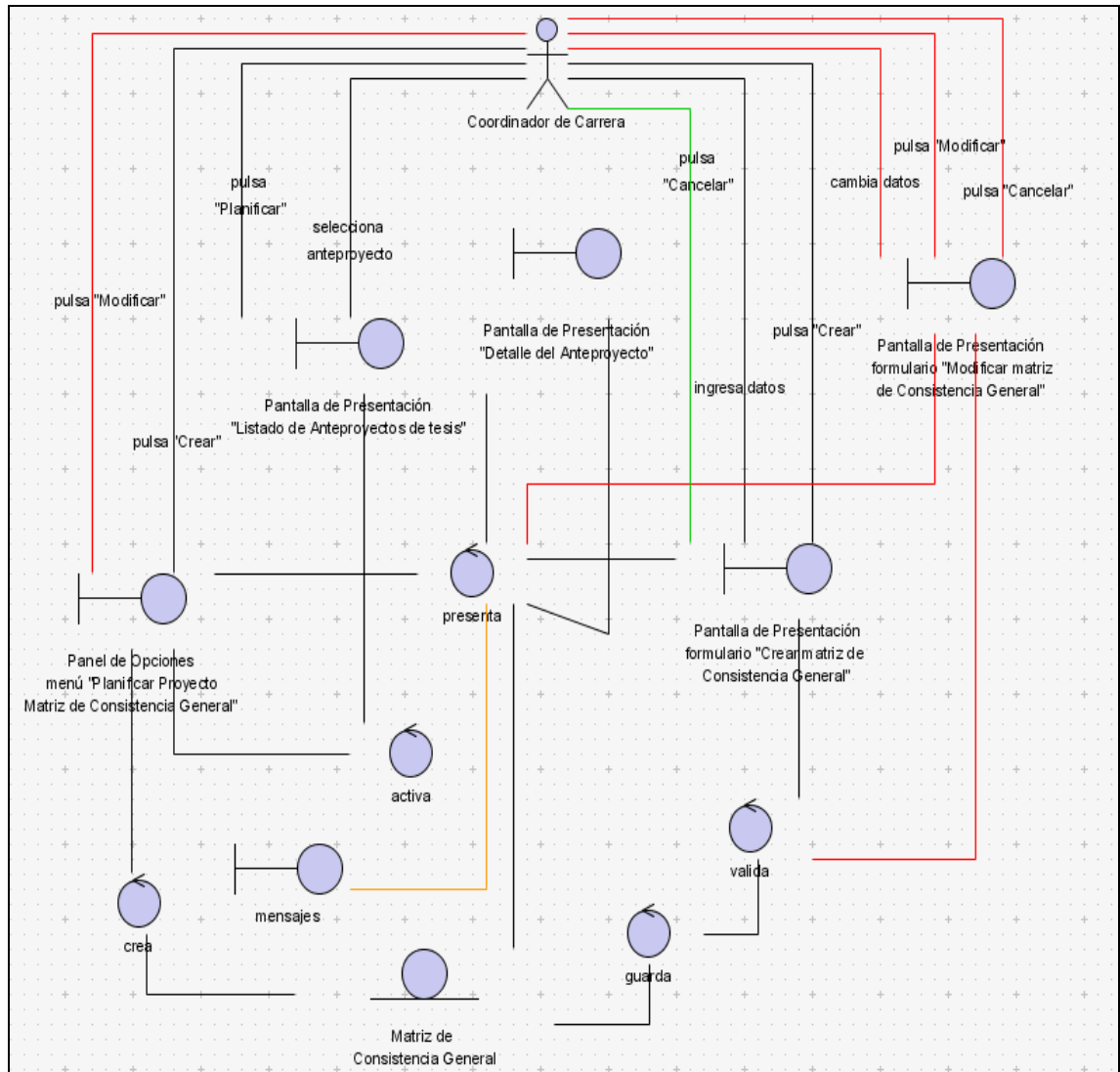


Figura 52 - Robustez Mantener Matriz de Consistencia General (Tesis) -

4.2.5.9 Diagrama de Robustez Mantener Objetivo Específico (Tesis)

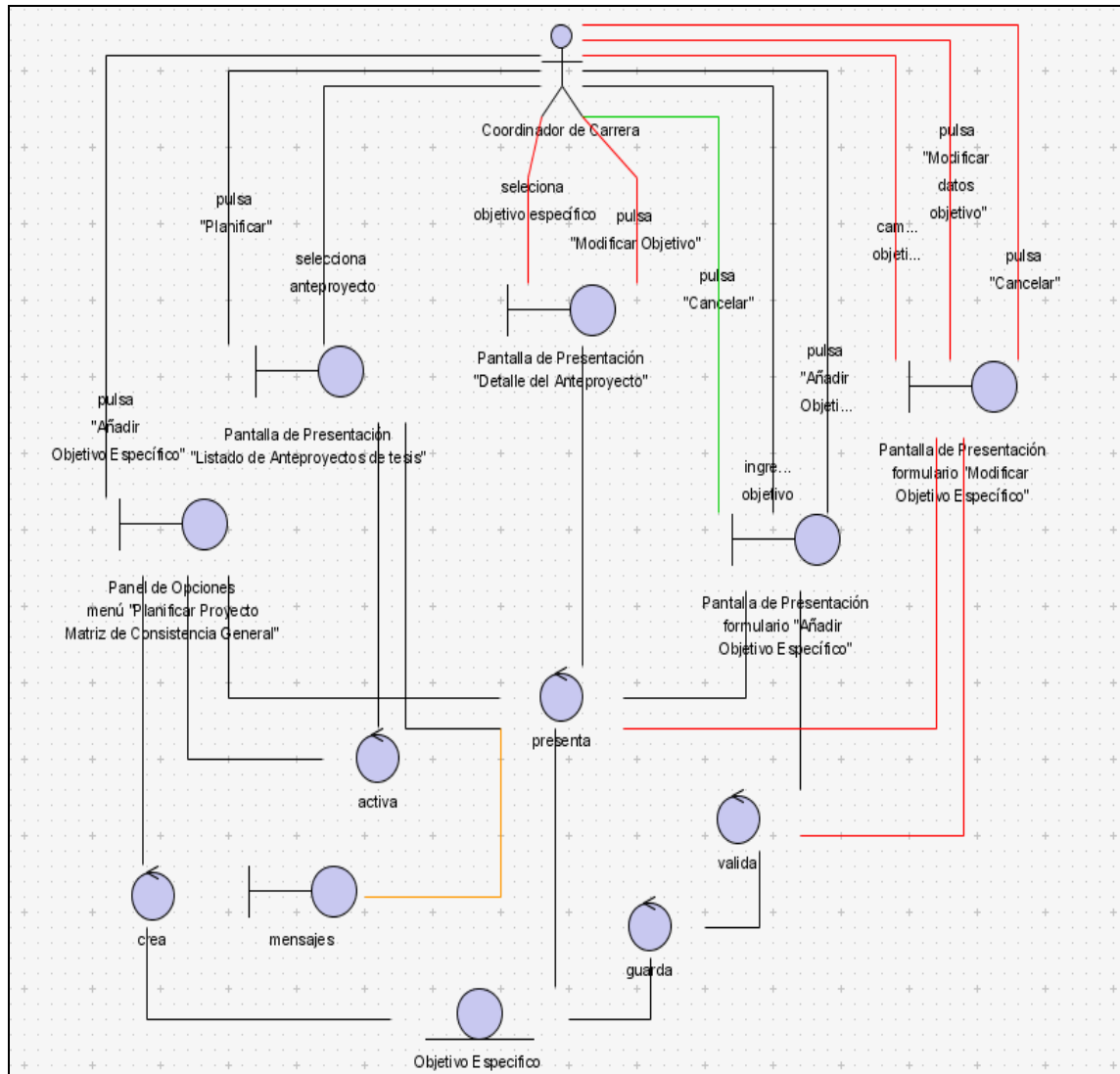


Figura 53 - Robustez Mantener Objetivo Específico (Tesis) -

4.2.5.10 Diagrama de Robustez Mantener Hipótesis (Tesis)

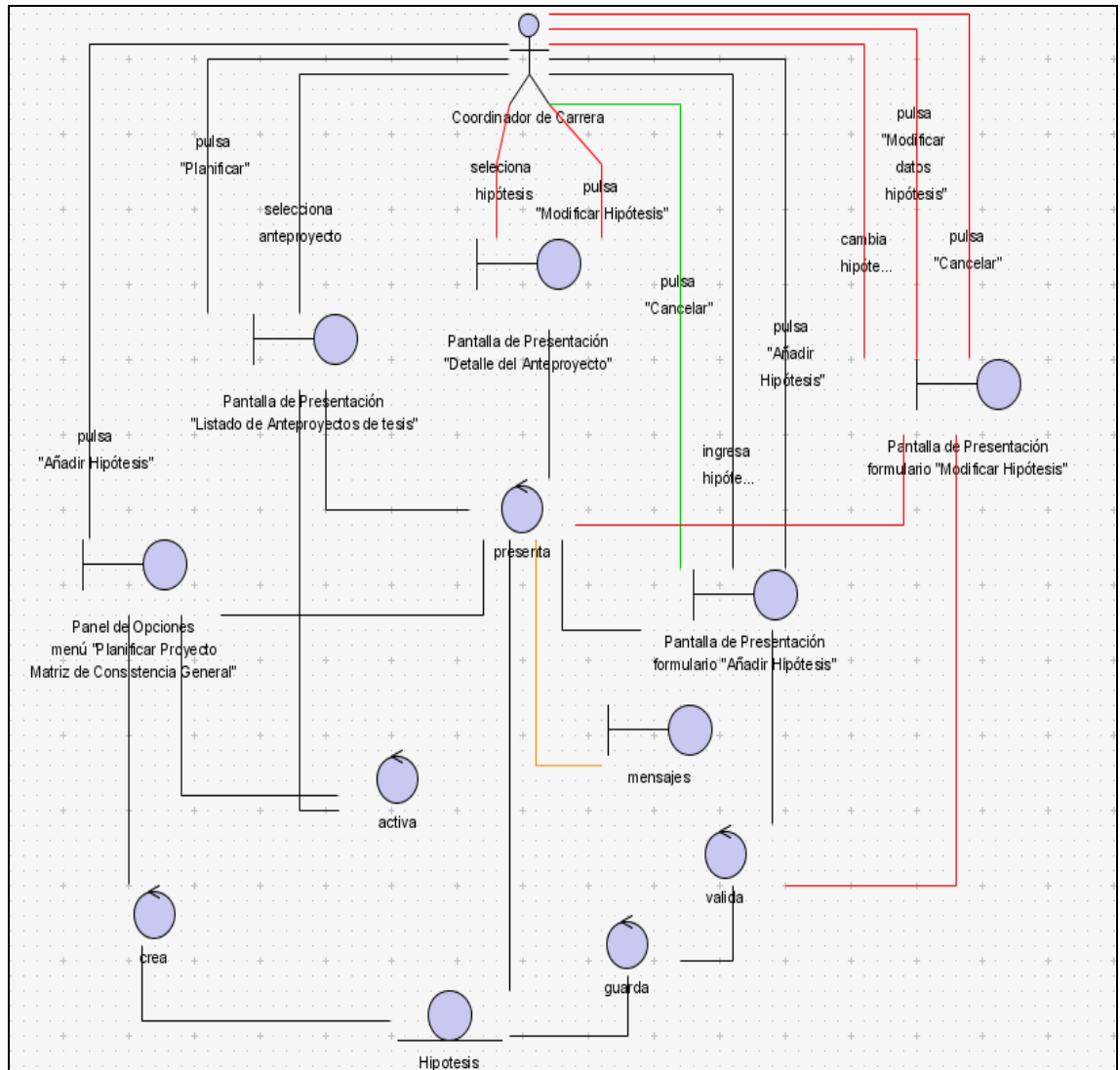


Figura 54 - Robustez Mantener Hipótesis (Tesis) -

4.2.5.11 Diagrama de Robustez Mantener Matriz de Consistencia Específica (Tesis)

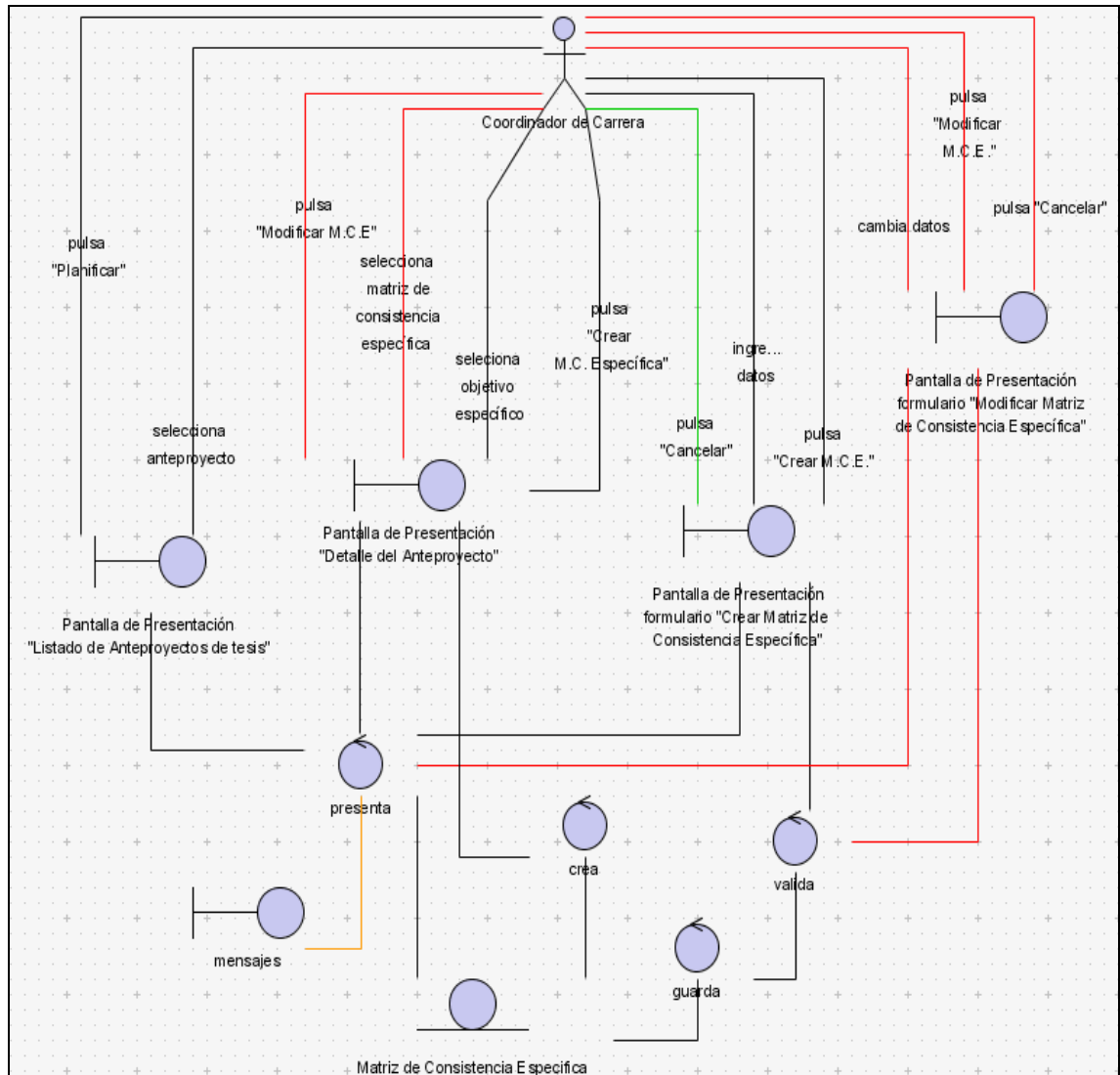


Figura 55 - Robustez Mantener Matriz de Consistencia Específica (Tesis) -

4.2.5.12 Diagrama de Robustez Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Tesis)

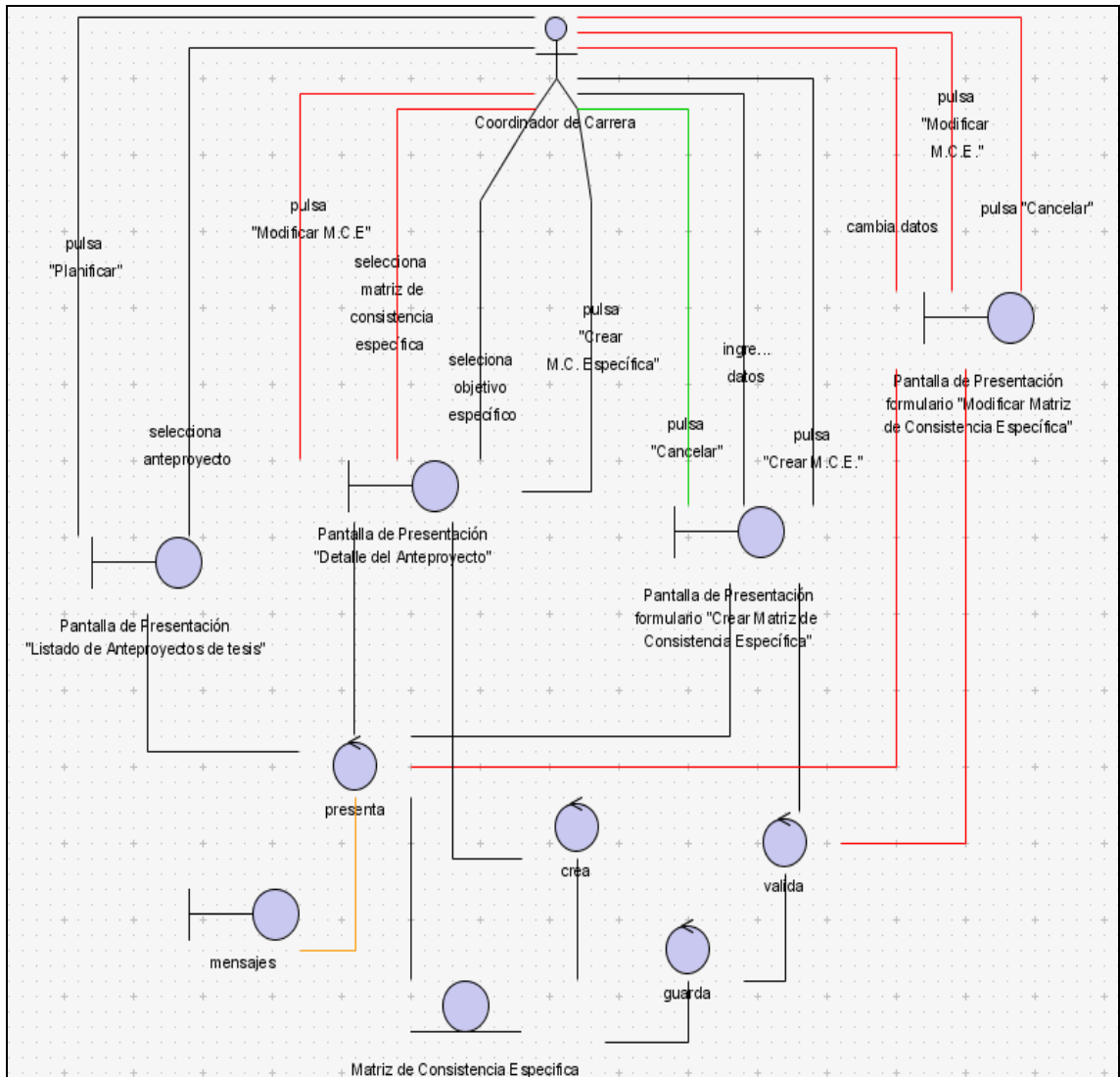


Figura 56 - Robustez Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Tesis) -

4.2.5.13 Diagrama de Robustez Asignar Responsable de Anteproyecto de Tesis

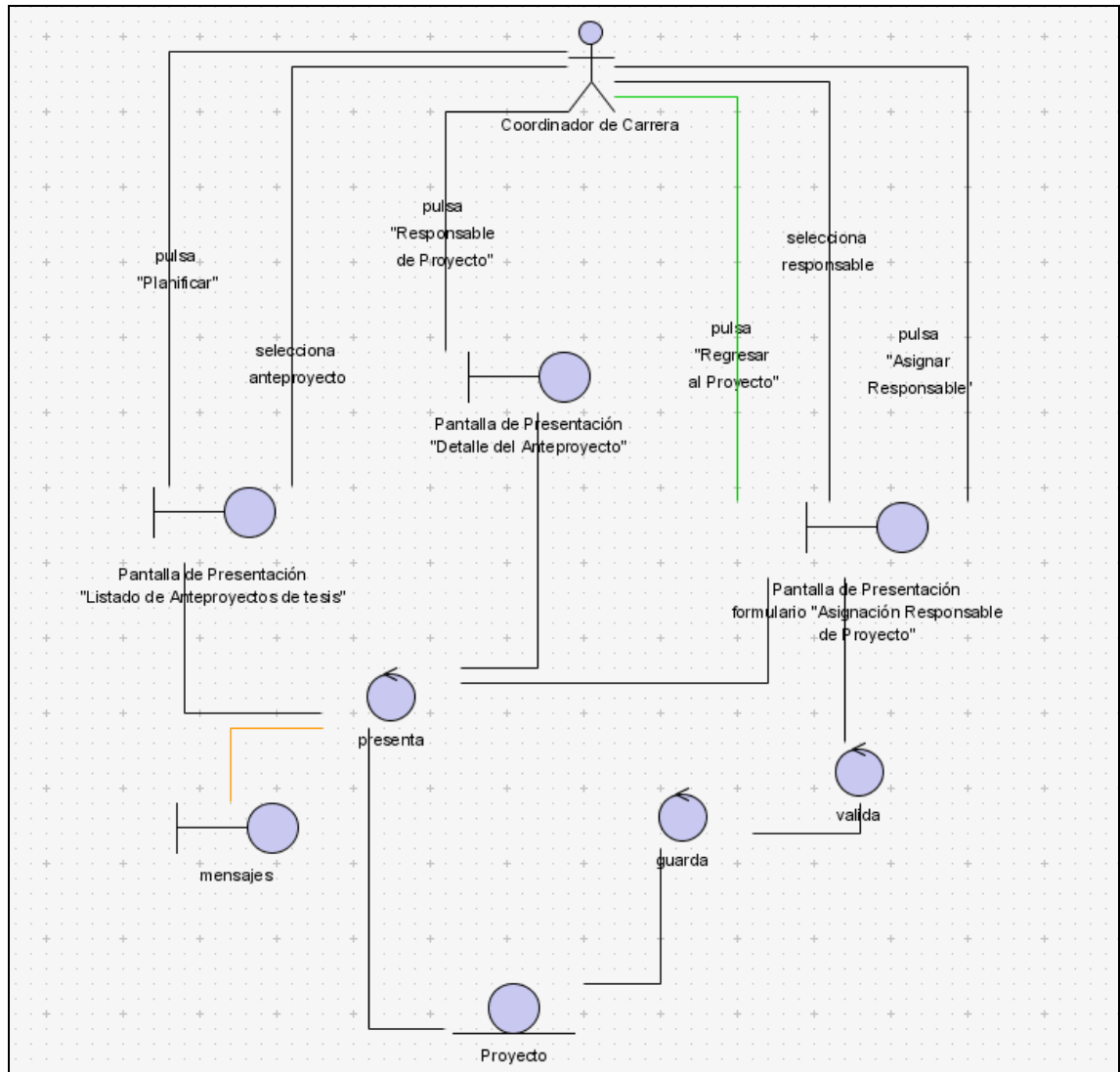


Figura 57 - Robustez Asignar Responsable de Anteproyecto de Tesis -

4.2.5.14 Diagrama de Robustez Aprobar Anteproyecto de Tesis

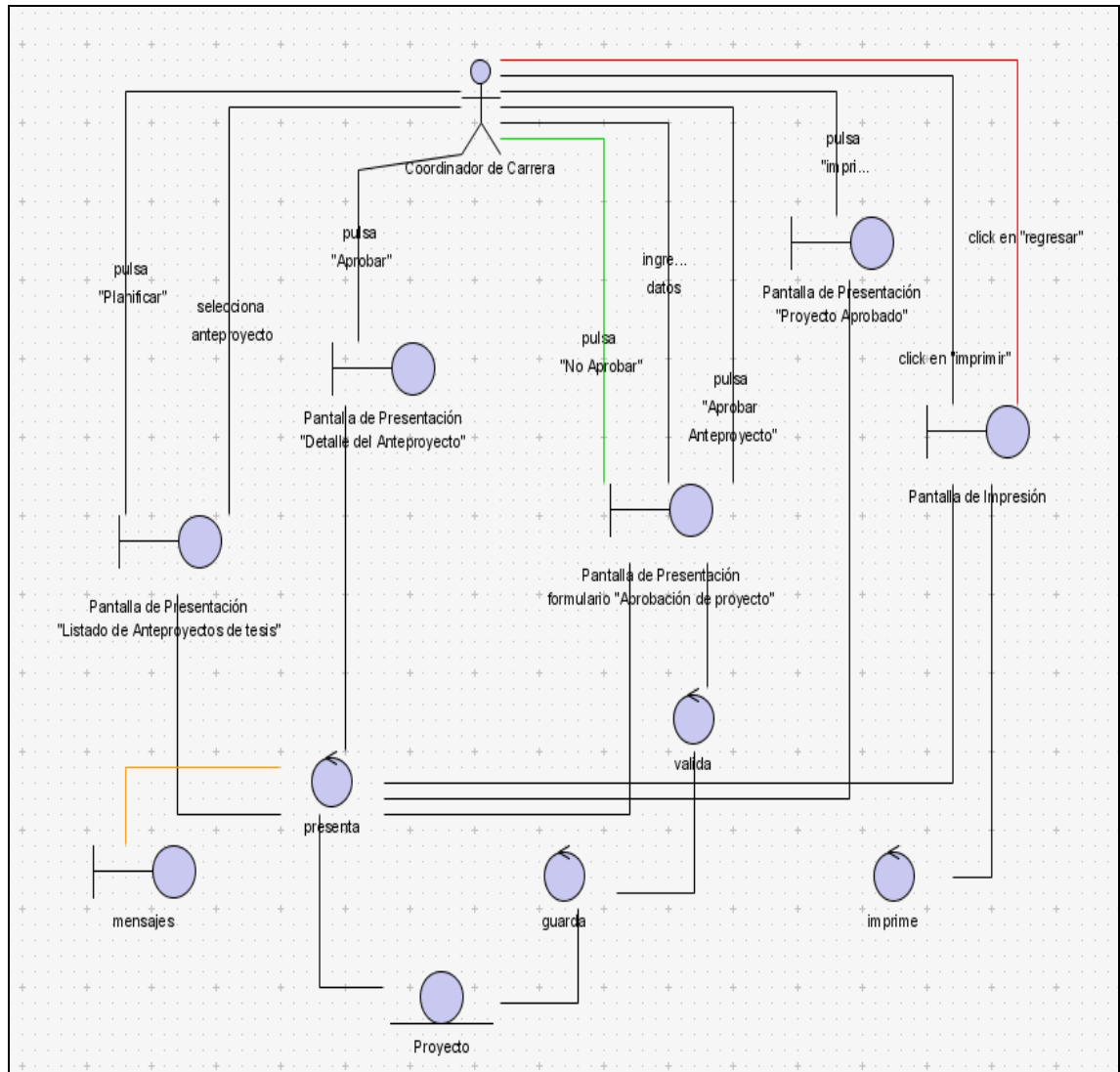


Figura 58 - Robustez Aprobar Anteproyecto de Tesis -

4.2.5.15 Diagrama de Robustez Revisar Anteproyecto de Tesis (Coordinador de Proyectos)

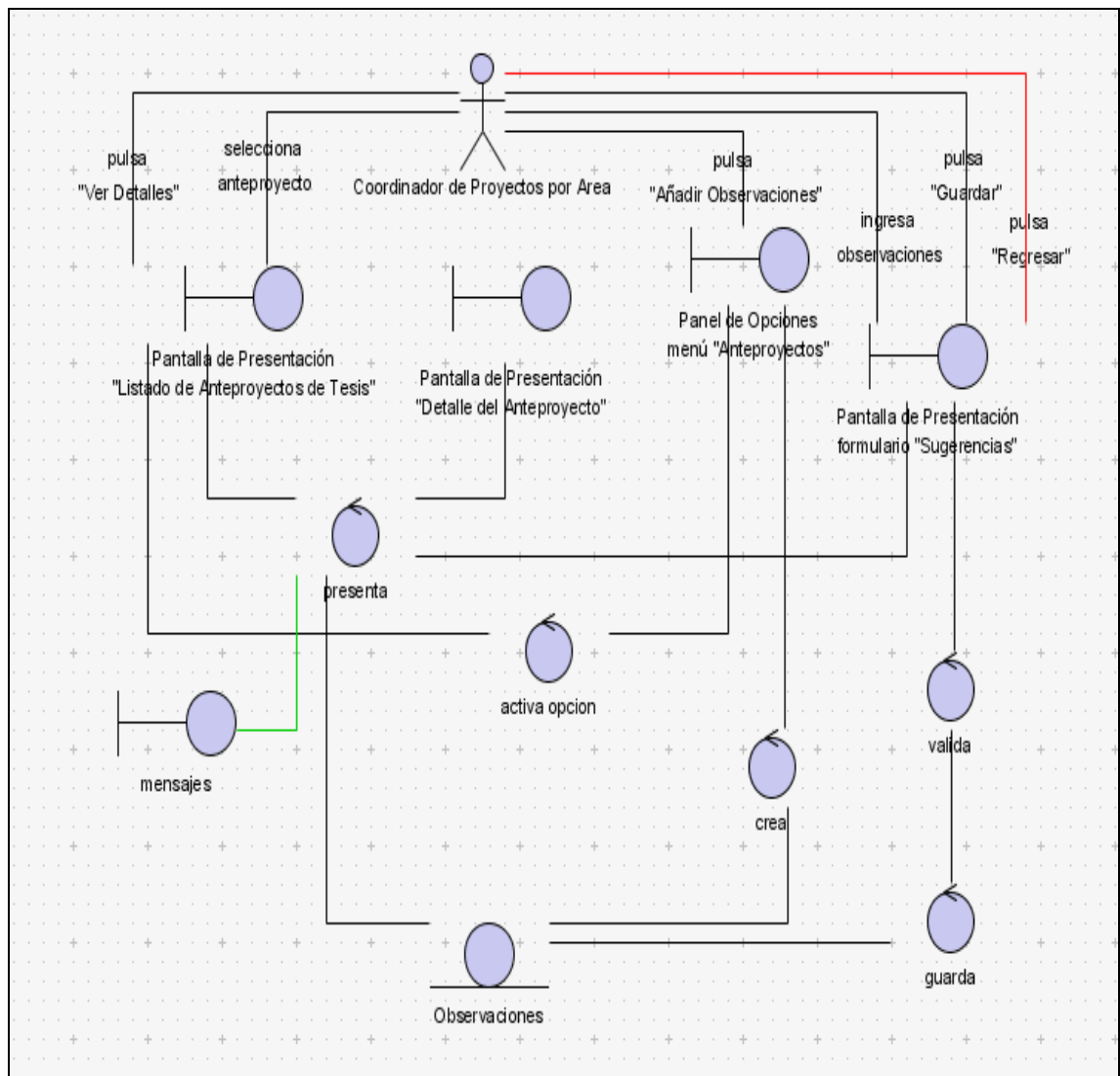


Figura 59 - Robustez Revisar Anteproyecto de Tesis (Coordinador de Proyectos)-

4.2.5.16 Diagrama de Robustez Mantener Anteproyecto de Investigación Formativa

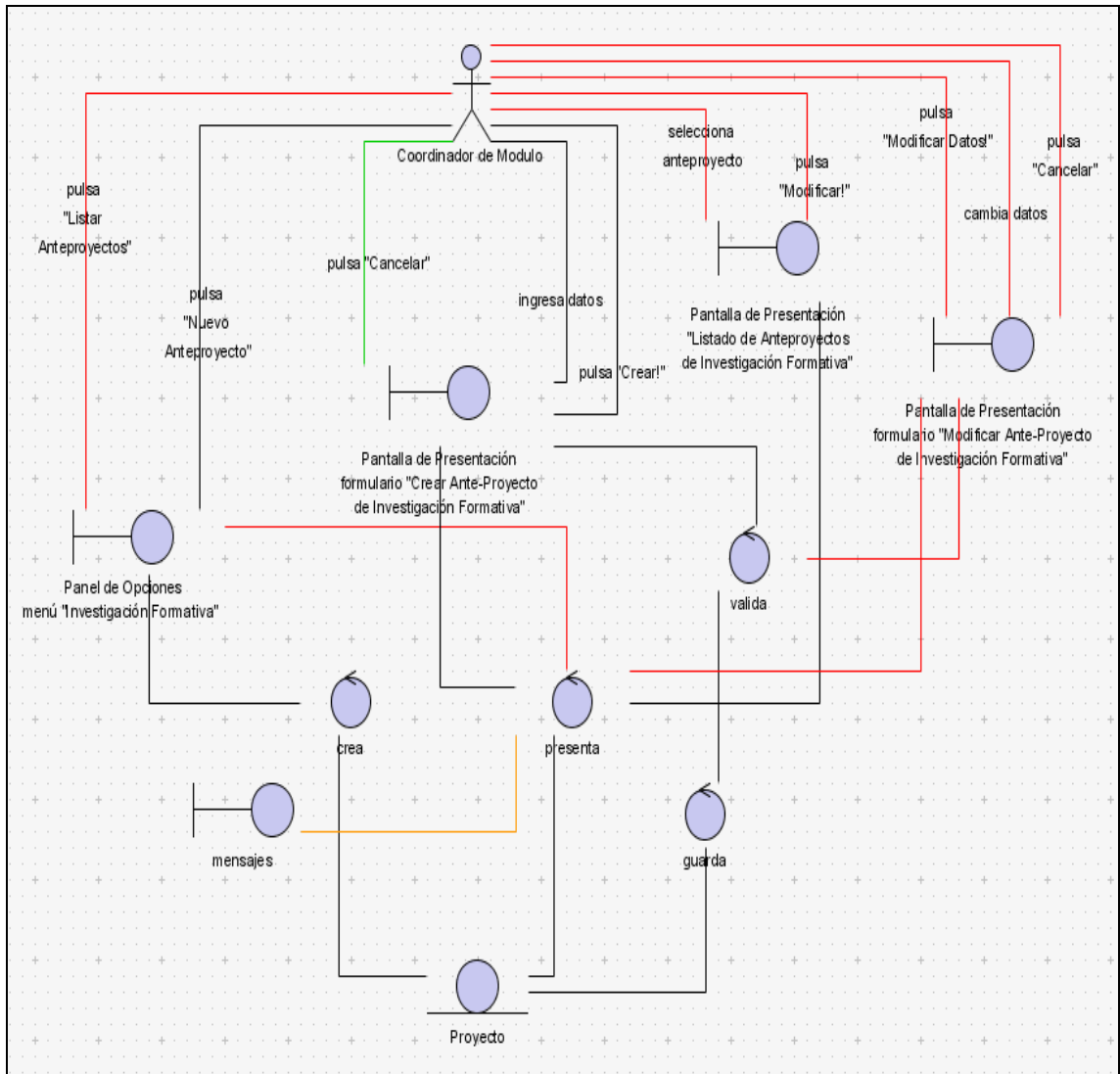


Figura 60 - Robustez Mantener Anteproyecto de Investigación Formativa -

4.2.5.17 Diagrama de Robustez Mantener Matriz de Consistencia General (Inv. Formativa)

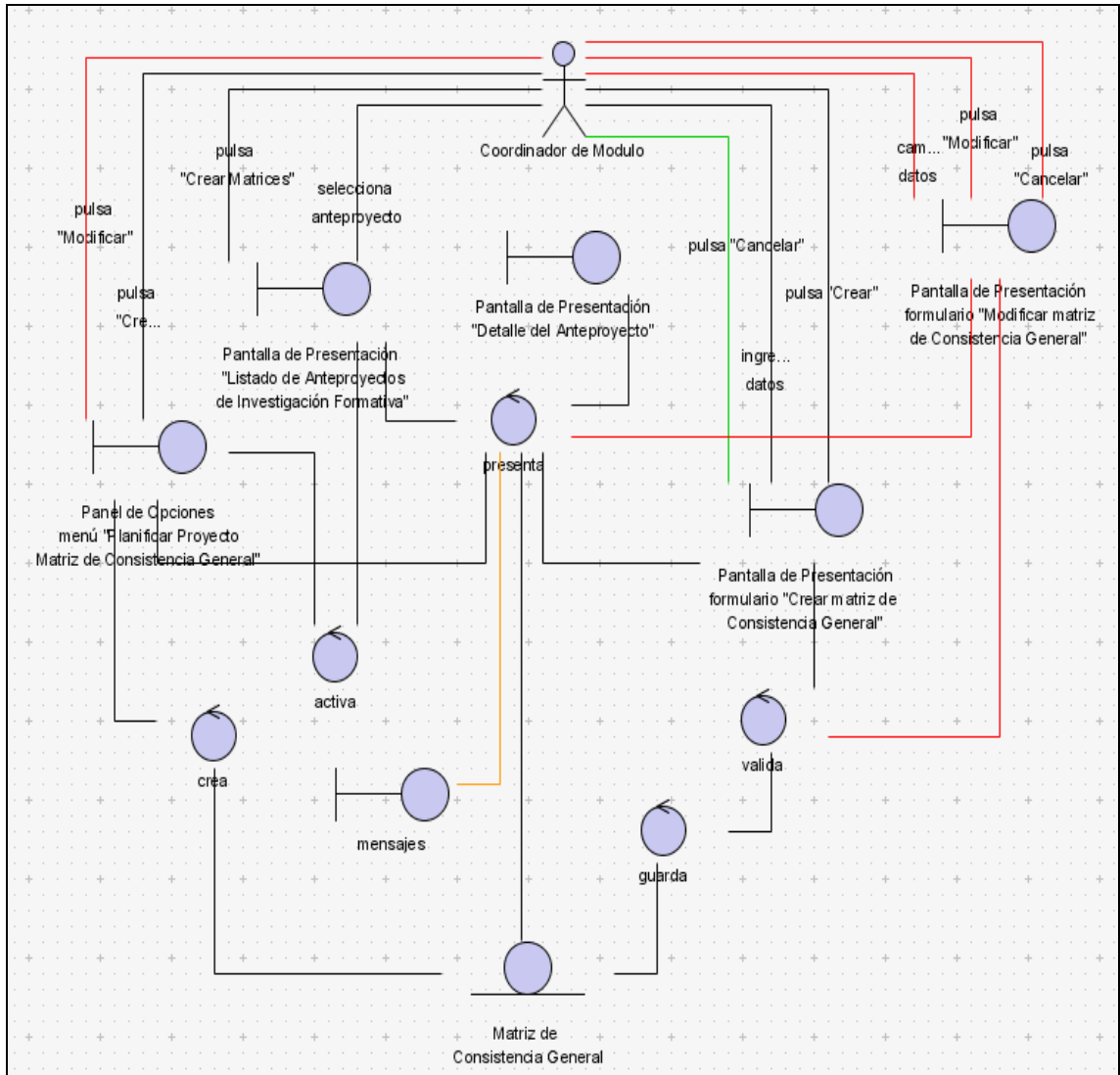


Figura 61 - Robustez Mantener Matriz de Consistencia General (Inv. Formativa) -

4.2.5.18 Diagrama de Robustez Mantener Objetivo Específico (Investigación Formativa)

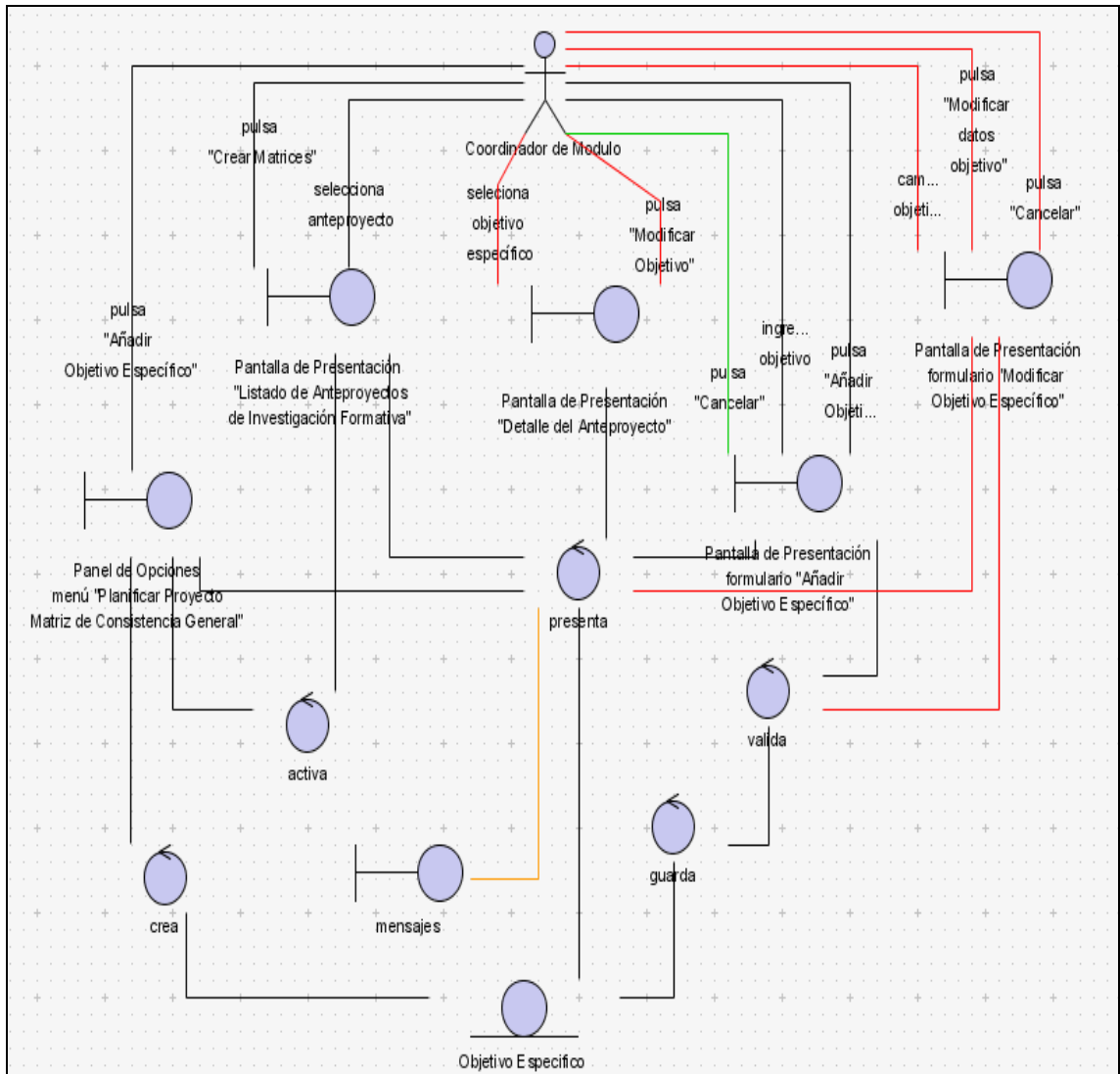


Figura 62 - Robustez Mantener Objetivo Específico (Investigación Formativa) -

4.2.5.19 Diagrama de Robustez Mantener Hipótesis (Investigación Formativa)

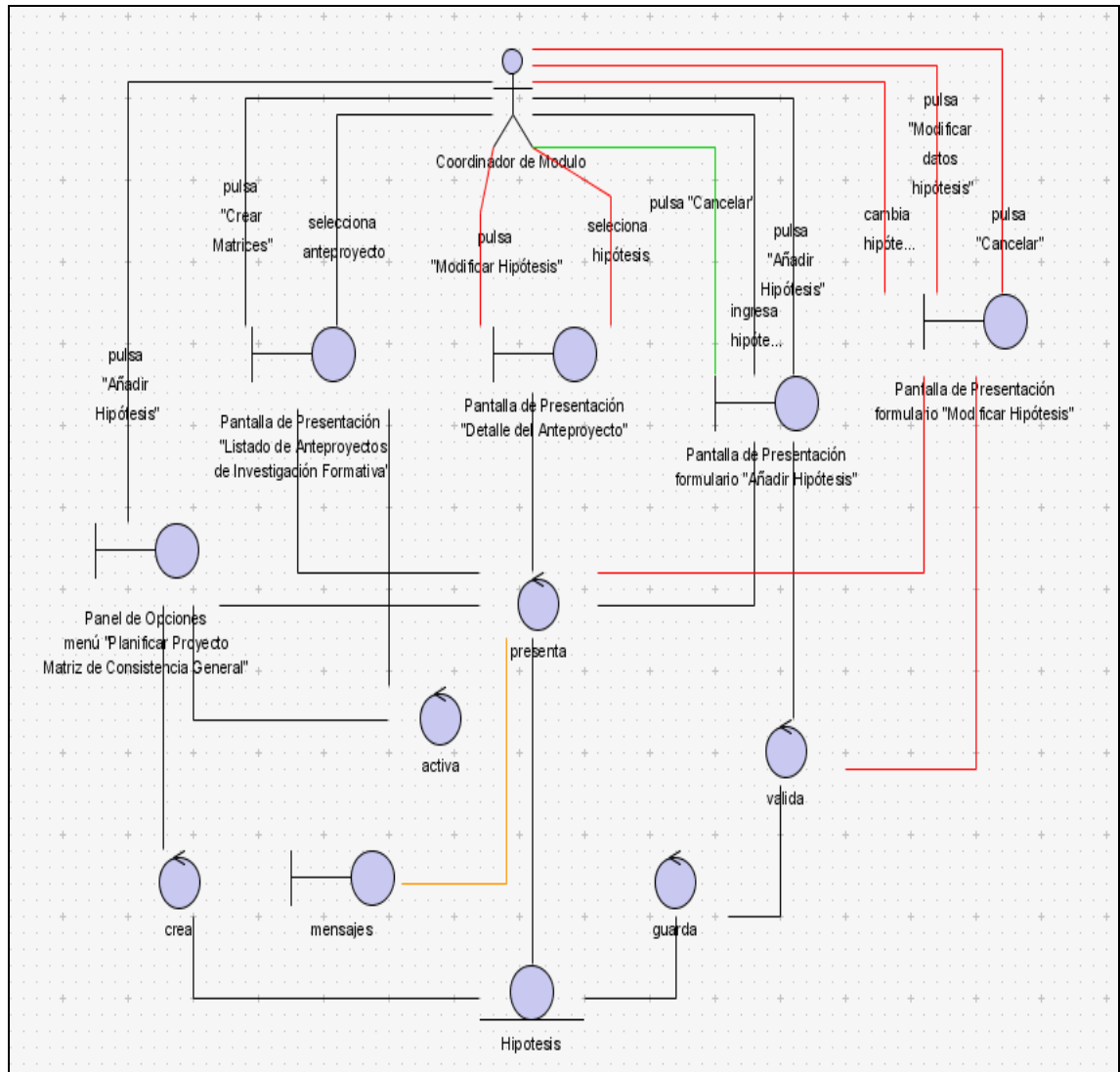


Figura 63 - Robustez Mantener Hipótesis (Investigación Formativa) -

4.2.5.20 Diagrama de Robustez Mantener Matriz de Consistencia Específica (I. F.)

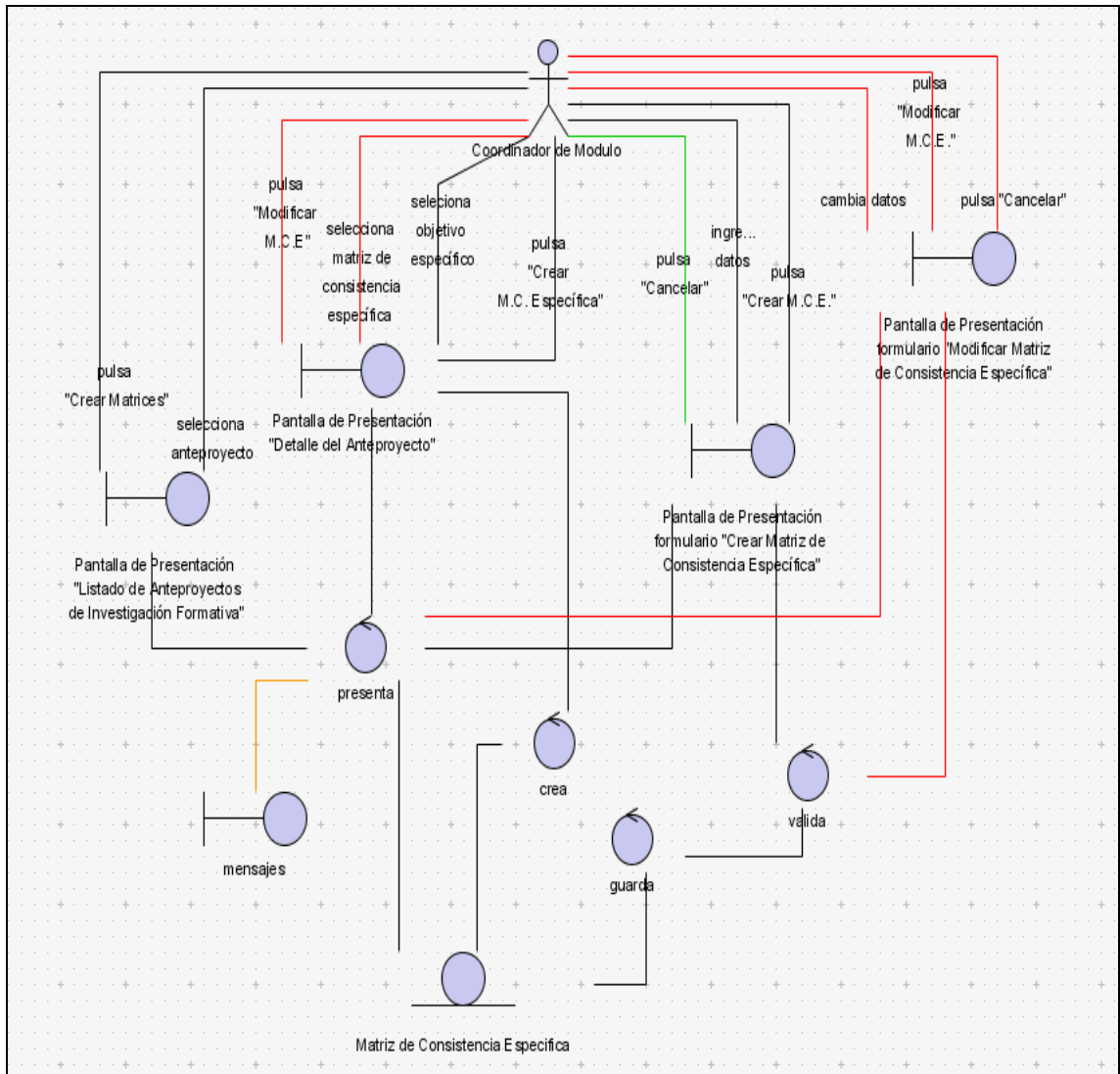


Figura 64 - Robustez Mantener Matriz de Consistencia Específica (Inv. Formativa) -

4.2.5.21 Diagrama de Robustez Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Investigación Formativa)

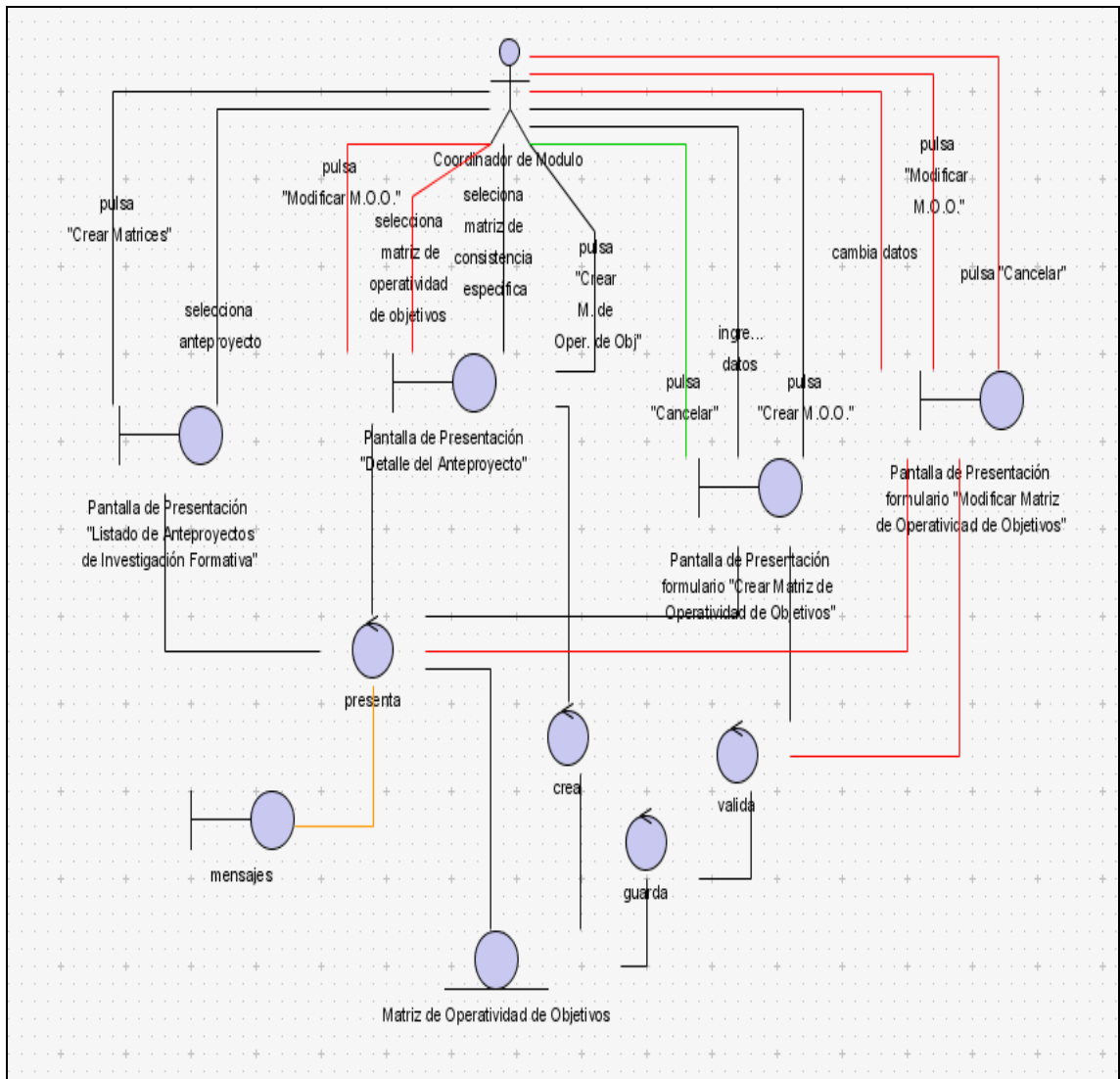


Figura 65 - Robustez Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Investigación Formativa) -

4.2.5.22 Diagrama de Robustez Aprobar Anteproyecto de Investigación Formativa

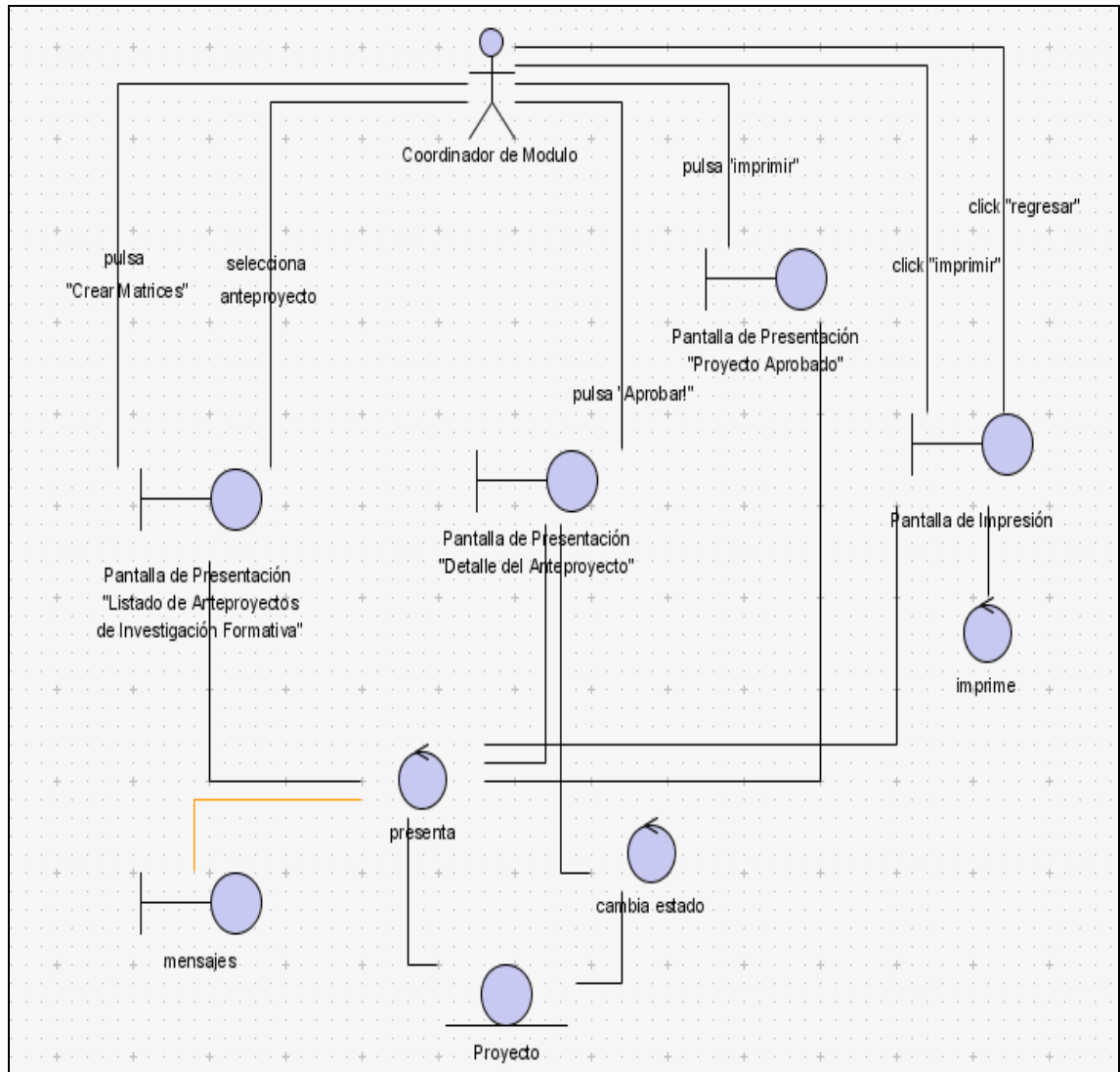


Figura 66 - Robustez Aprobar Anteproyecto de Investigación Formativa -

4.2.5.23 Diagrama de Robustez Revisar Anteproyecto de Tesis (Responsable de Proyecto)

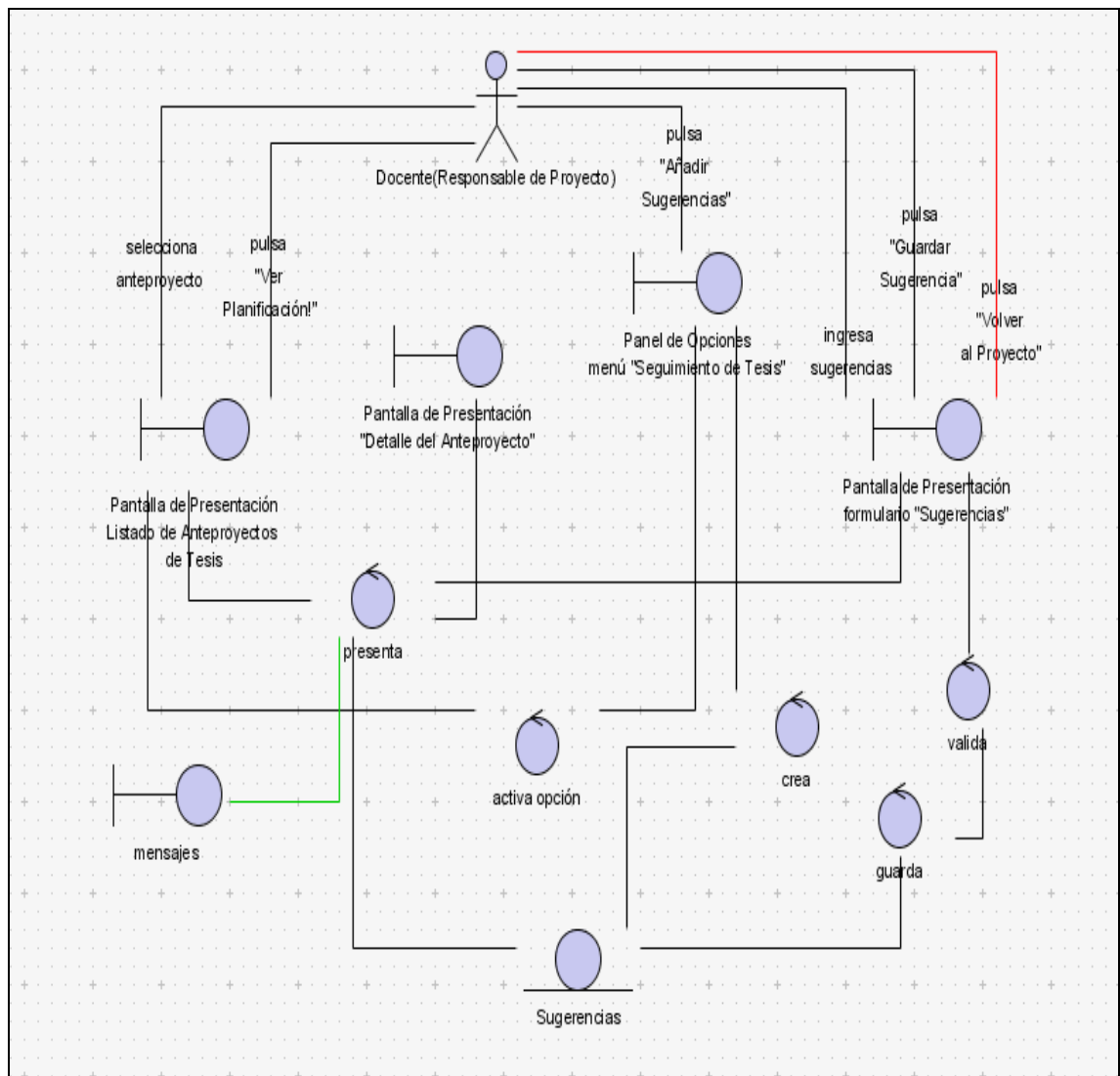


Figura 67 - Robustez Revisar Anteproyecto de Tesis (Responsable de Proyecto) -

4.2.5.24 Diagrama de Robustez Revisar Proyecto de Tesis

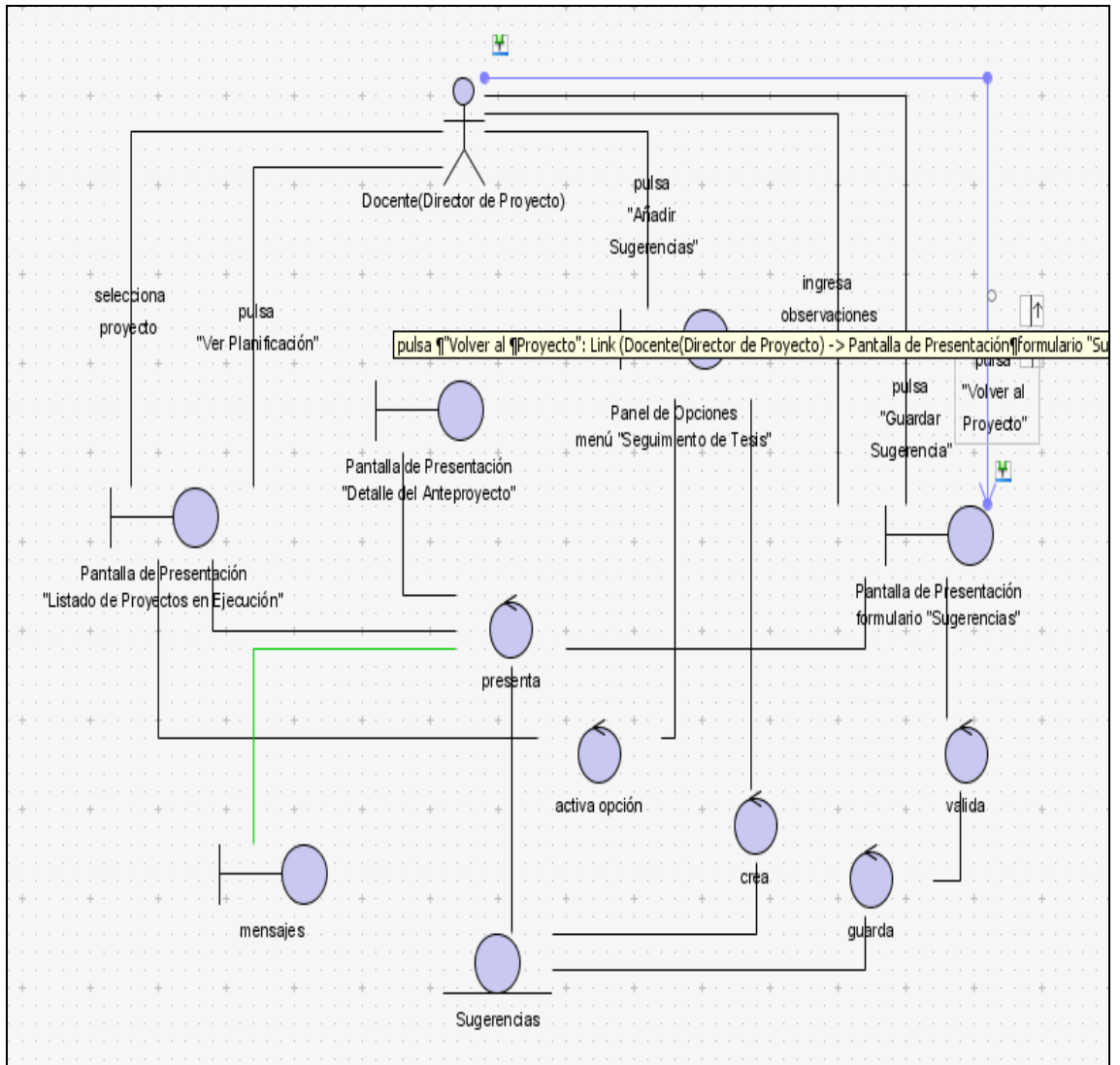


Figura 68 - Robustez Revisar Proyecto de Tesis (Director de Tesis) -

4.2.5.25 Diagrama de Robustez Ingresar Avance de Tareas

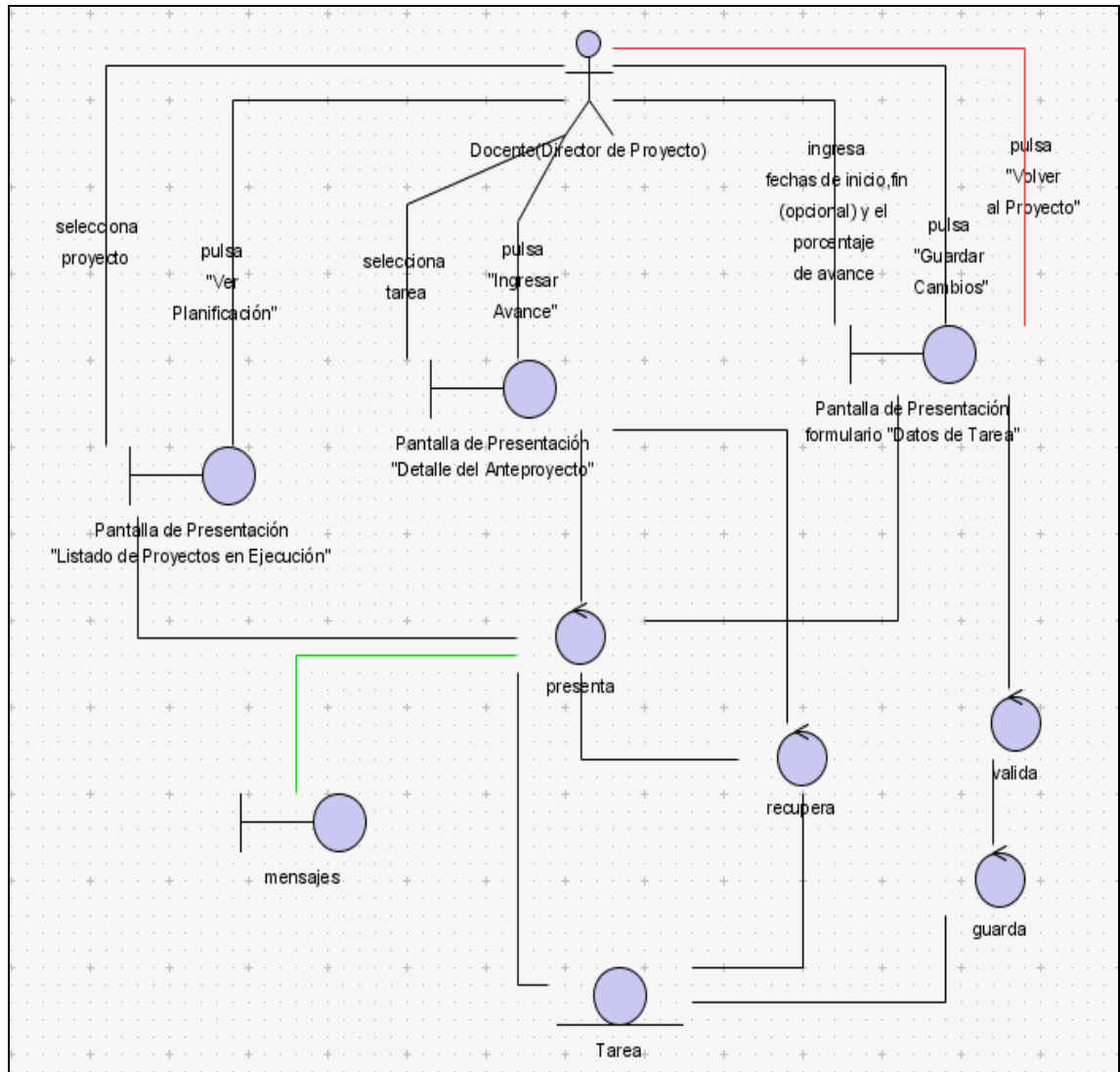


Figura 69 - Robustez Ingresar Avance de Tareas -

4.2.5.26 Diagrama de Robustez Mantener Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica

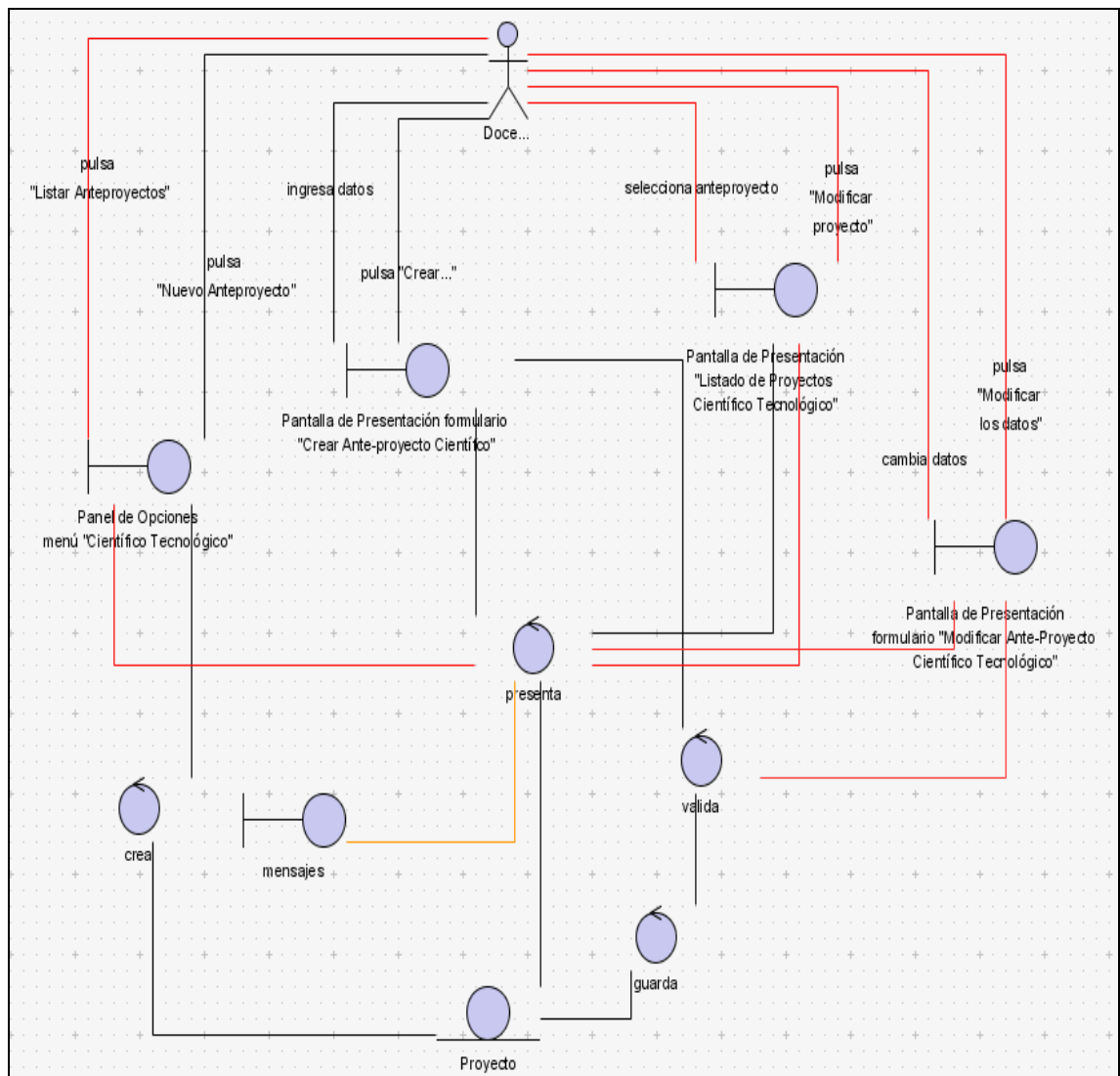


Figura 70 - Robustez Mantener Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica -

4.2.5.27 Diagrama de Robustez Cambiar Contraseña

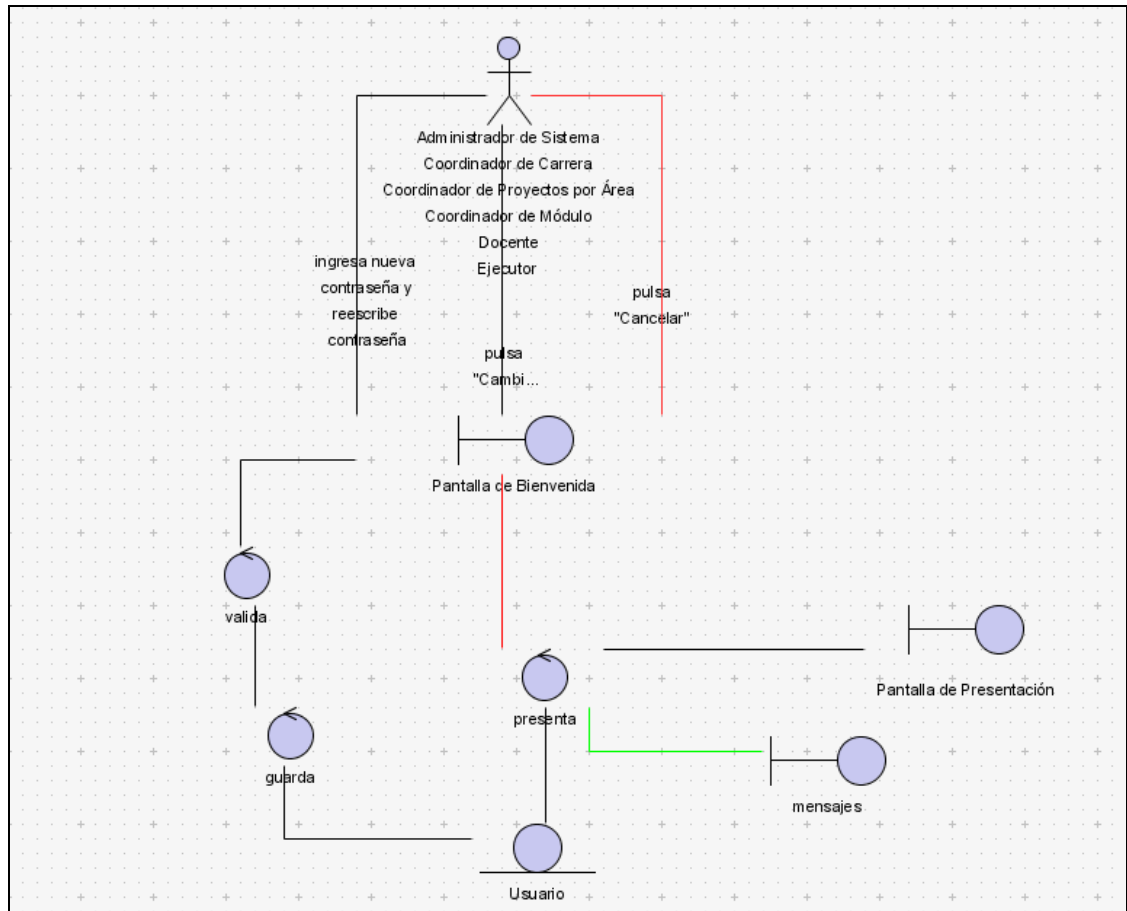


Figura 71 - Robustez Cambiar Contraseña -

4.2.5.28 Diagrama de Robustez Mantener Cuenta de Usuario

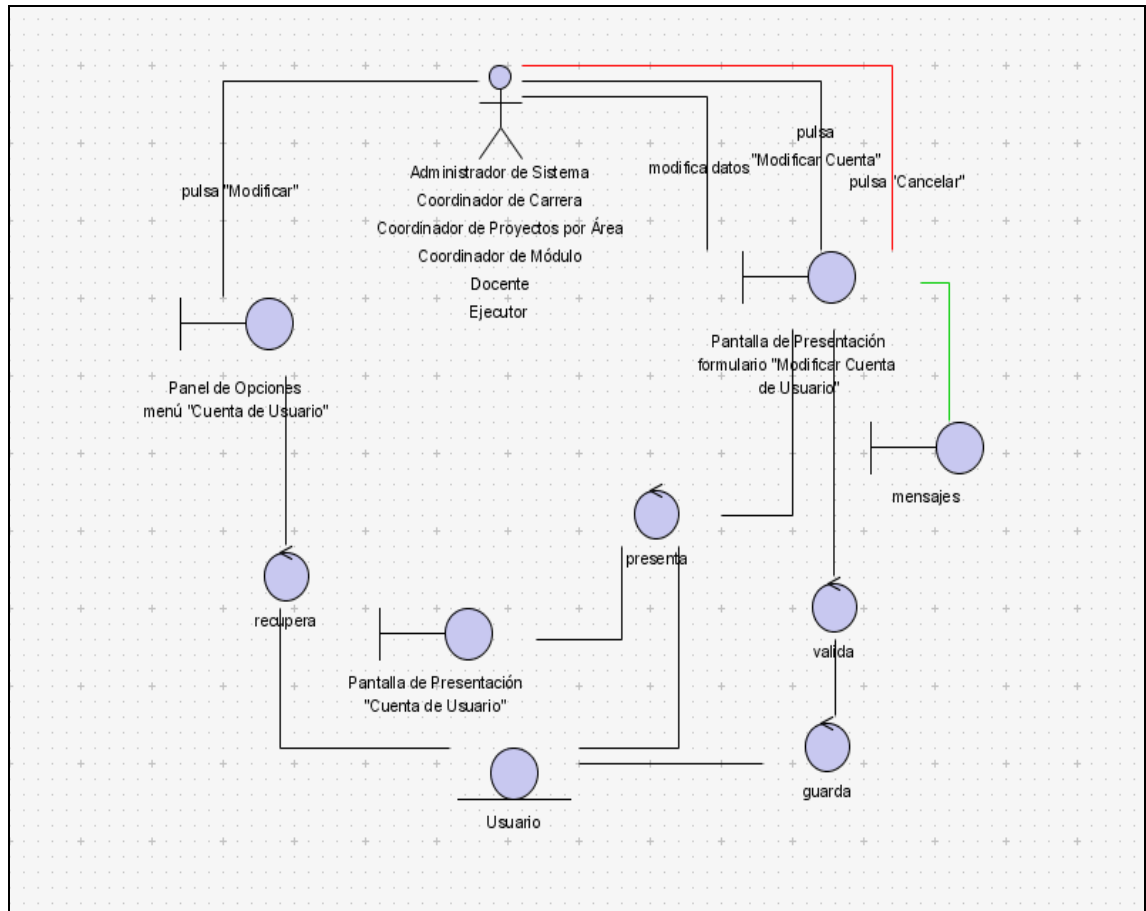


Figura 72 - Robustez Mantener Cuenta de Usuario -

4.2.6 Diagramas de Secuencia

4.2.6.1 Diagrama de Secuencia Entrar al Sitio

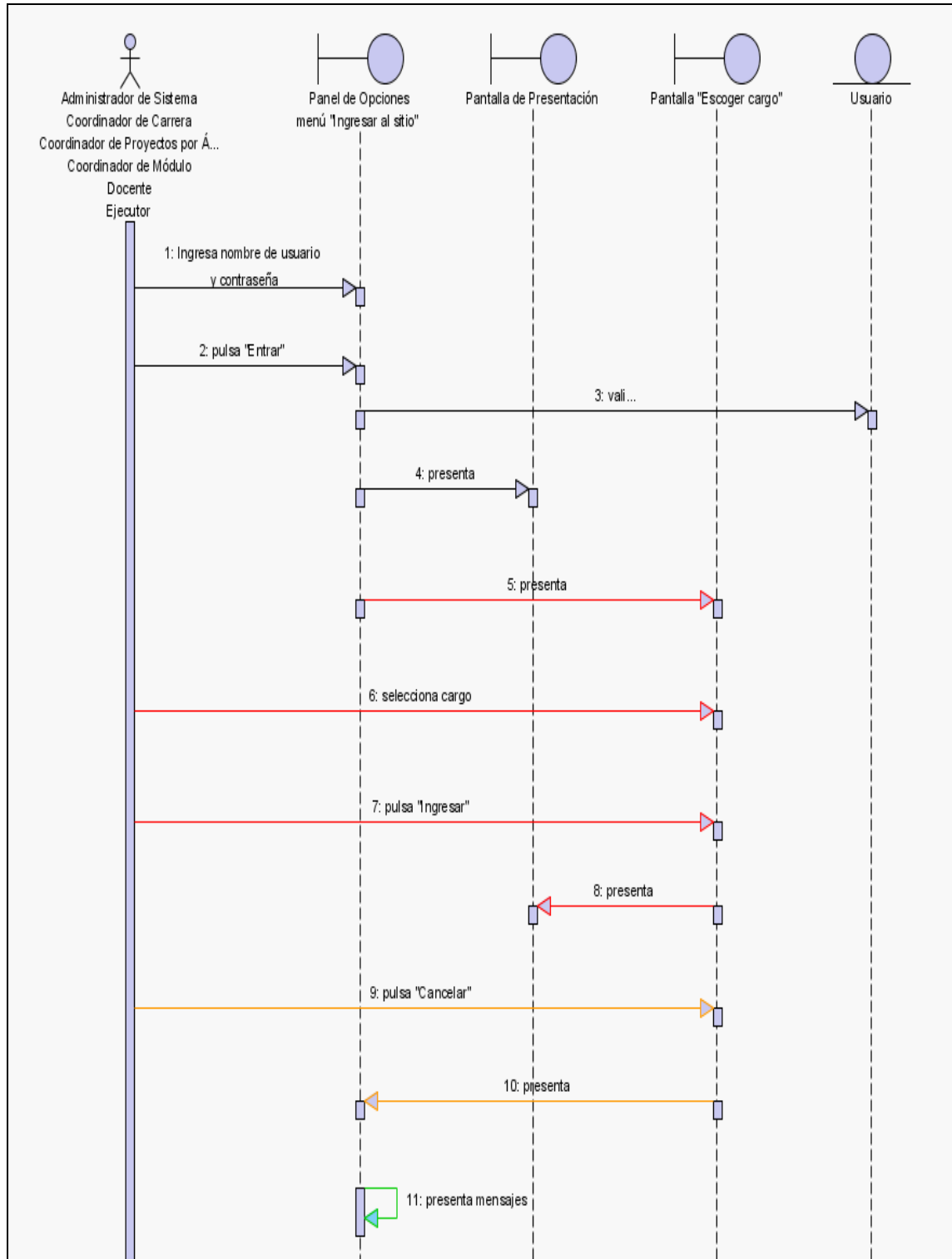


Figura 73 - Secuencia Entrar al Sitio -

4.2.6.2 Diagrama de Secuencia Buscar Proyectos

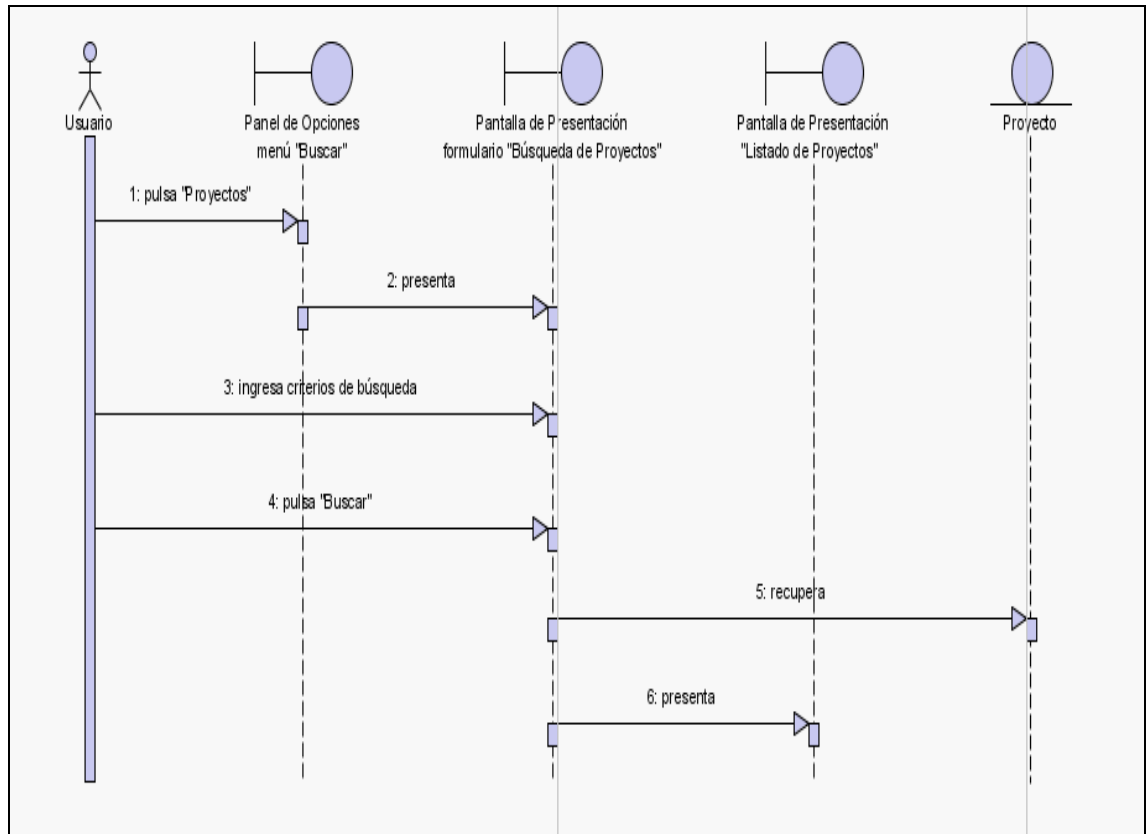


Figura 74 - Secuencia Buscar Proyectos -

4.2.6.3 Diagrama de Secuencia Mantener Docente

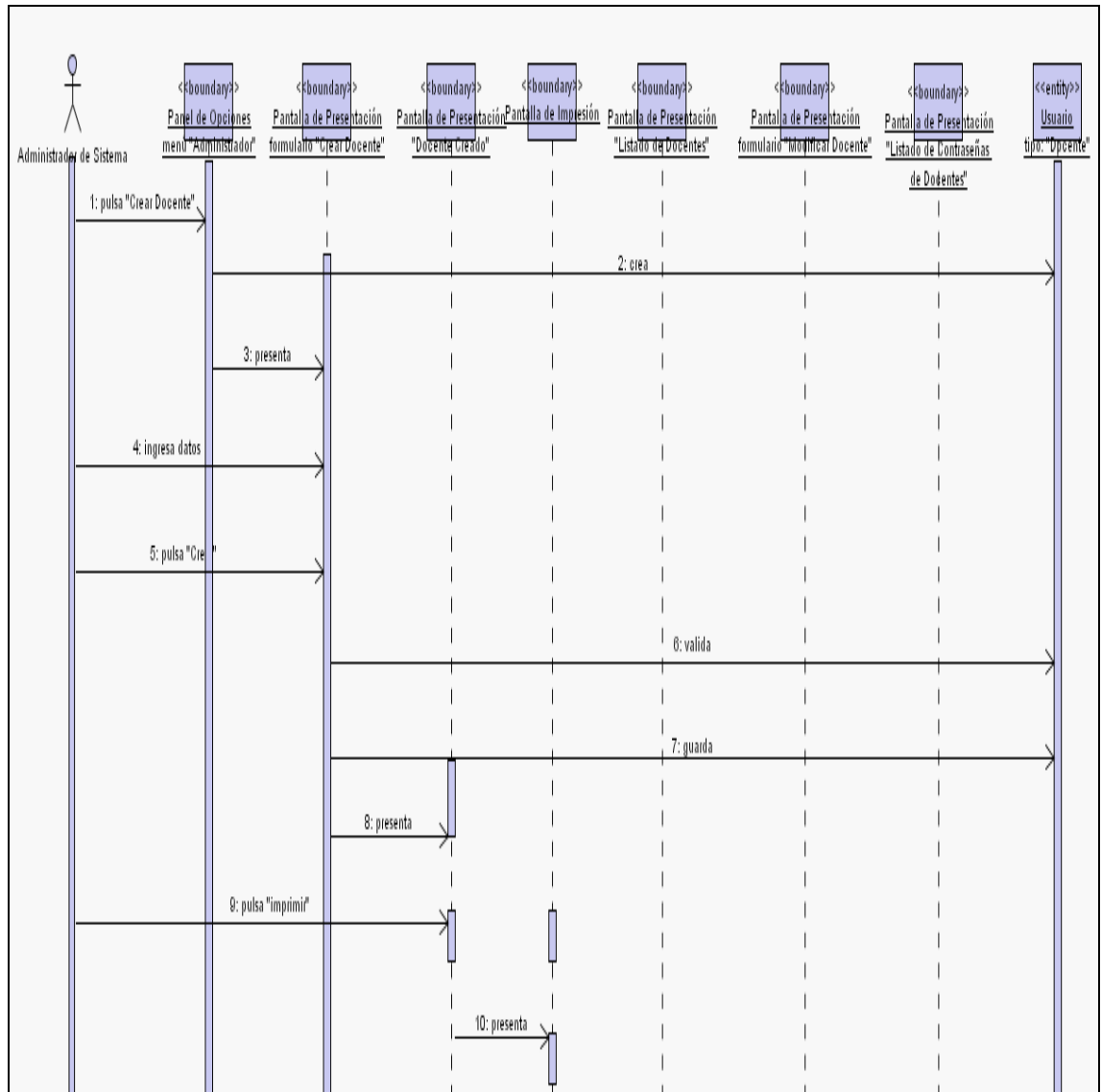


Figura 75 - Secuencia Mantener Docente (1) -

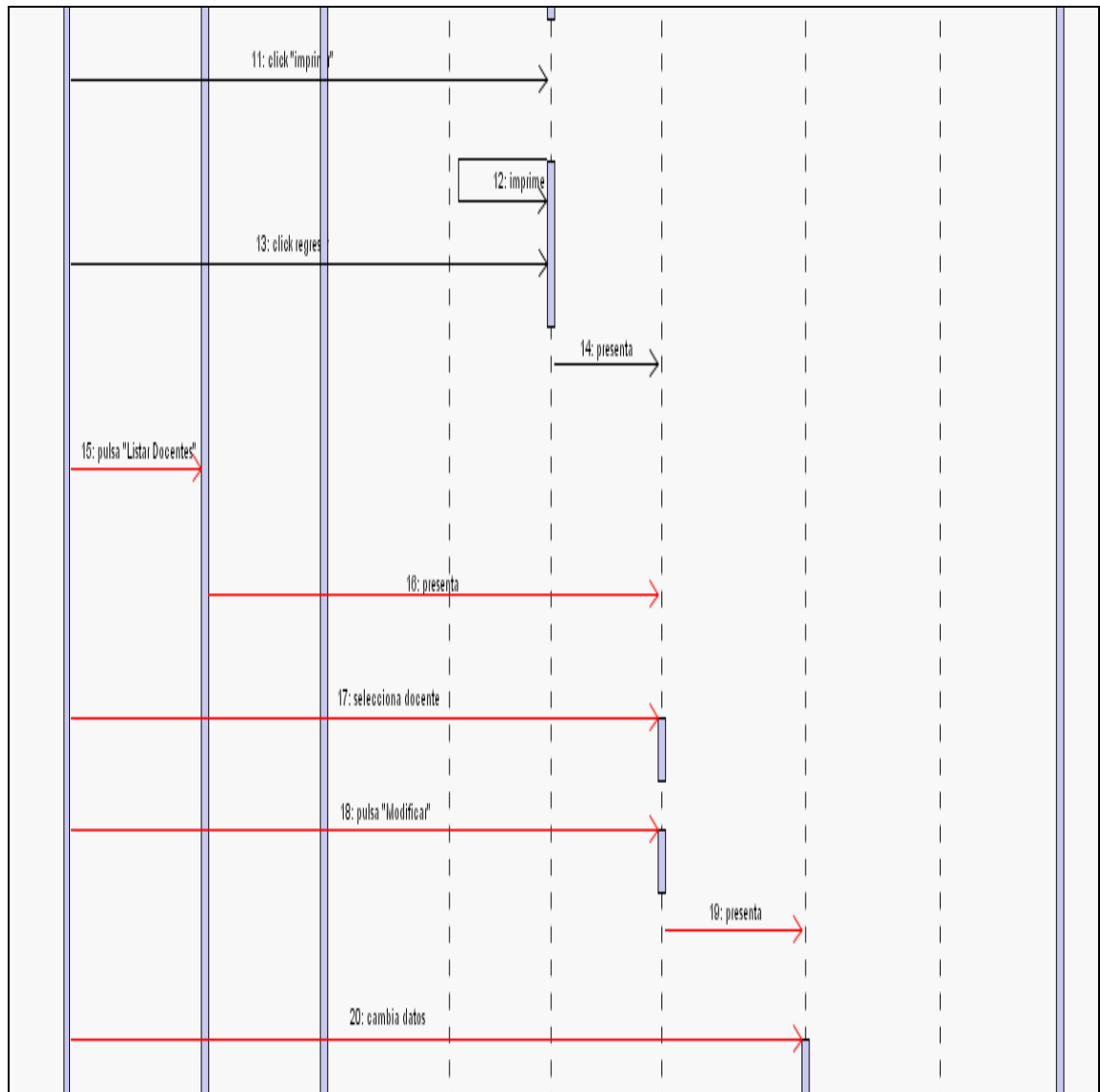


Figura 76 - Secuencia Mantener Docente (2) -

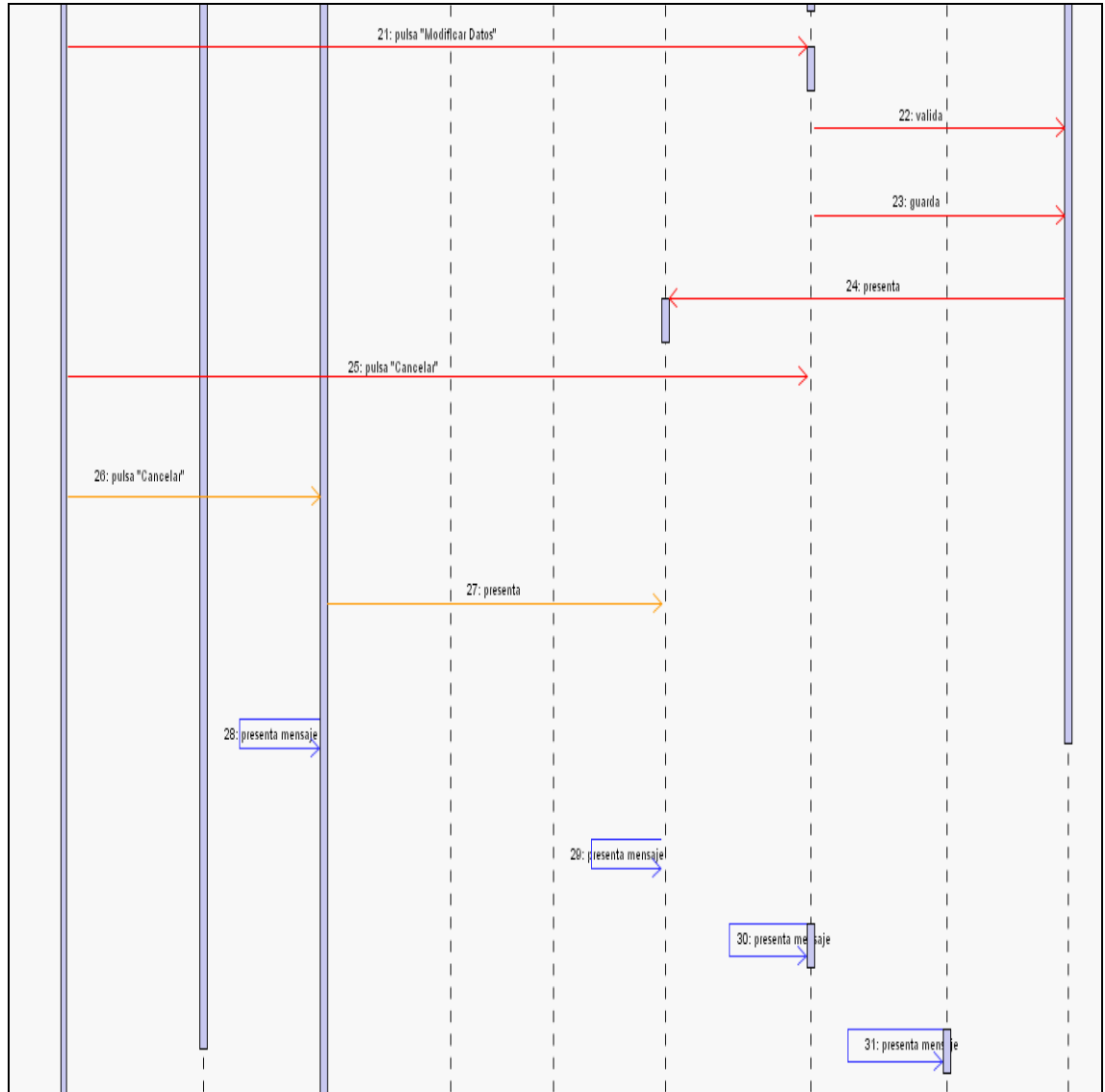


Figura 77 - Secuencia Mantener Docente (3) -

4.2.6.4 Diagrama de Secuencia Mantener Área

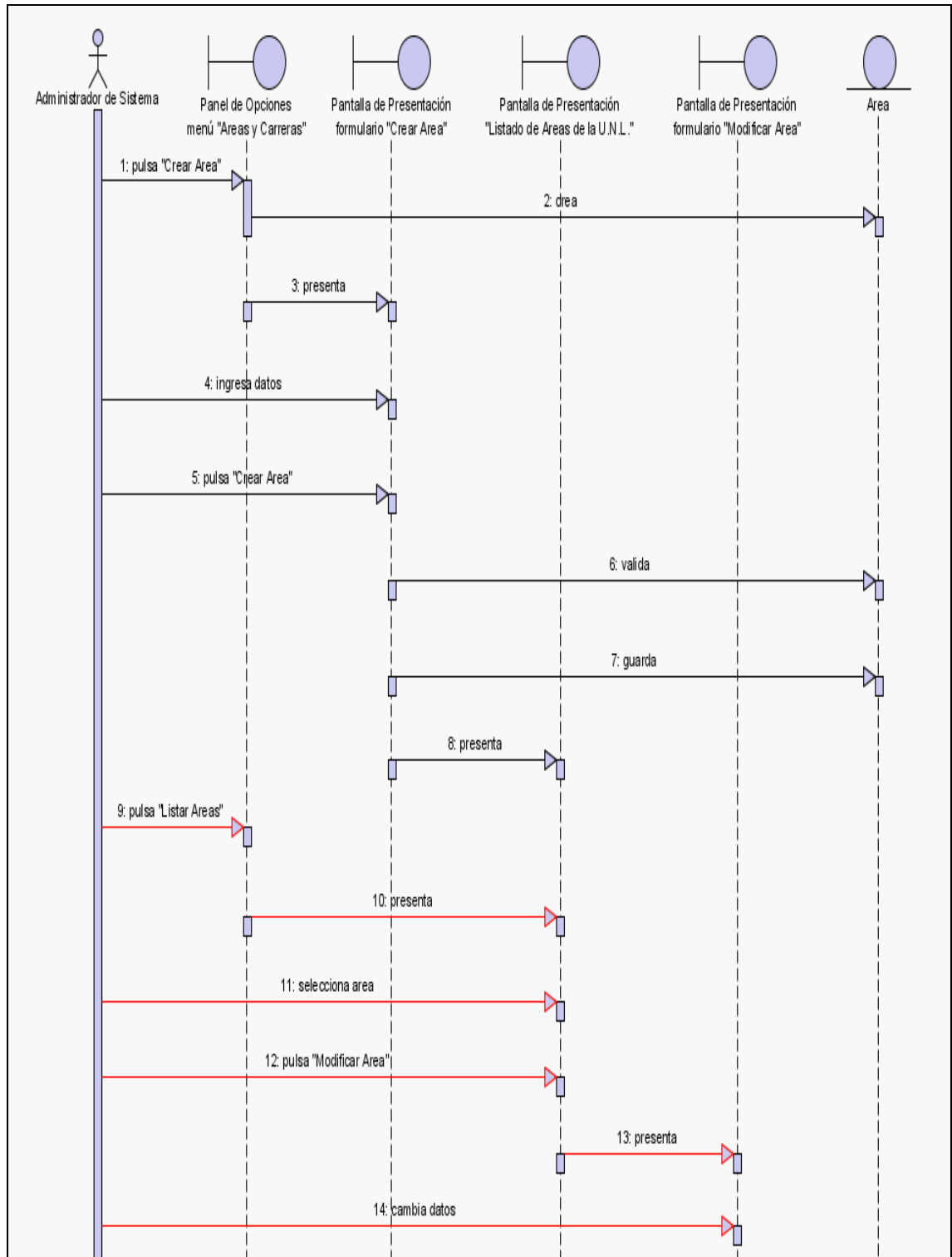


Figura 78 - Secuencia Mantener Área (1) -

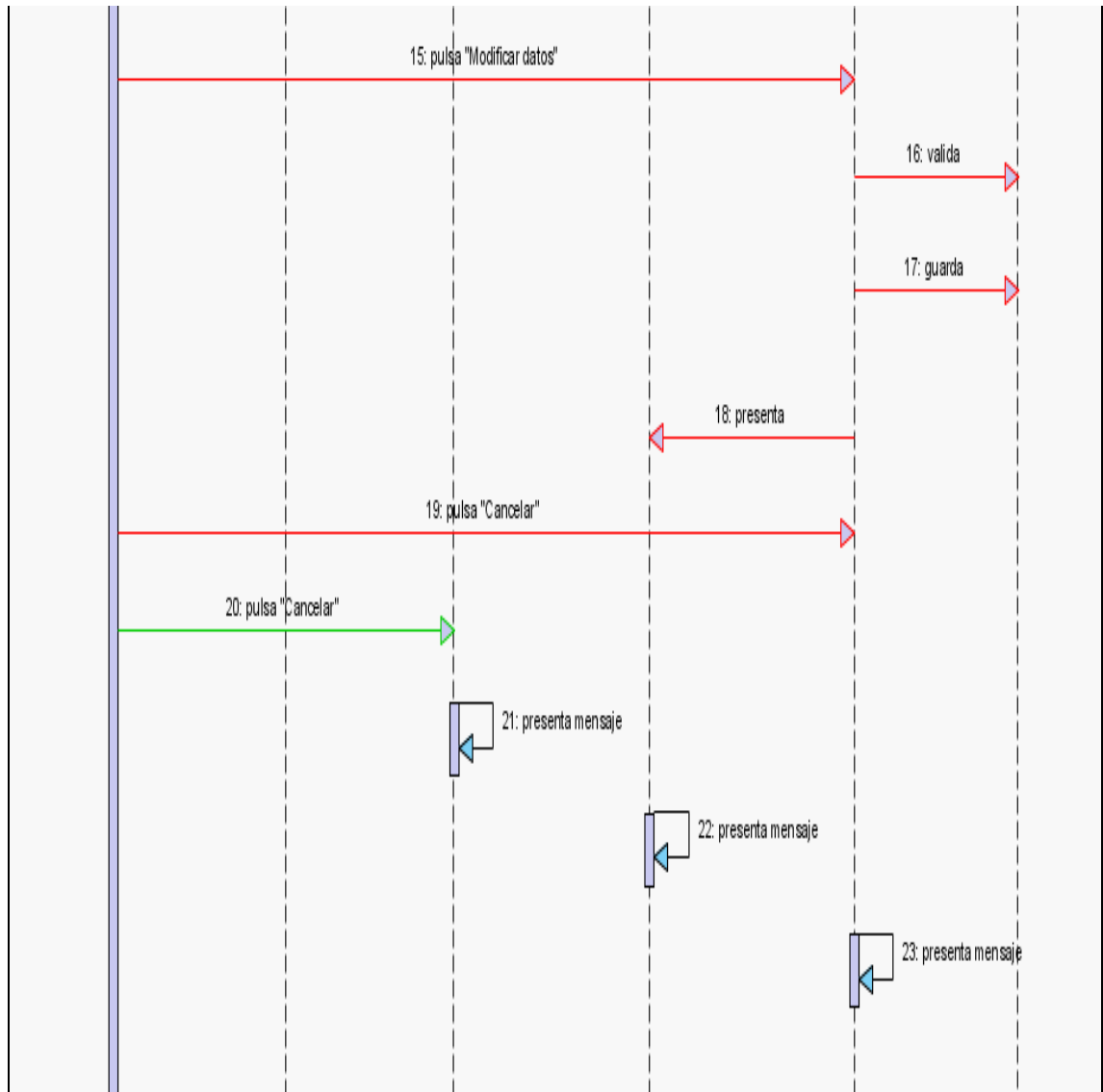


Figura 79 - Secuencia Mantener Área (2) -

4.2.6.5 Diagrama de Secuencia Mantener Carrera

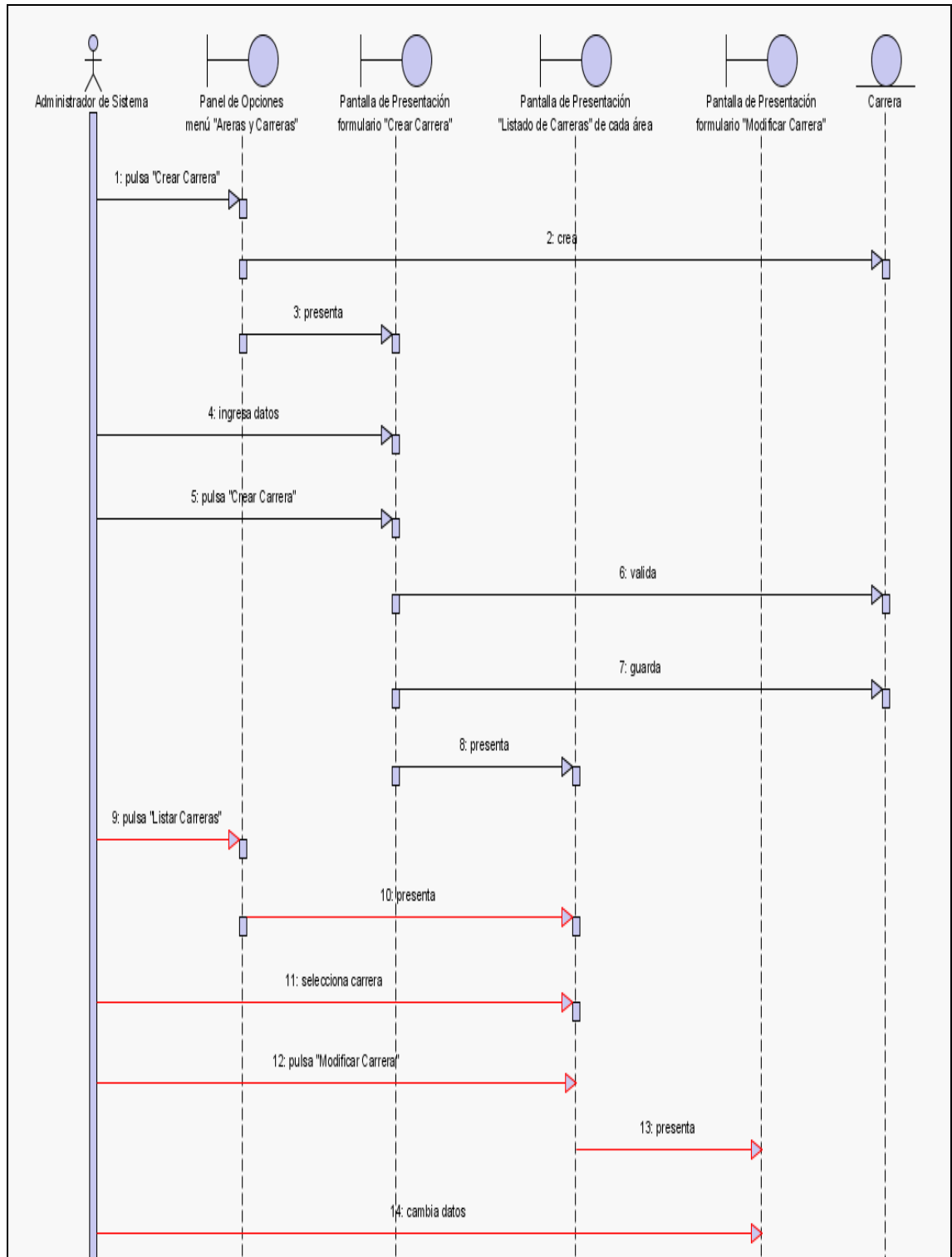


Figura 80 - Secuencia Mantener Carrera (1) -

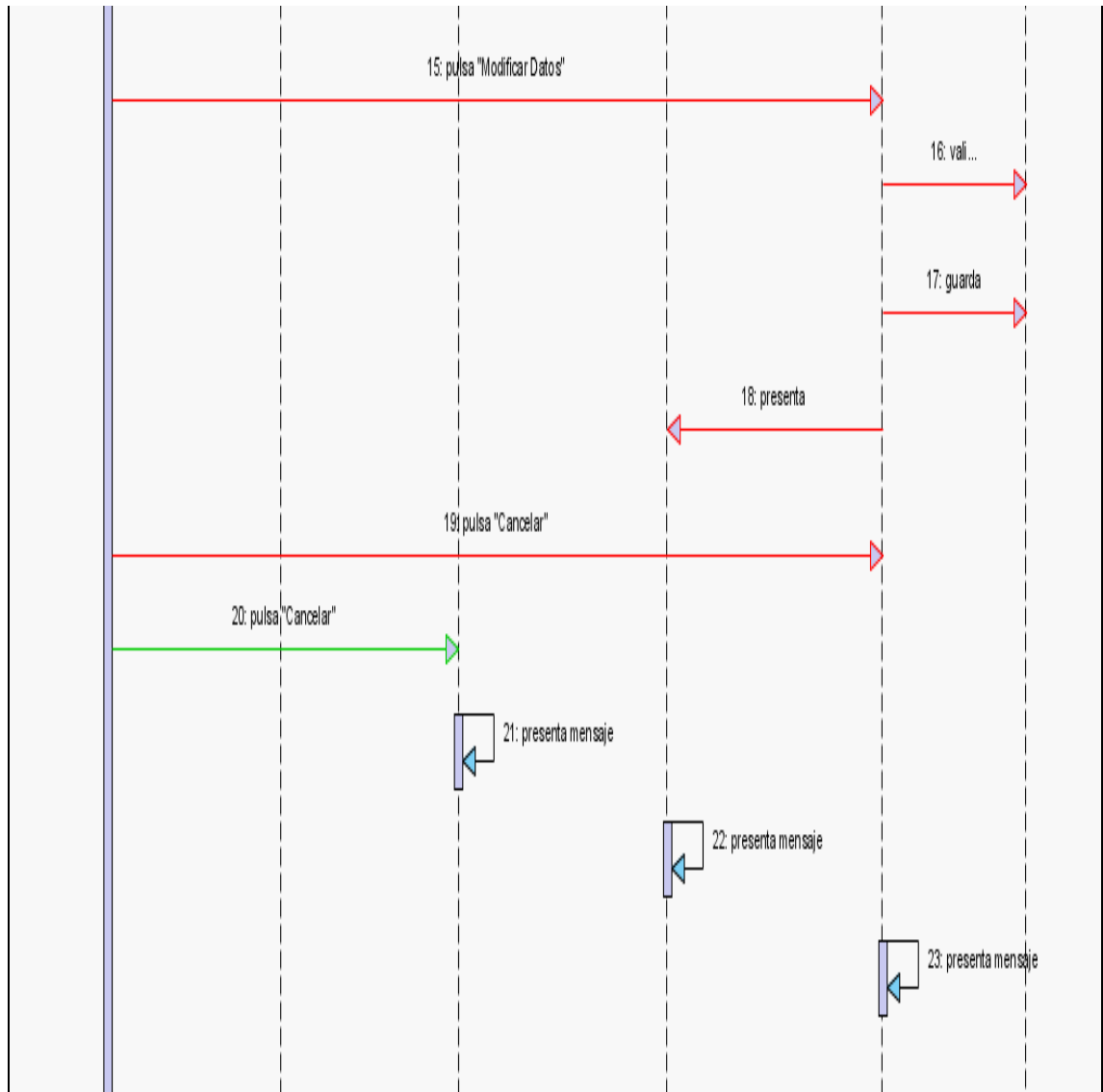


Figura 81 - Secuencia Mantener Carrera (2) -

4.2.6.6 Diagrama de Secuencia Mantener Módulo

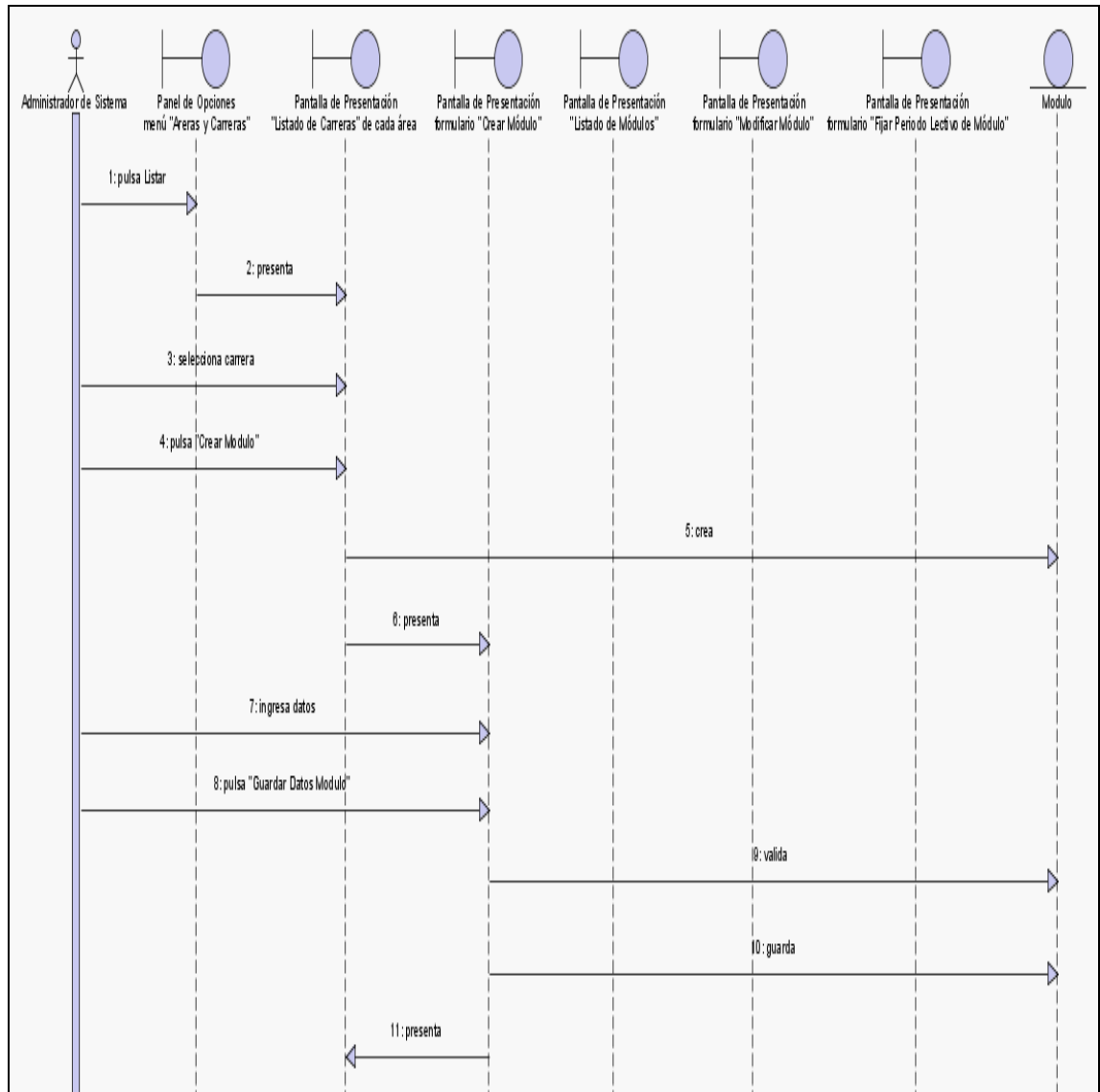


Figura 82 - Secuencia Mantener Módulo (1) -

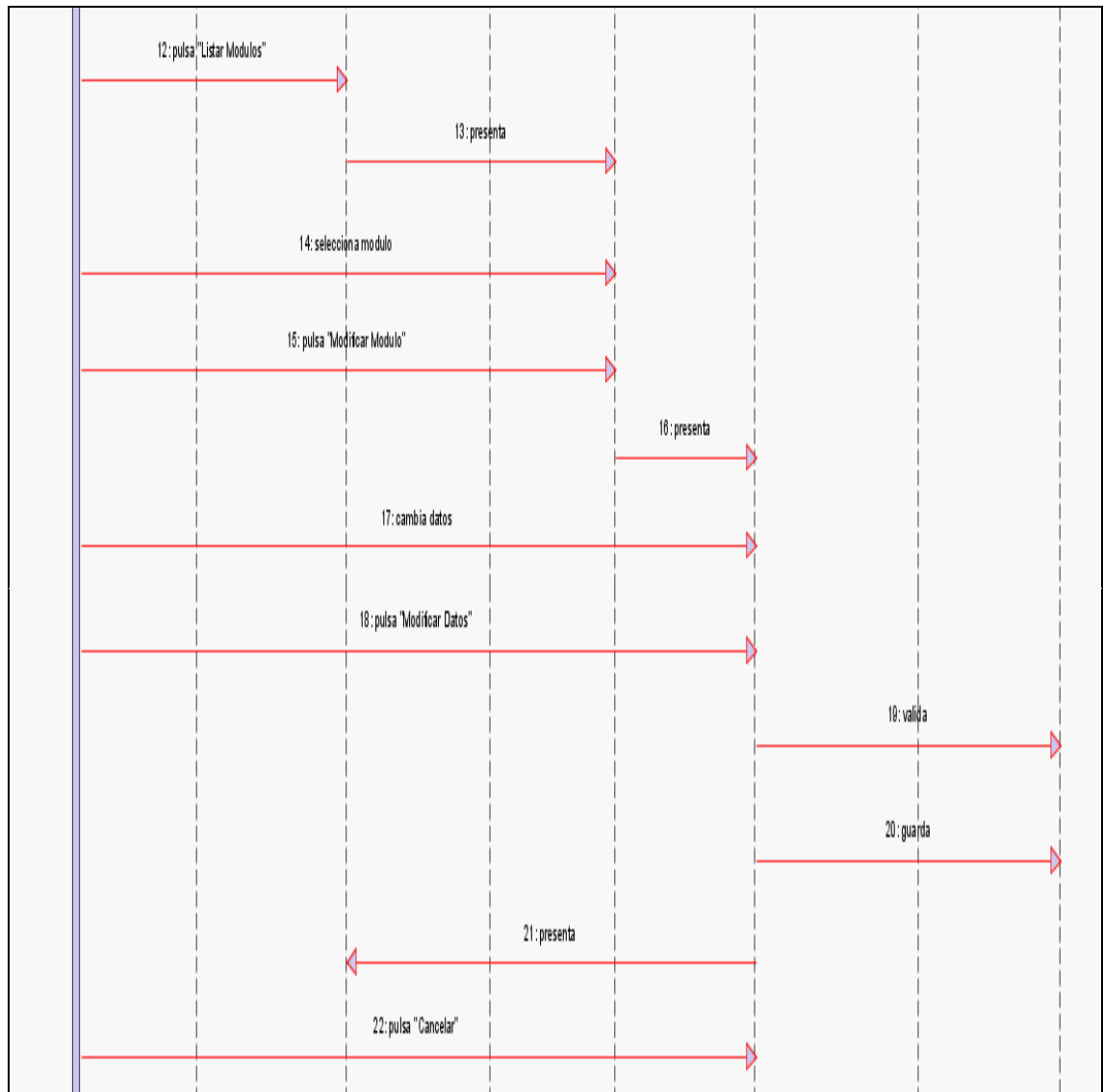


Figura 83 - Secuencia Mantener Módulo (2) -

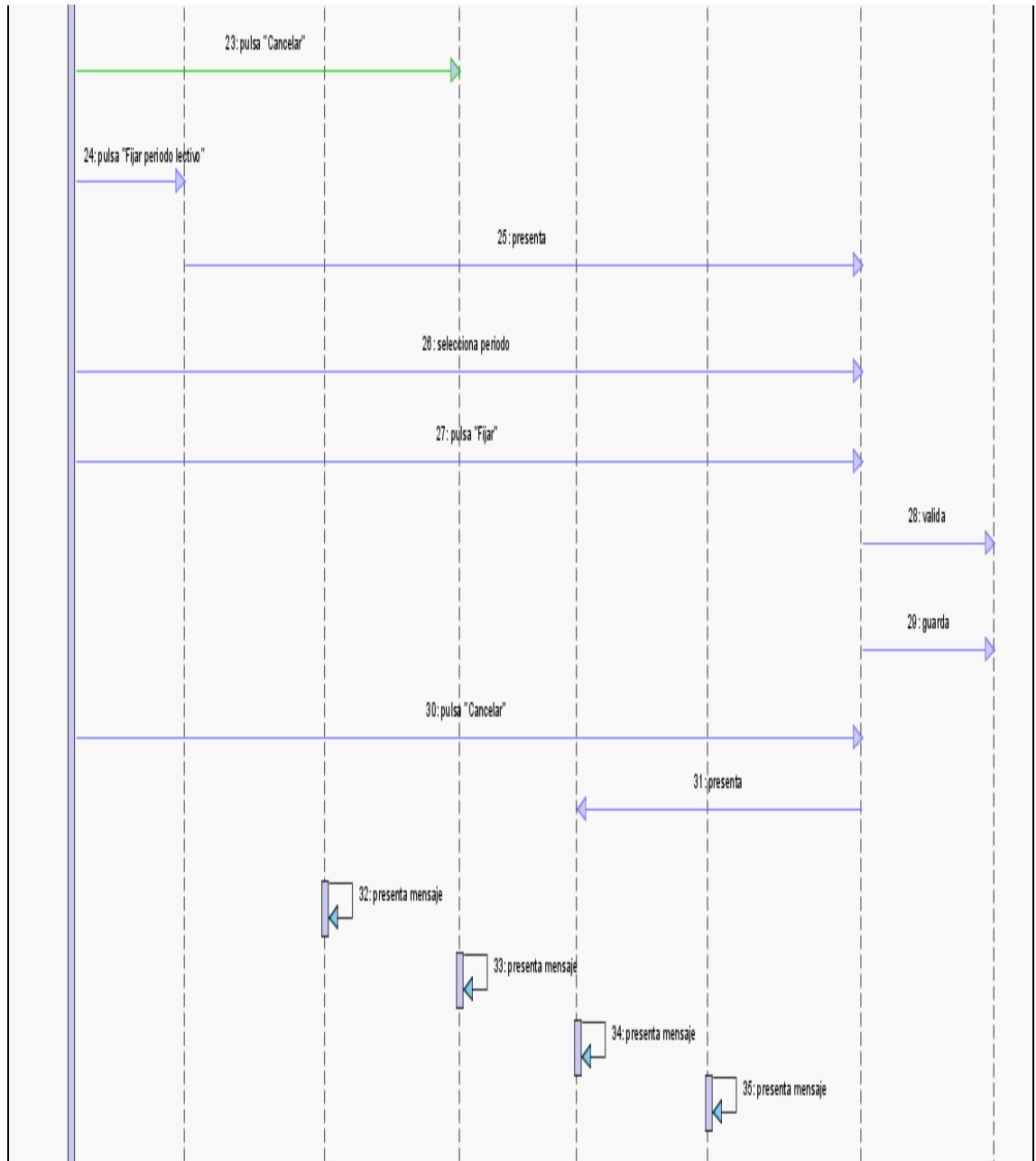


Figura 84 - Secuencia Mantener Módulo (3) -

4.2.6.7 Diagrama de Secuencia Mantener Anteproyecto de Tesis

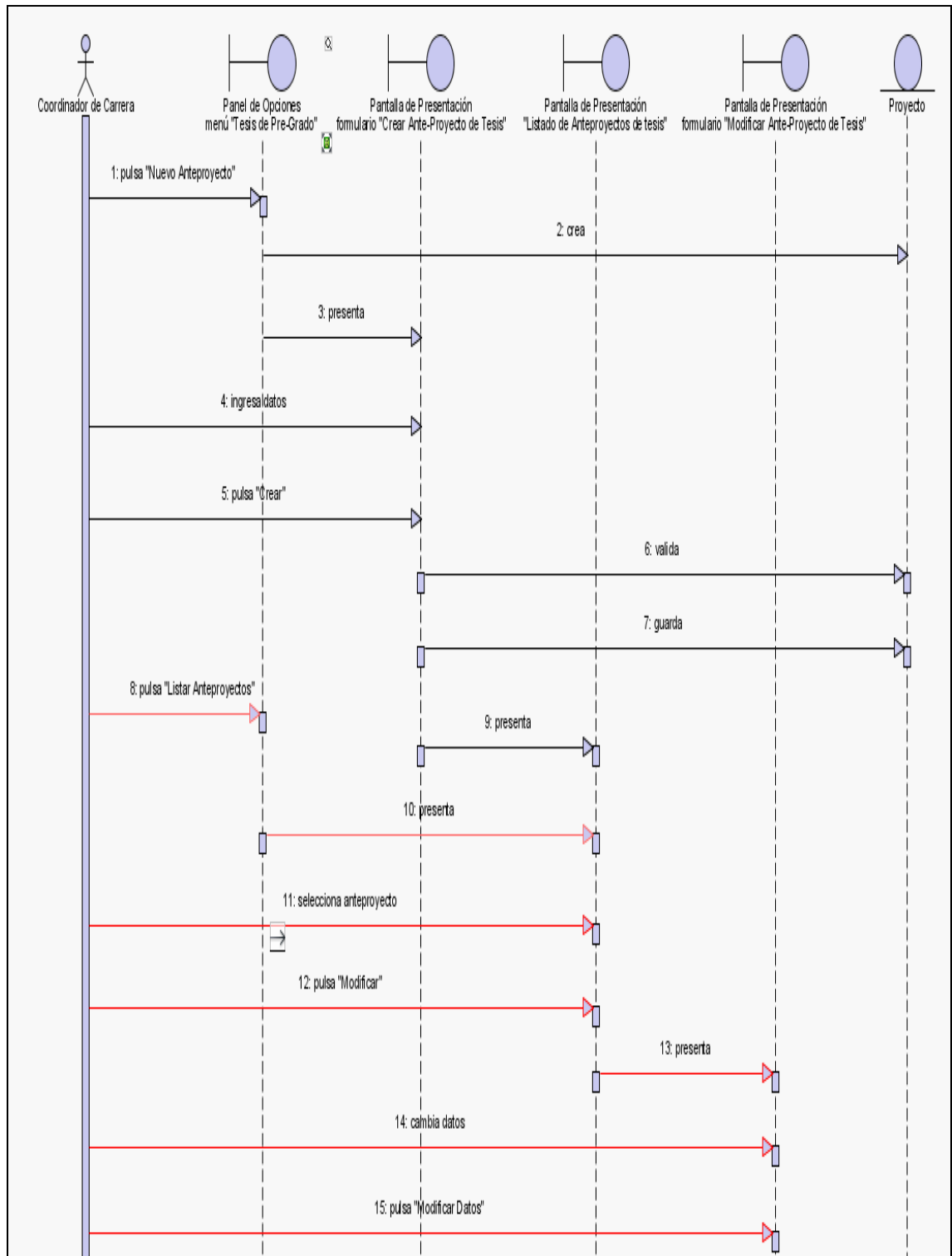


Figura 85 - Secuencia Mantener Anteproyecto de Tesis (1) -

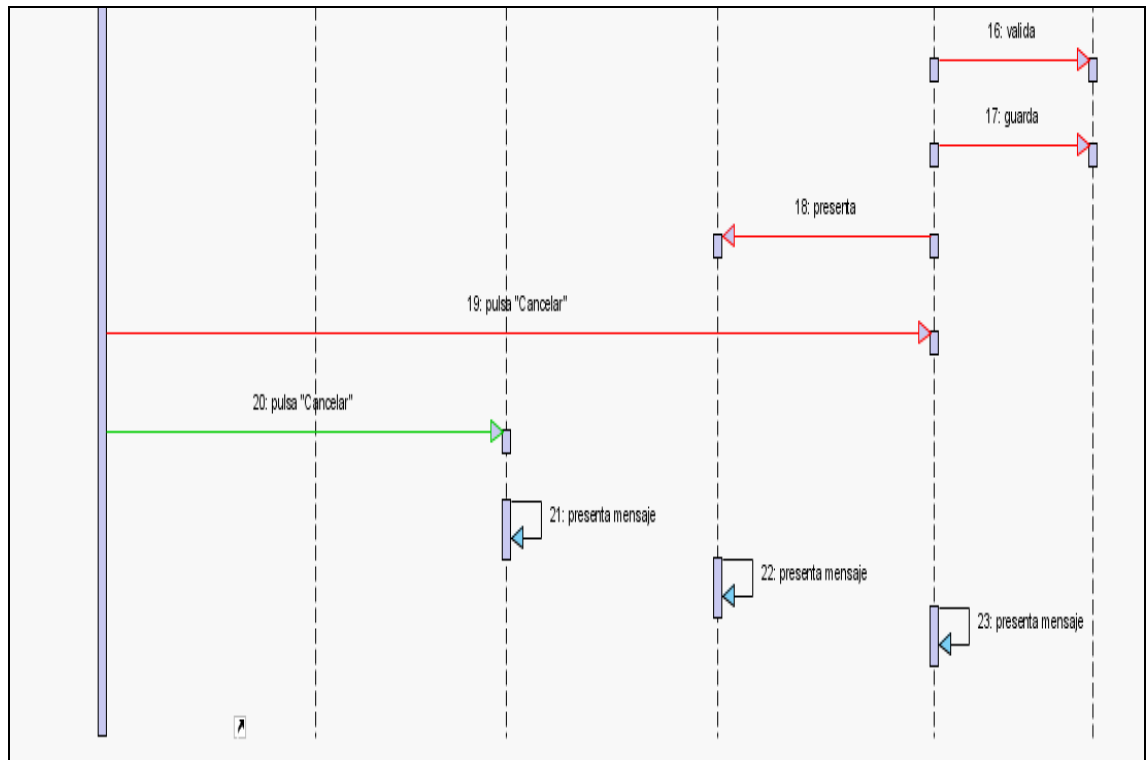


Figura 86 - Secuencia Mantener Anteproyecto de Tesis (2) -

4.2.6.8 Diagrama de Secuencia Mantener Matriz de Consistencia General (Tesis)

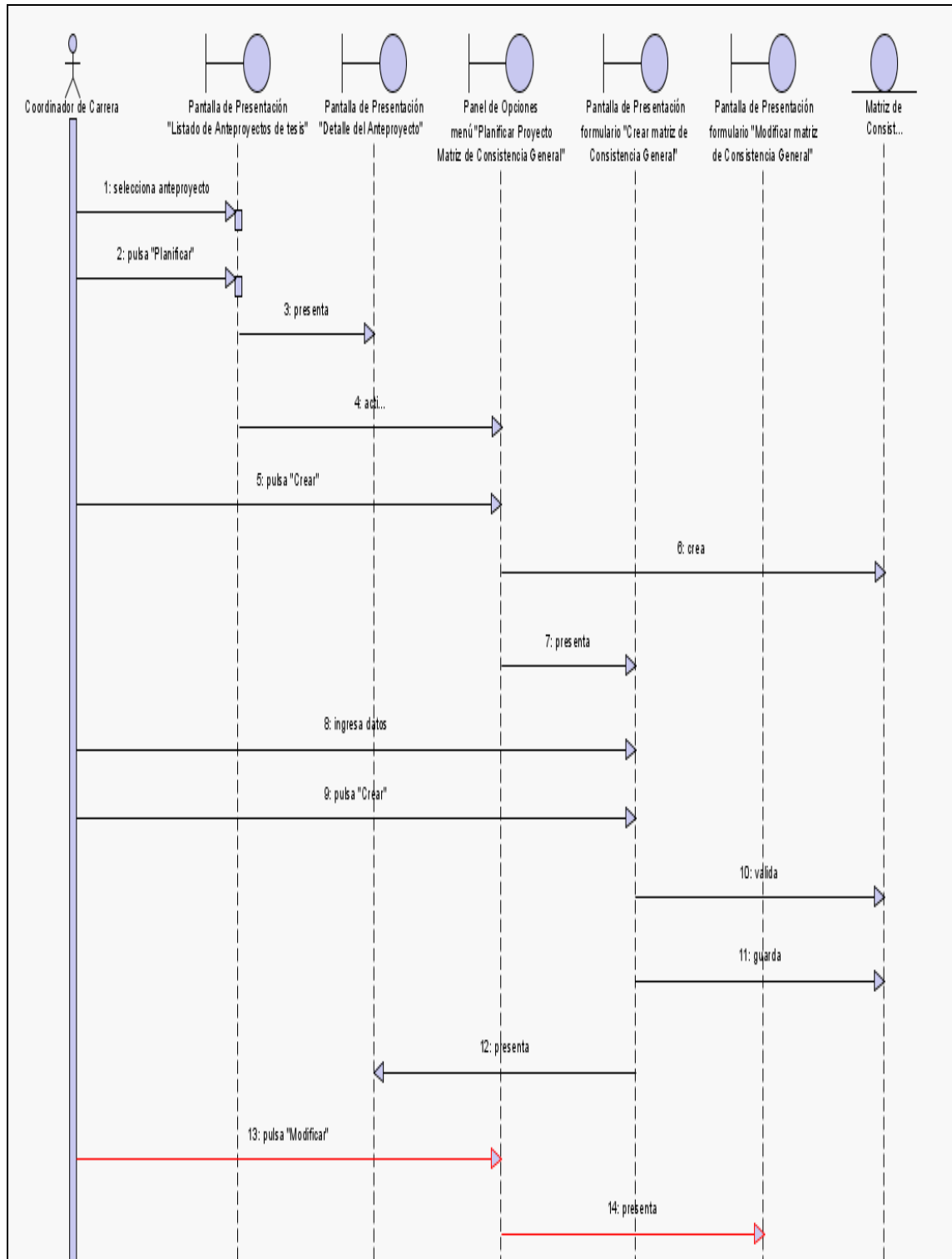


Figura 87 - Secuencia Mantener Matriz de Consistencia General (Tesis) (1) -

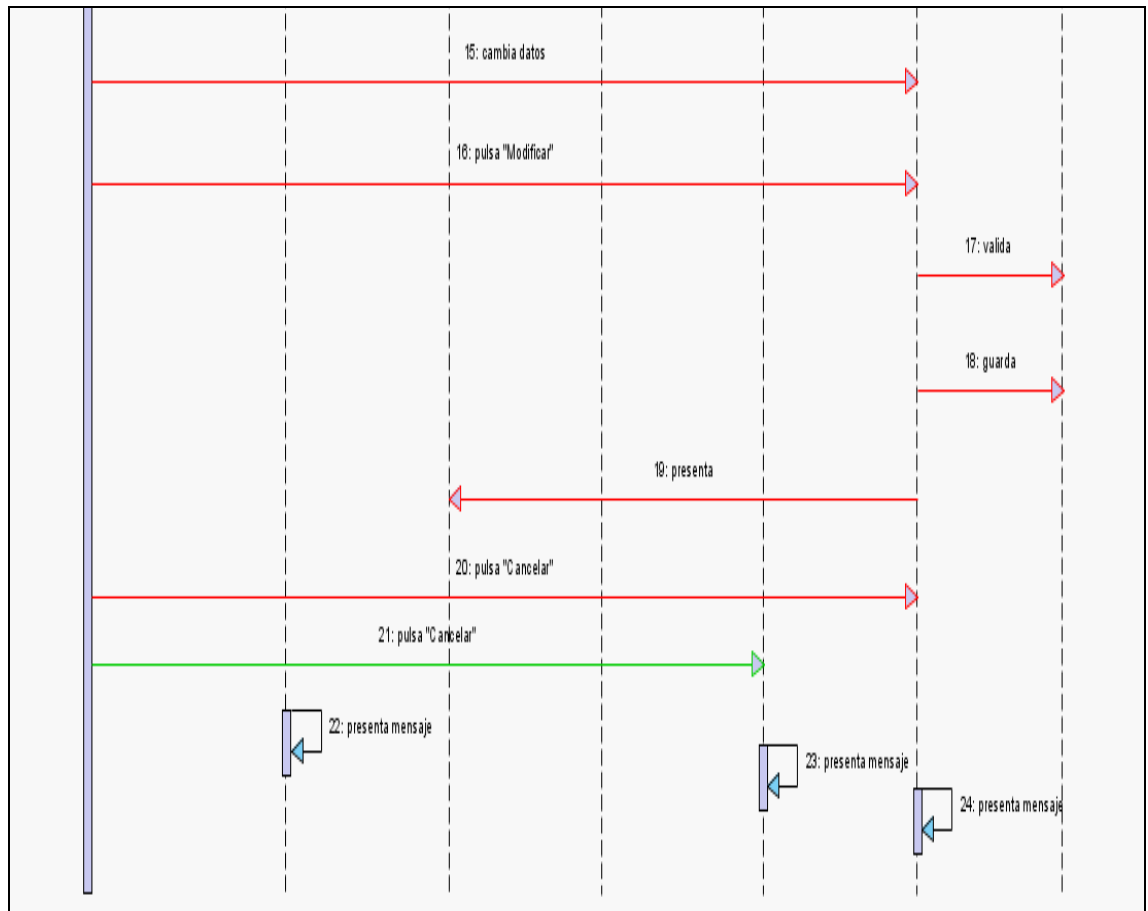


Figura 88 - Secuencia Mantener Matriz de Consistencia General (Tesis) (2) -

4.2.6.9 Diagrama de Secuencia Mantener Objetivo Específico (Tesis)

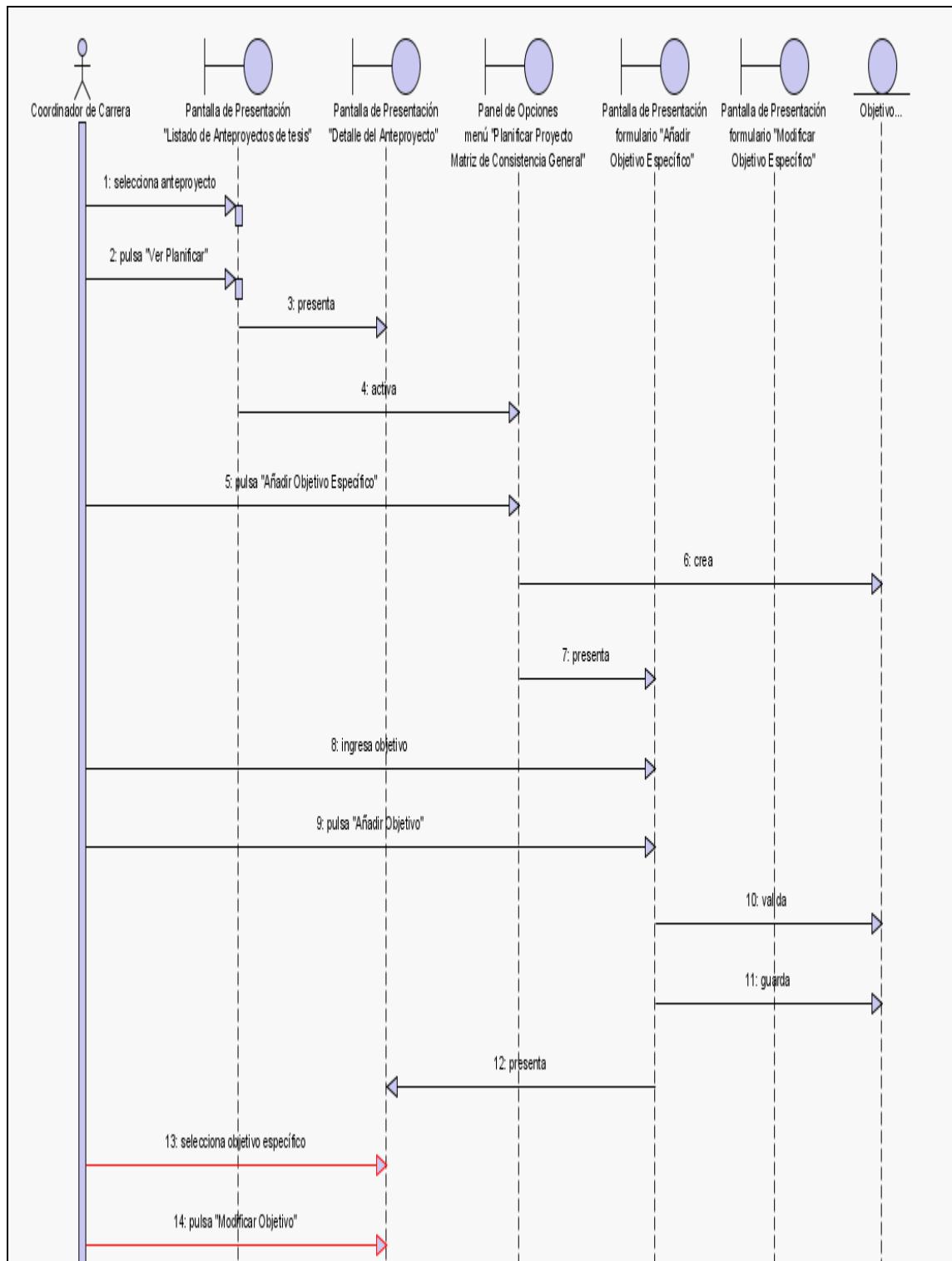


Figura 89 - Secuencia Mantener Objetivo Específico (Tesis) (1) -

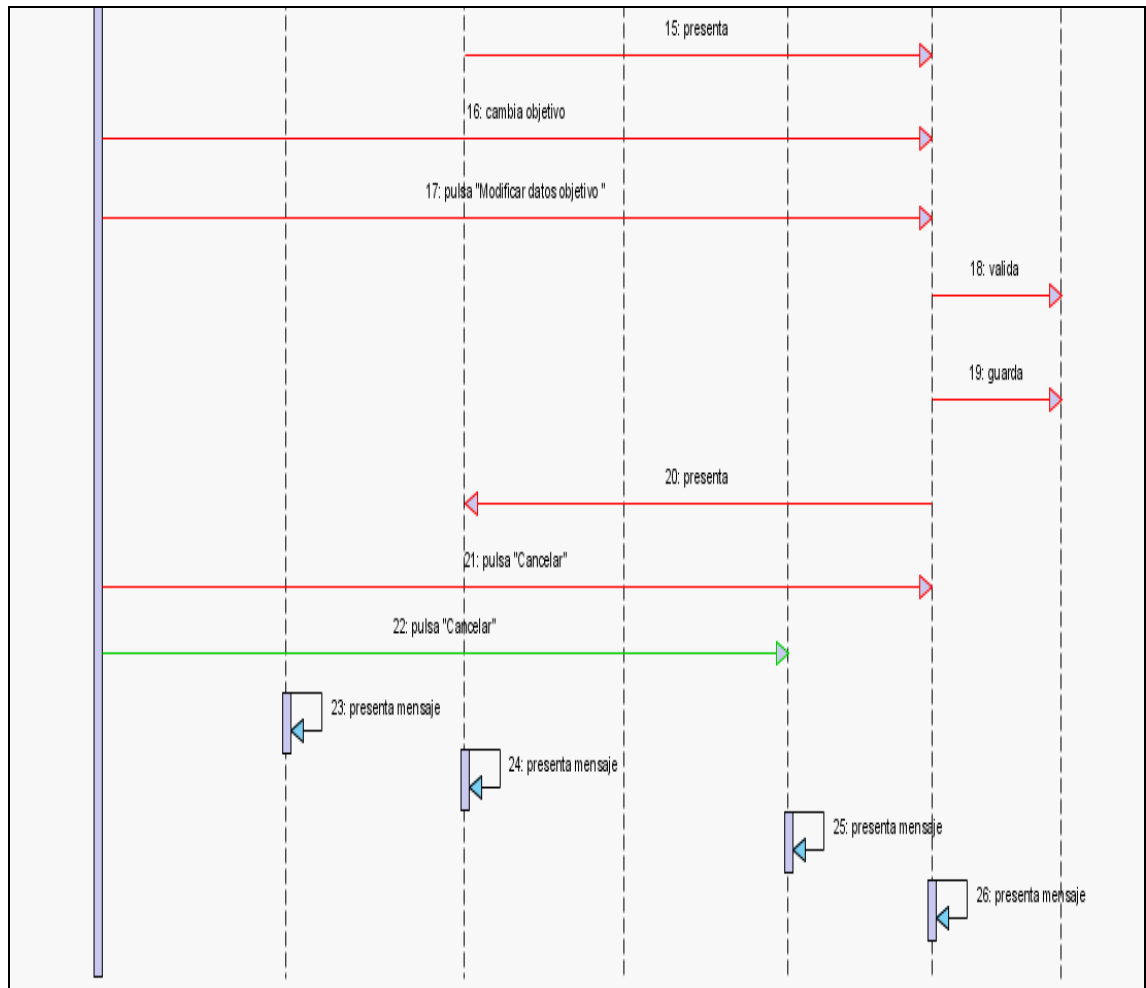


Figura 90 - Secuencia Mantener Objetivo Específico (Tesis) (2) -

4.2.6.10 Diagrama de Secuencia Mantener Hipótesis (Tesis)

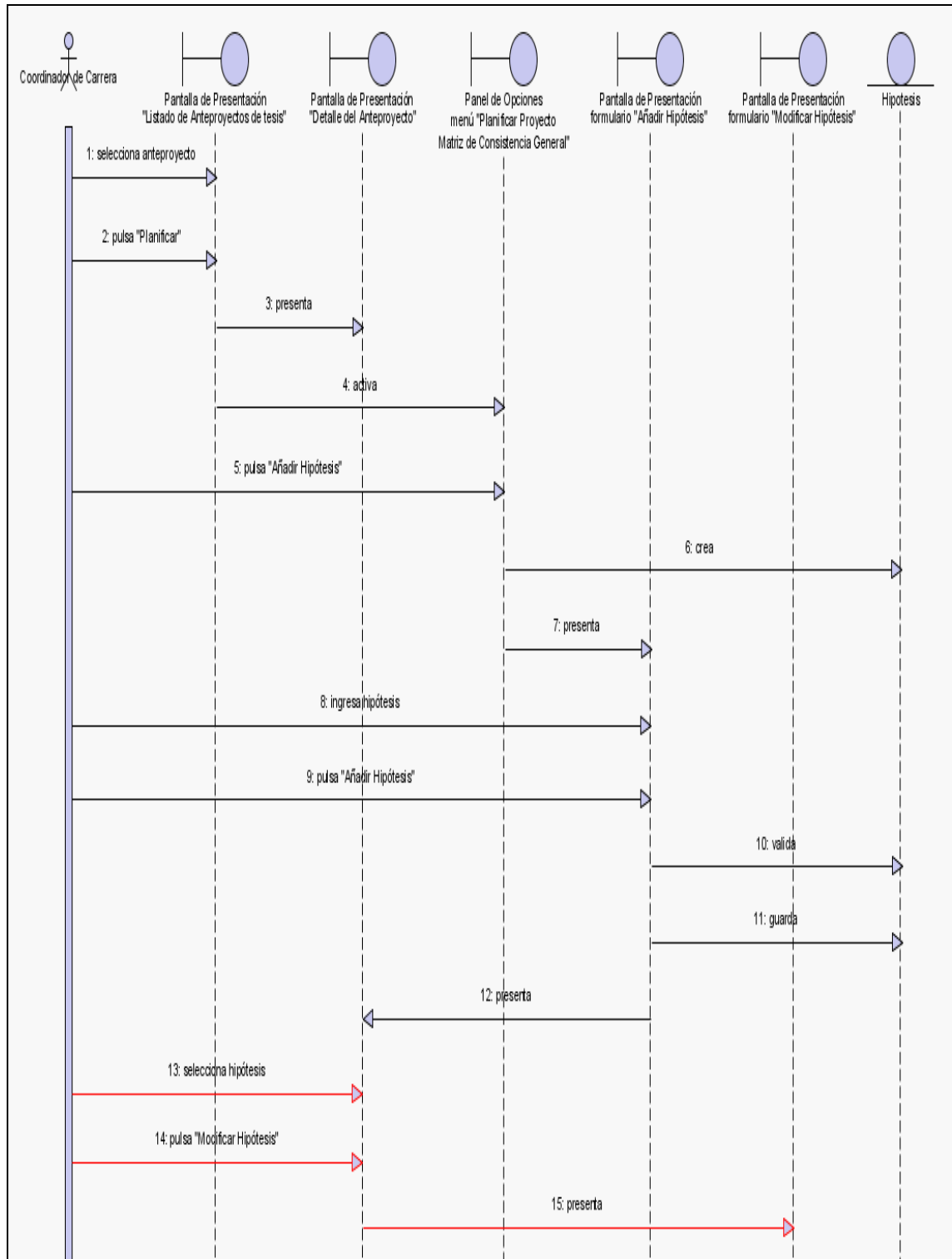


Figura 91 - Secuencia Mantener Hipótesis (Tesis) (1) -

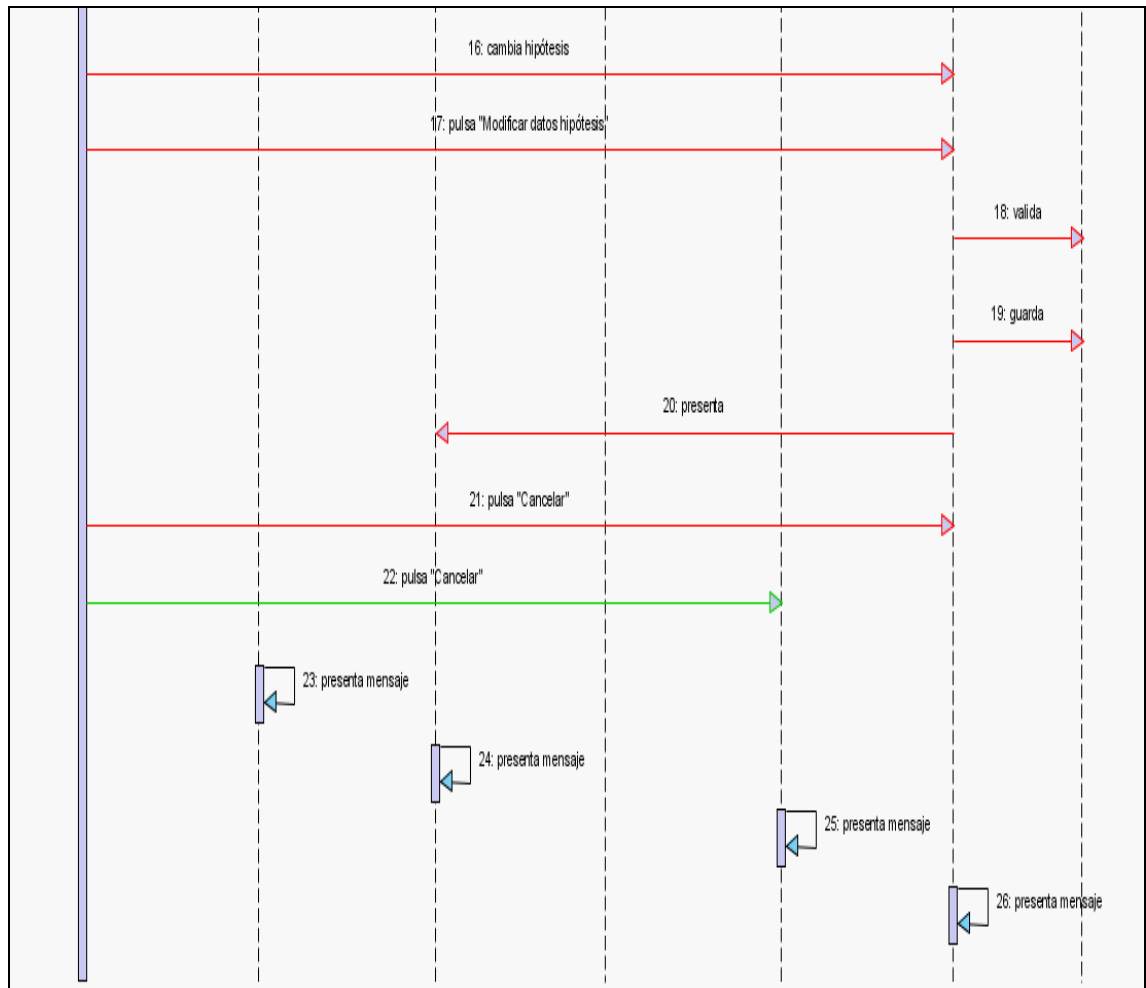


Figura 92 - Secuencia Mantener Hipótesis (Tesis) (2) -

4.2.6.11 Diagrama de Secuencia Mantener Matriz de Consistencia Específica (Tesis)

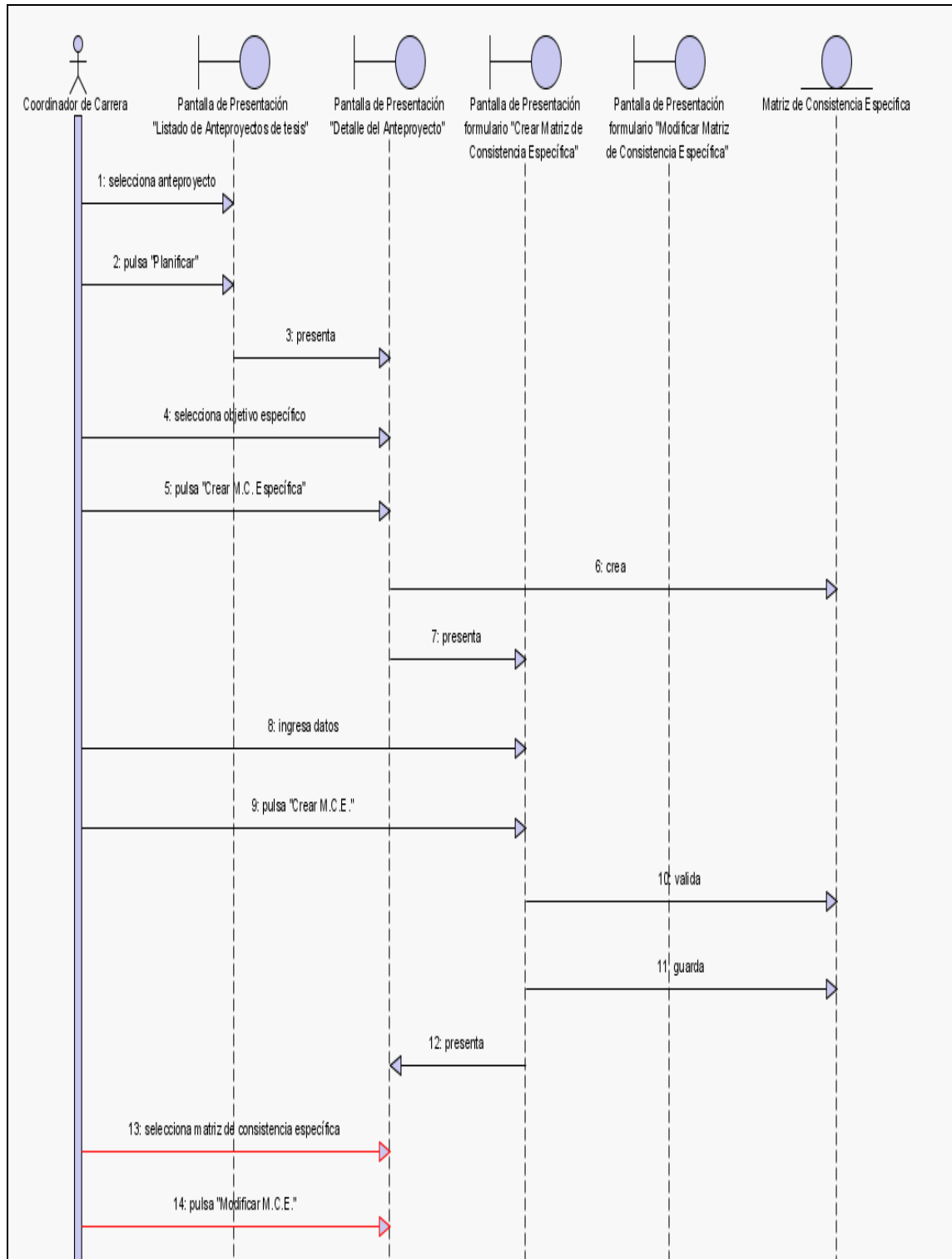


Figura 93 - Secuencia Mantener Matriz de Consistencia Específica (Tesis) (1) -

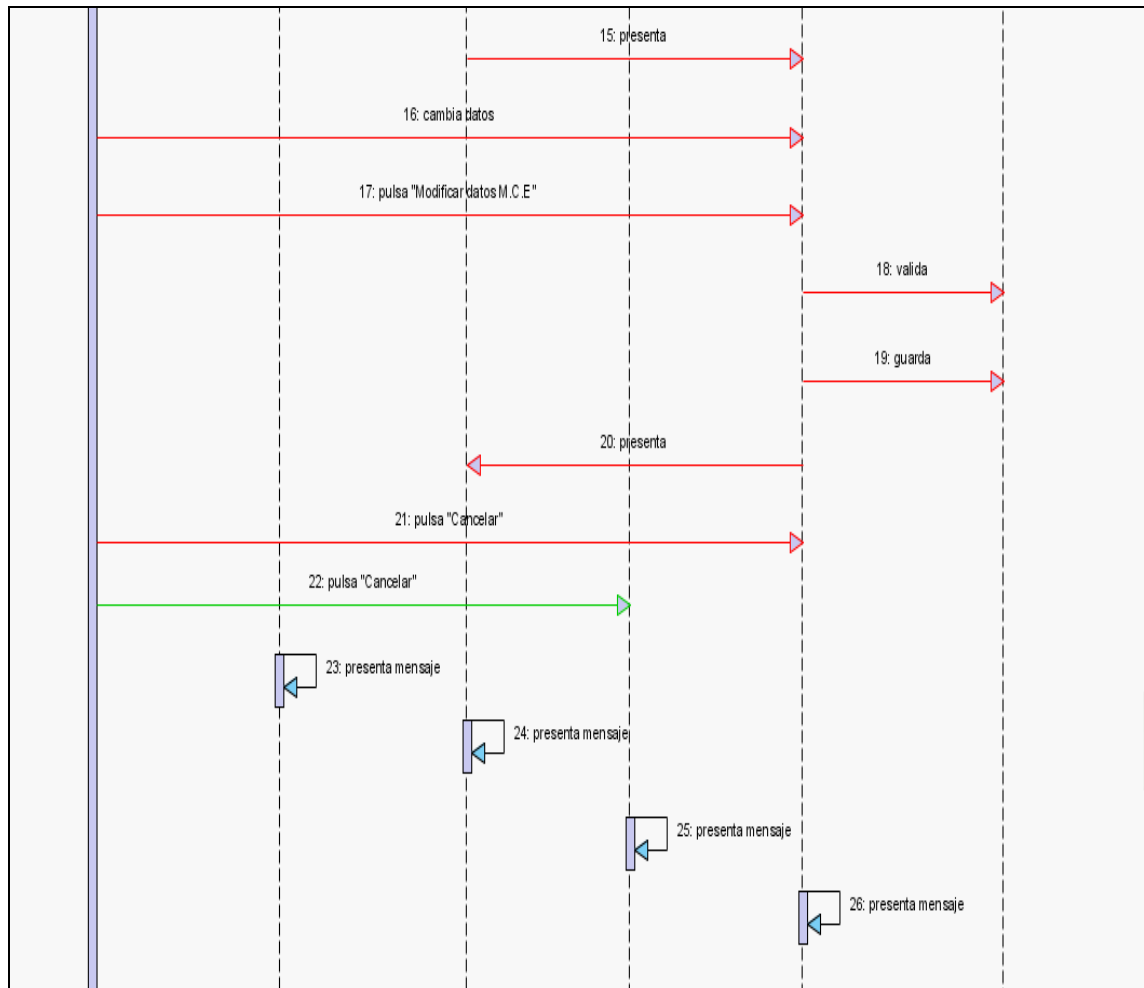


Figura 94 - Secuencia Mantener Matriz de Consistencia Específica (Tesis) (2)-

4.2.6.12 Diagrama de Secuencia Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Tesis)

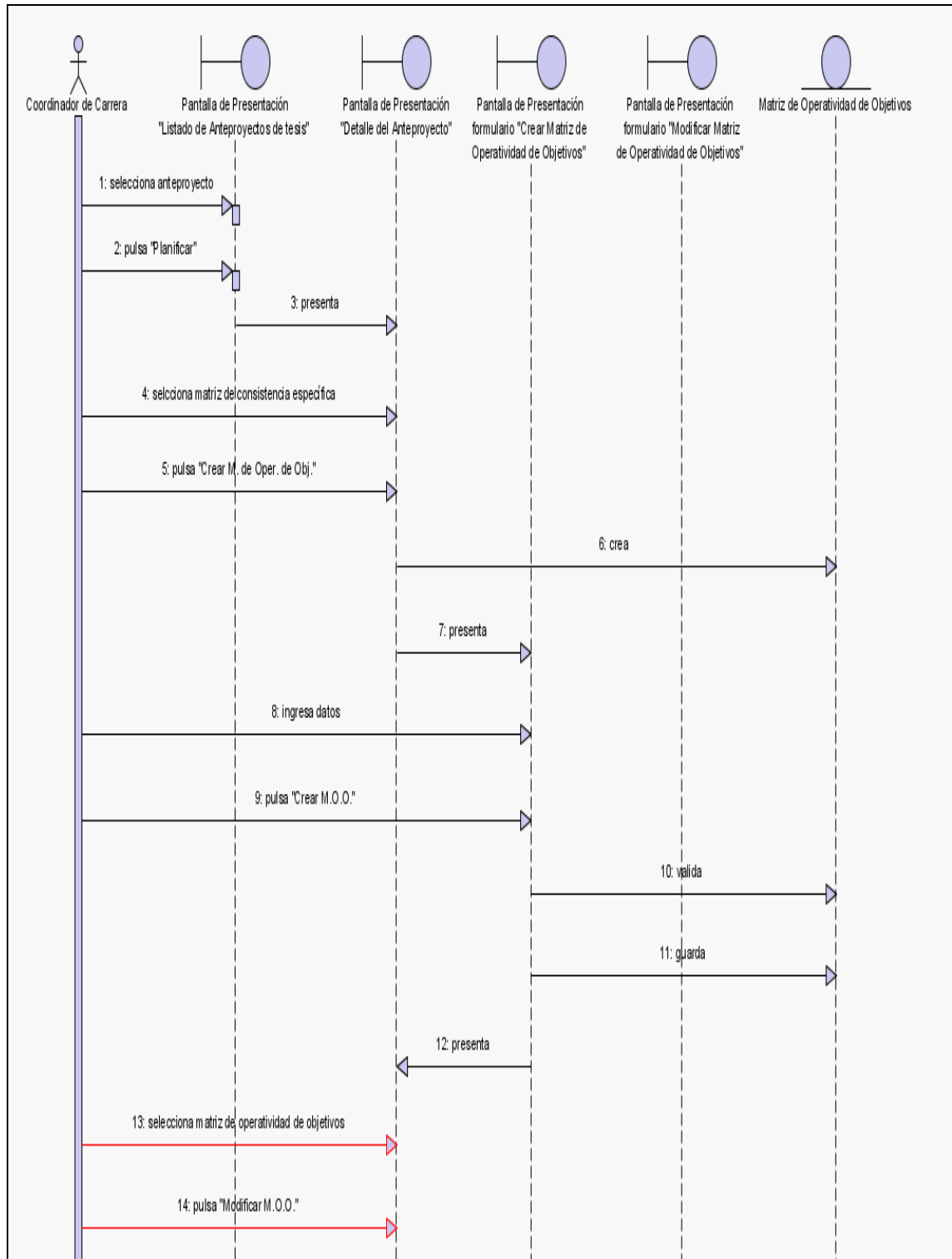


Figura 95 - Secuencia Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Tesis) (1) -

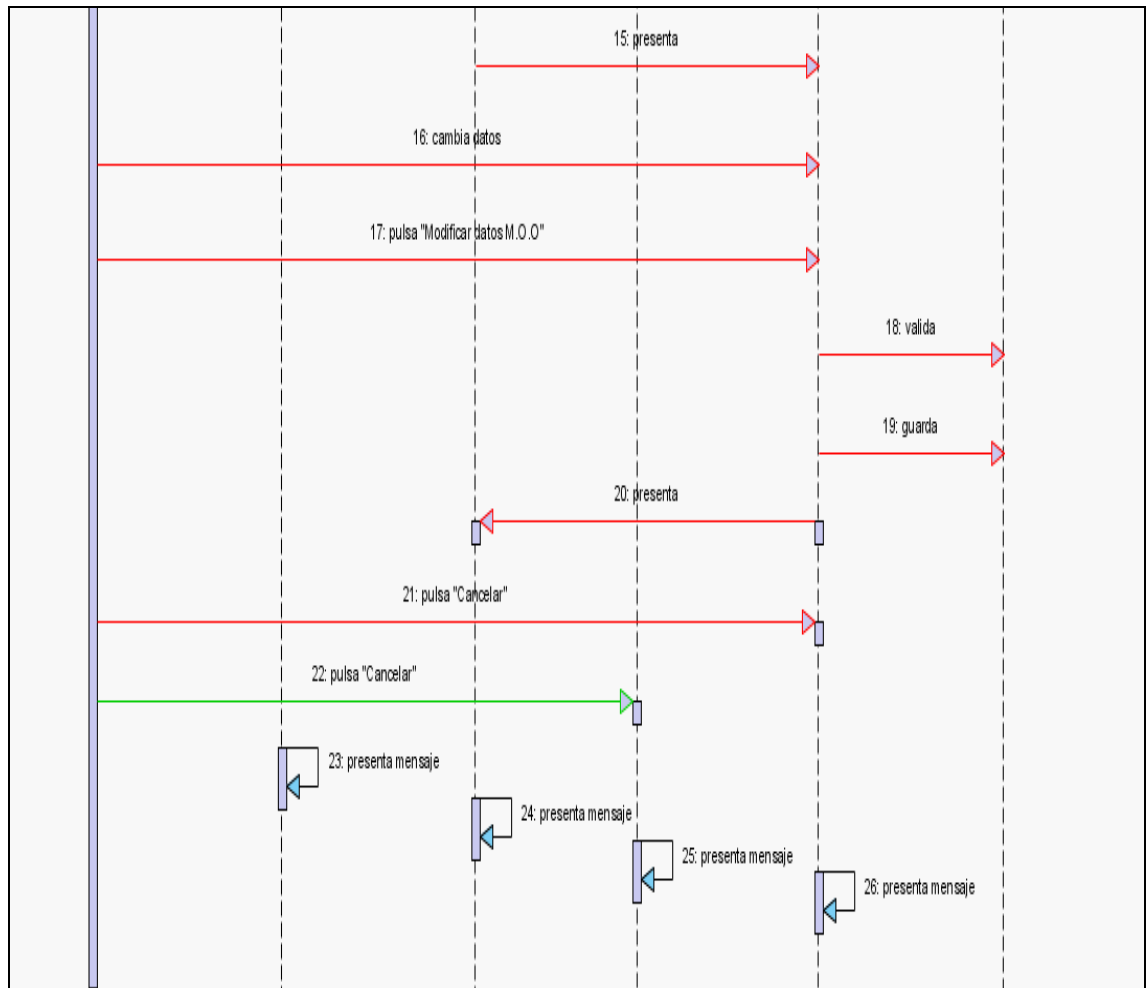


Figura 96 - Secuencia Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Tesis) (2) -

4.2.6.13 Diagrama de Secuencia Asignar Responsable de Anteproyecto de Tesis

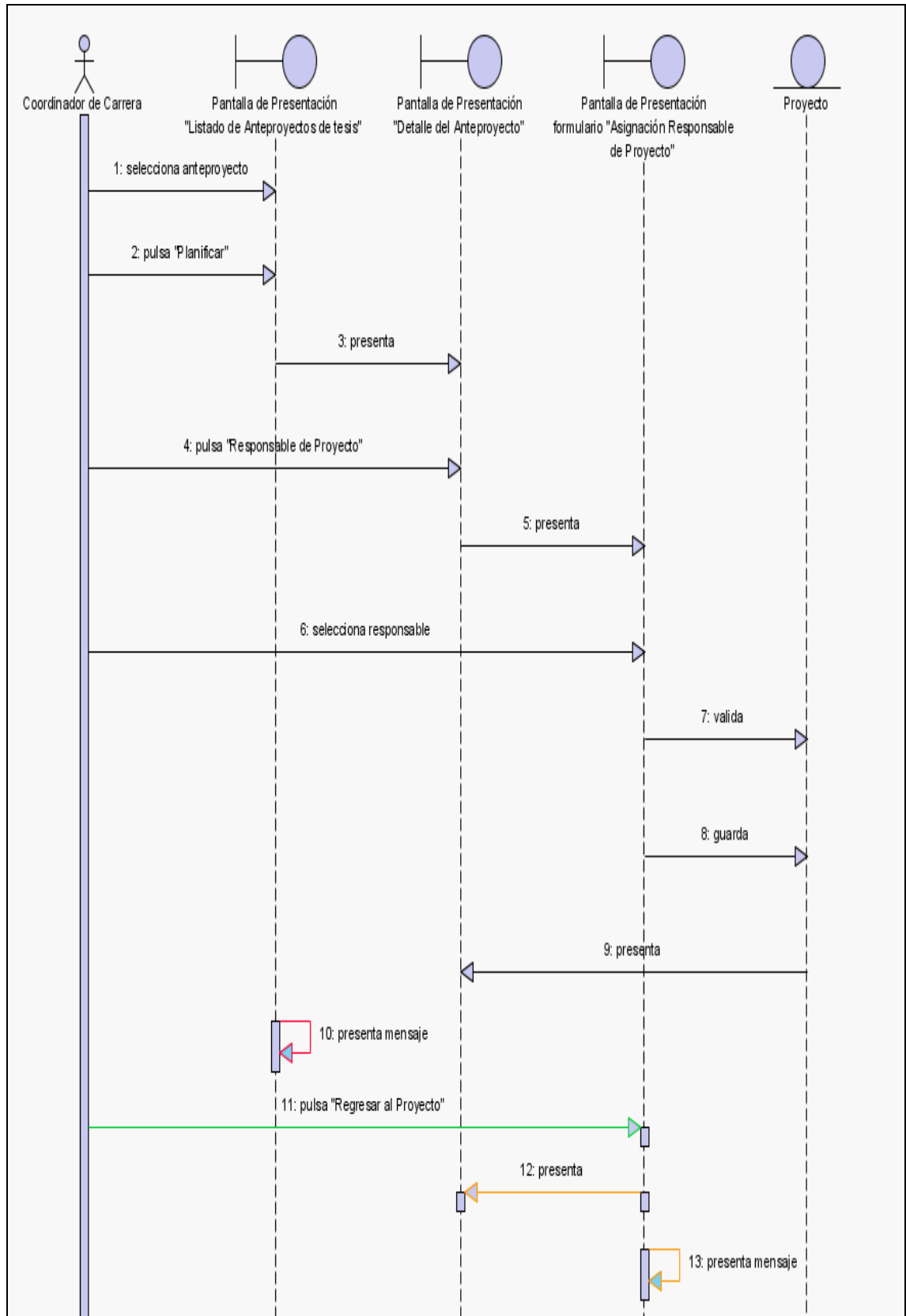


Figura 97 - Secuencia Asignar Responsable de Anteproyecto de Tesis -

4.2.6.14 Diagrama de Secuencia Aprobar Anteproyecto de Tesis

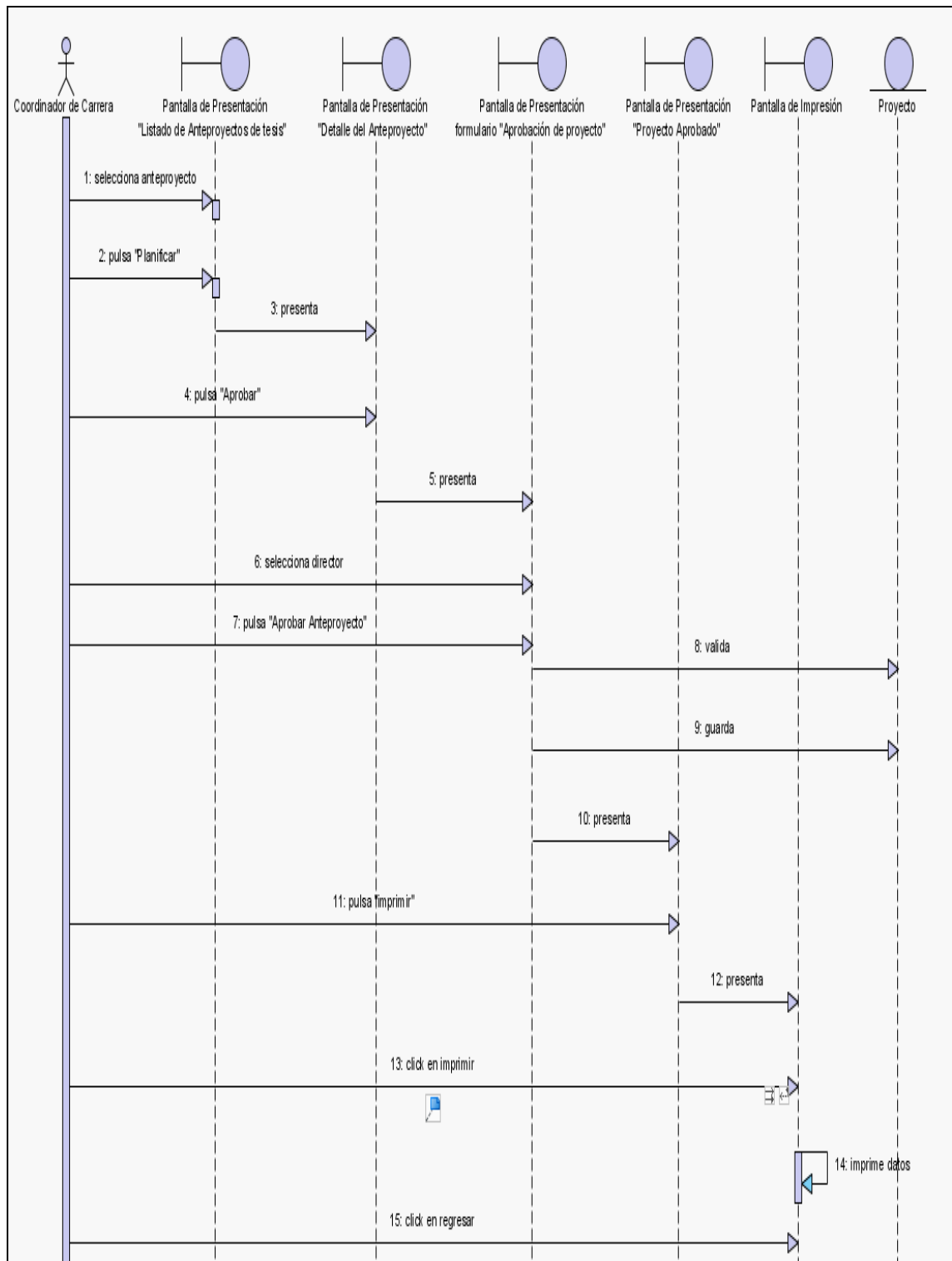


Figura 98 - Secuencia Aprobar Anteproyecto de Tesis (1) -

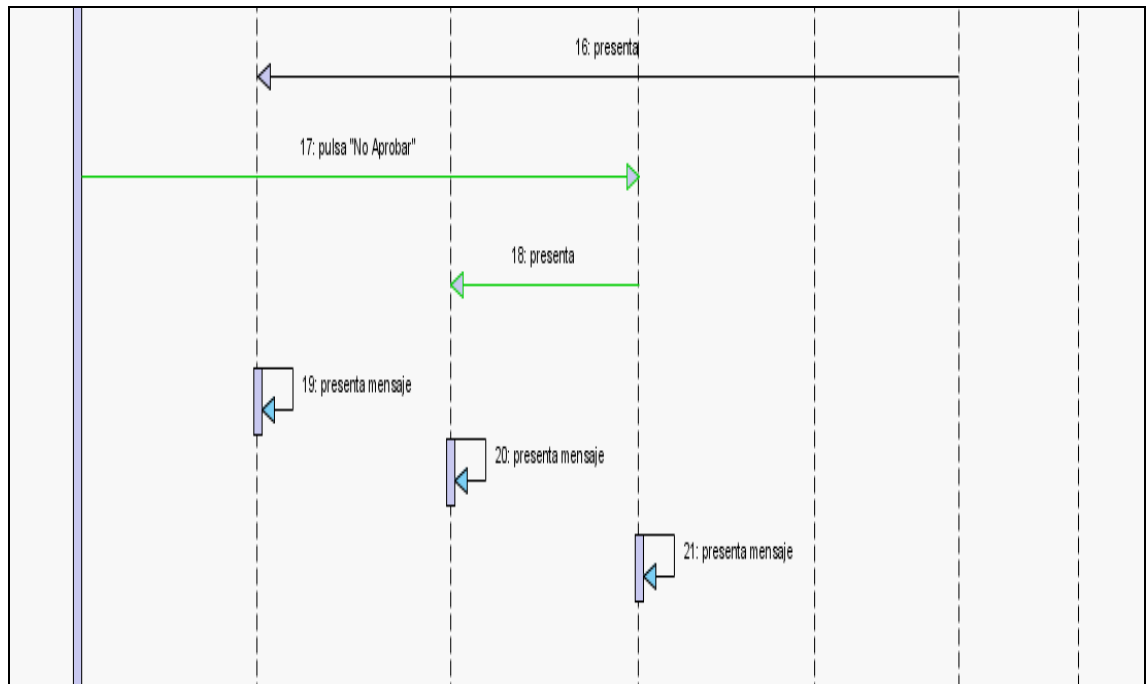


Figura 99 - Secuencia Aprobar Anteproyecto de Tesis (2) -

4.2.6.15 Diagrama de Secuencia Revisar Anteproyecto de Tesis (Coordinador de Proyectos)

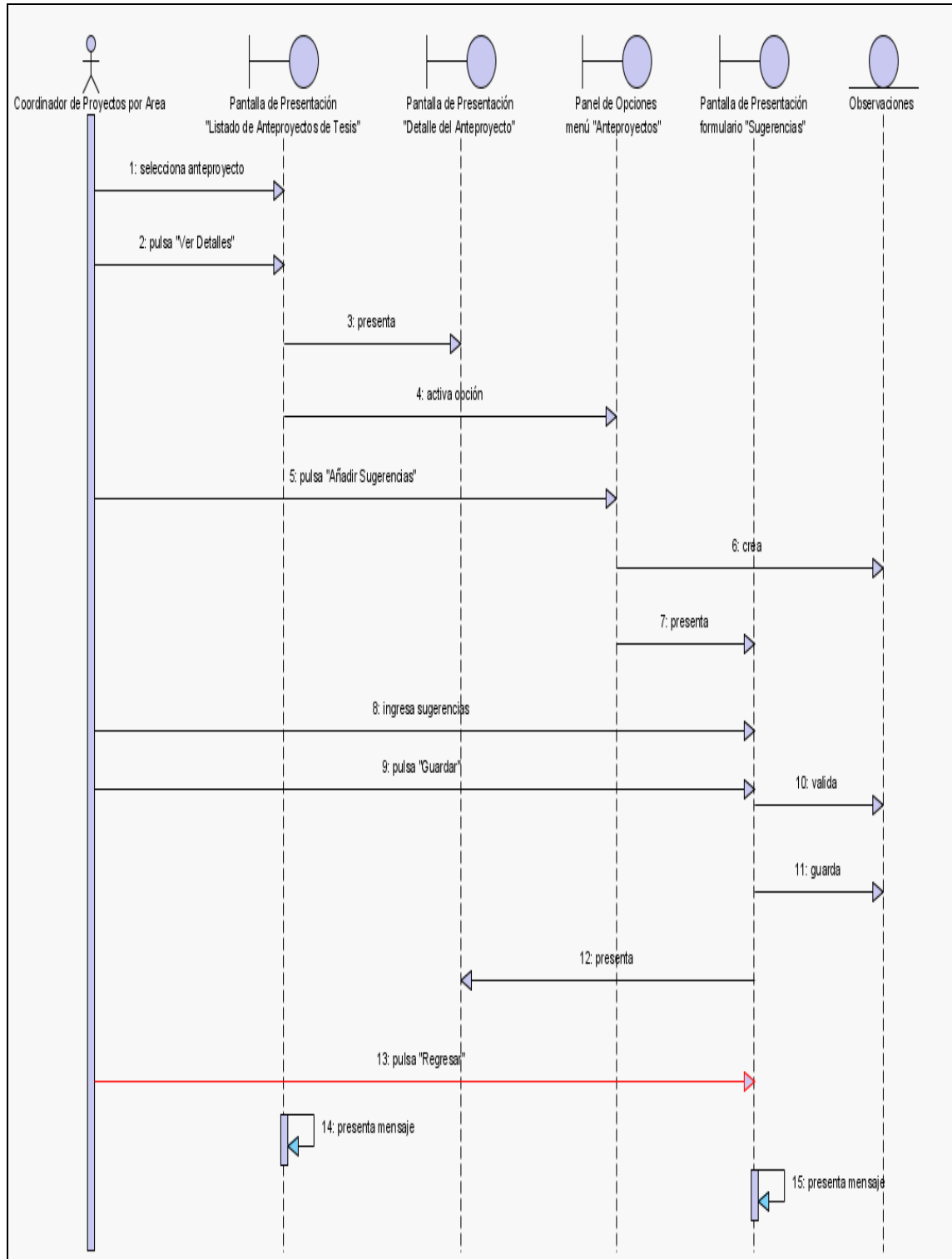


Figura 100 - Secuencia Revisar Anteproyecto de Tesis (Coordinador de Proyectos) -

4.2.6.16 Diagrama de Secuencia Mantener Anteproyecto de Investigación Formativa

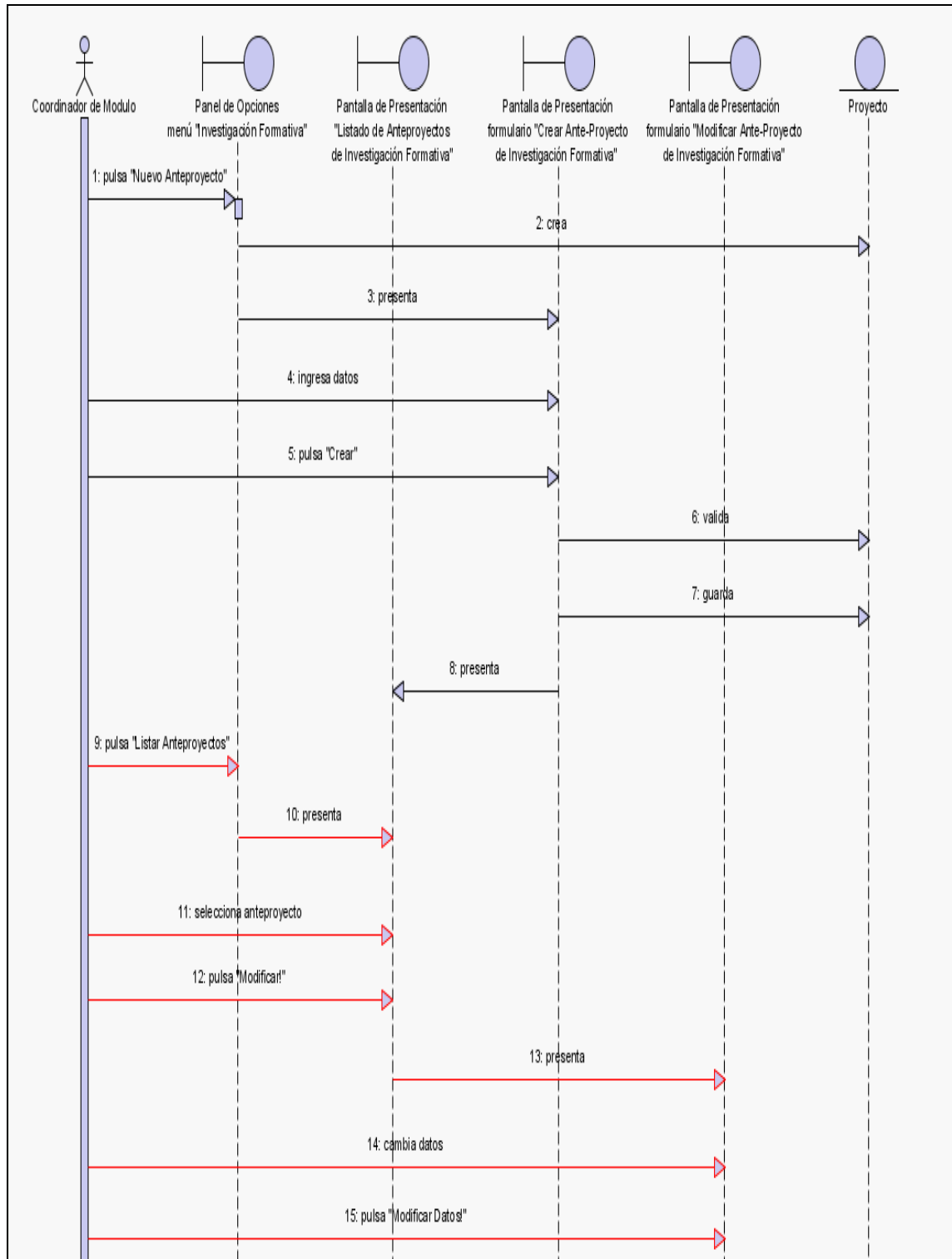


Figura 101 - Secuencia Mantener Anteproyecto de Investigación Formativa (1) -

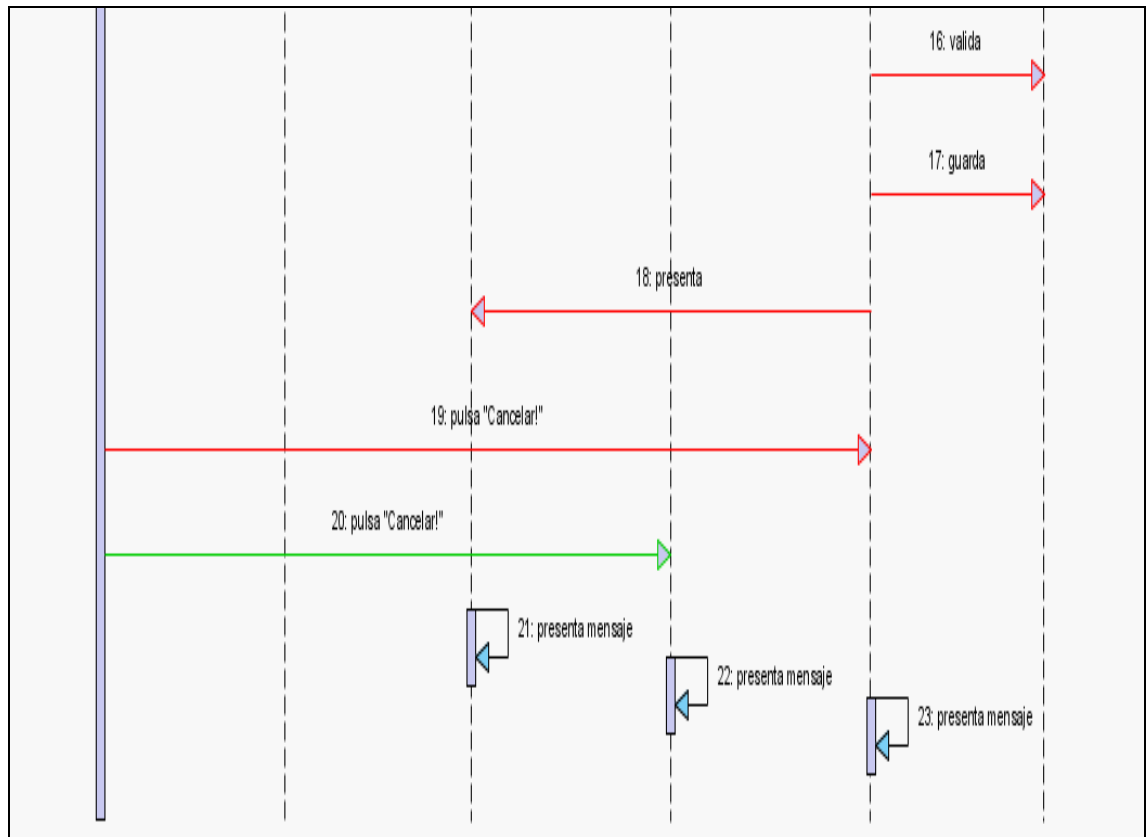


Figura 102 - Secuencia Mantener Anteproyecto de Investigación Formativa (2) -

4.2.6.17 Diagrama de Secuencia Mantener Matriz de Consistencia General (Investigación Formativa)

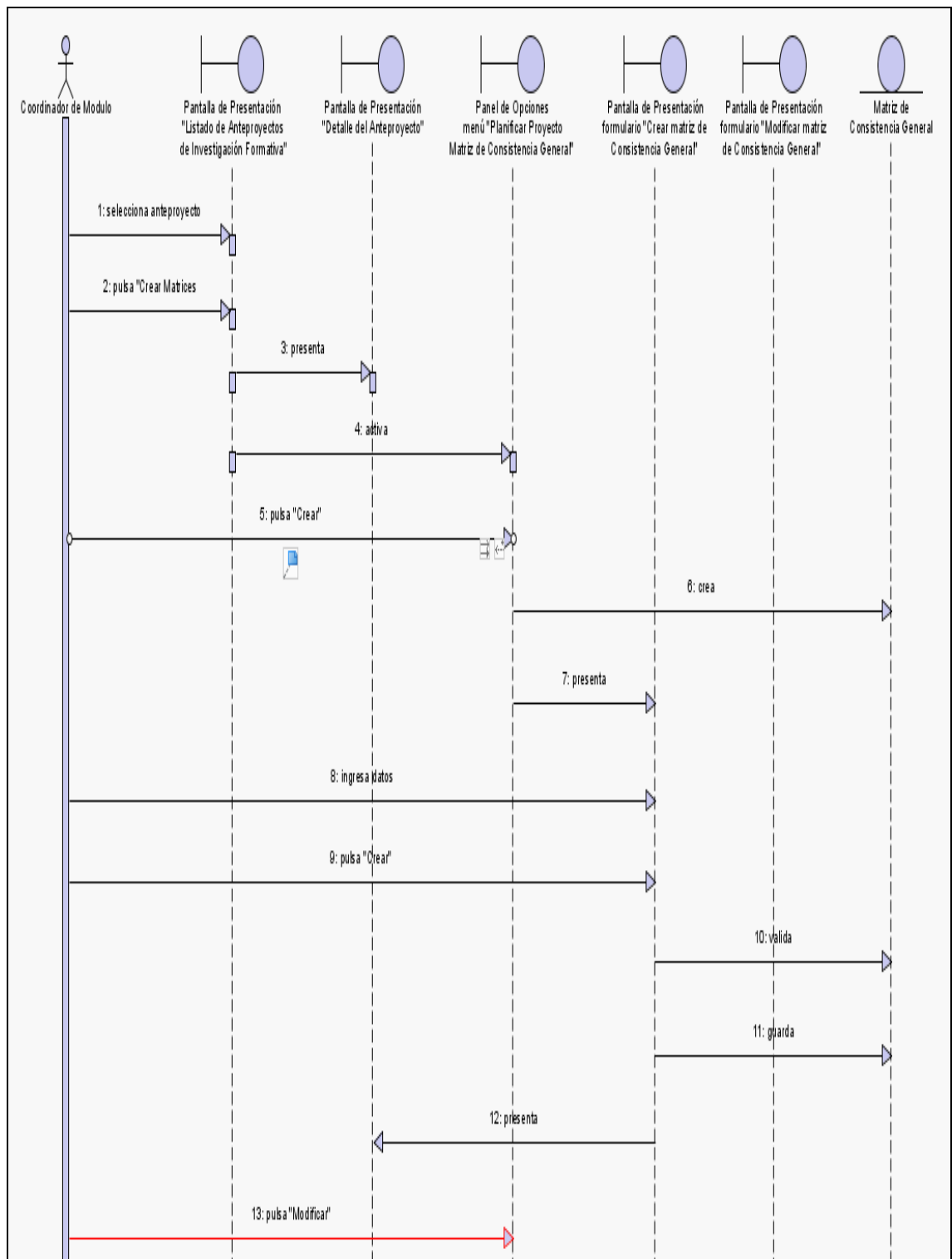


Figura 103 - Secuencia Mantener Matriz de Consistencia General (Investigación Formativa) (1) -

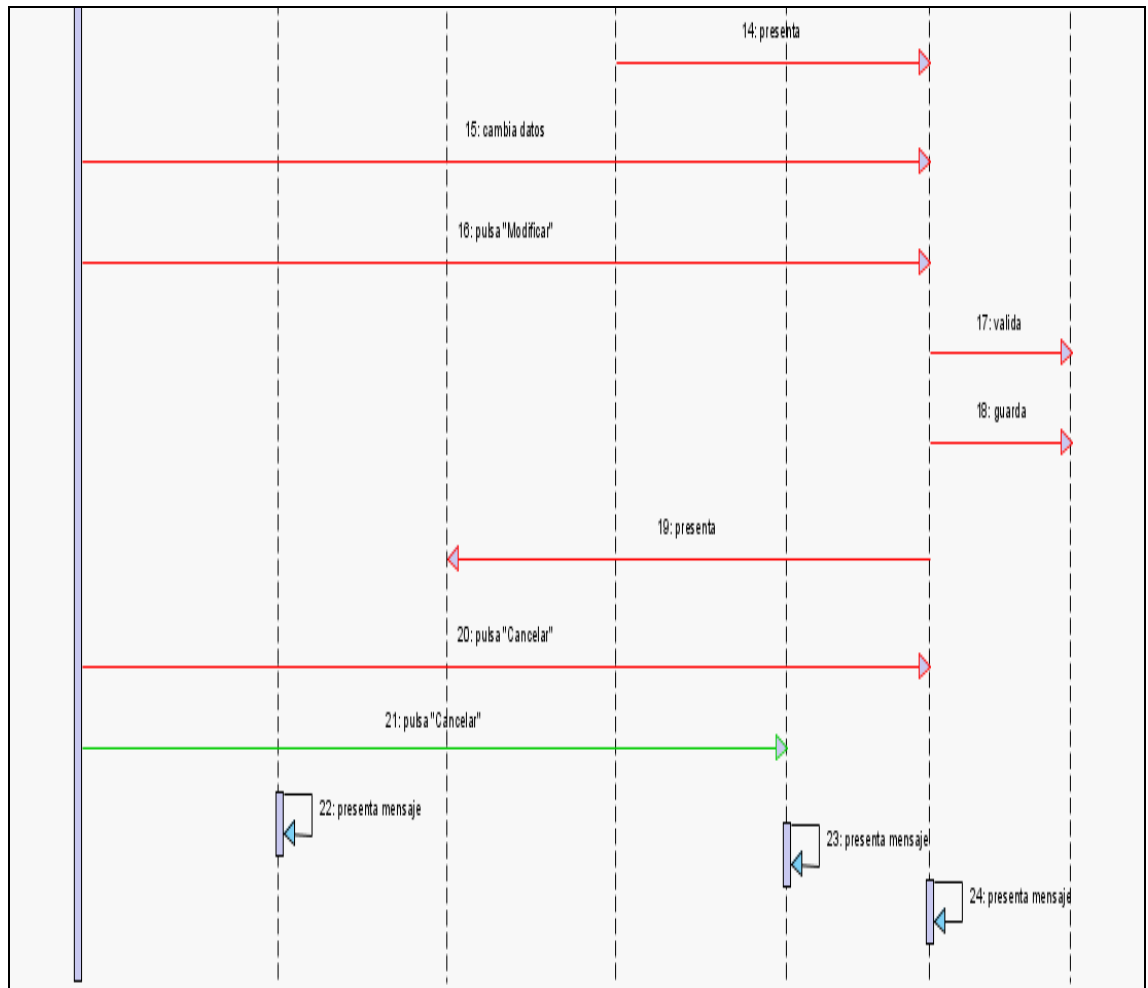


Figura 104 - Secuencia Mantener Matriz de Consistencia General (Investigación Formativa) (2) -

4.2.6.18 Diagrama de Secuencia Mantener Objetivo Específico (Investigación Formativa)

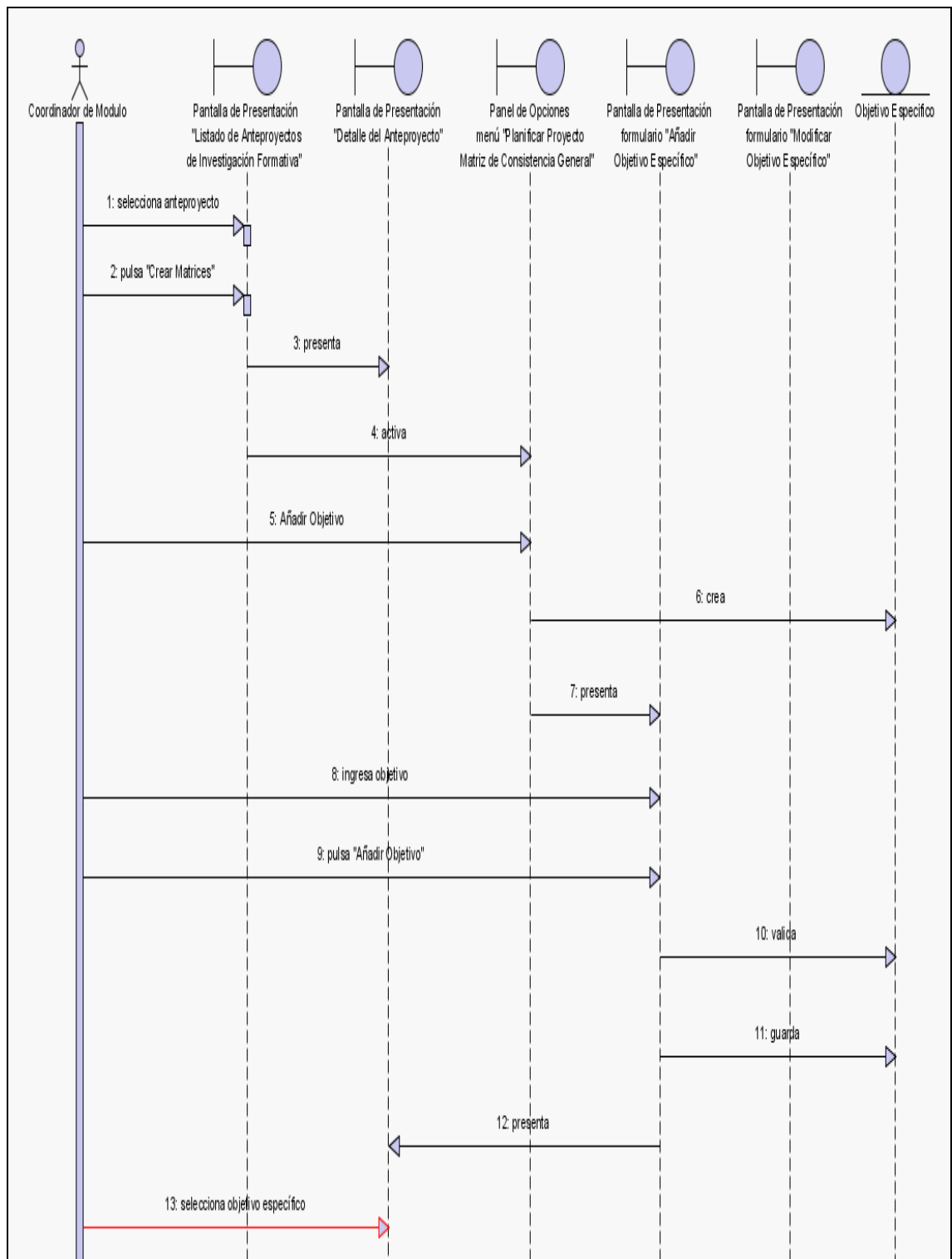


Figura 105 - Secuencia Mantener Objetivo Específico (Investigación Formativa) (1) -

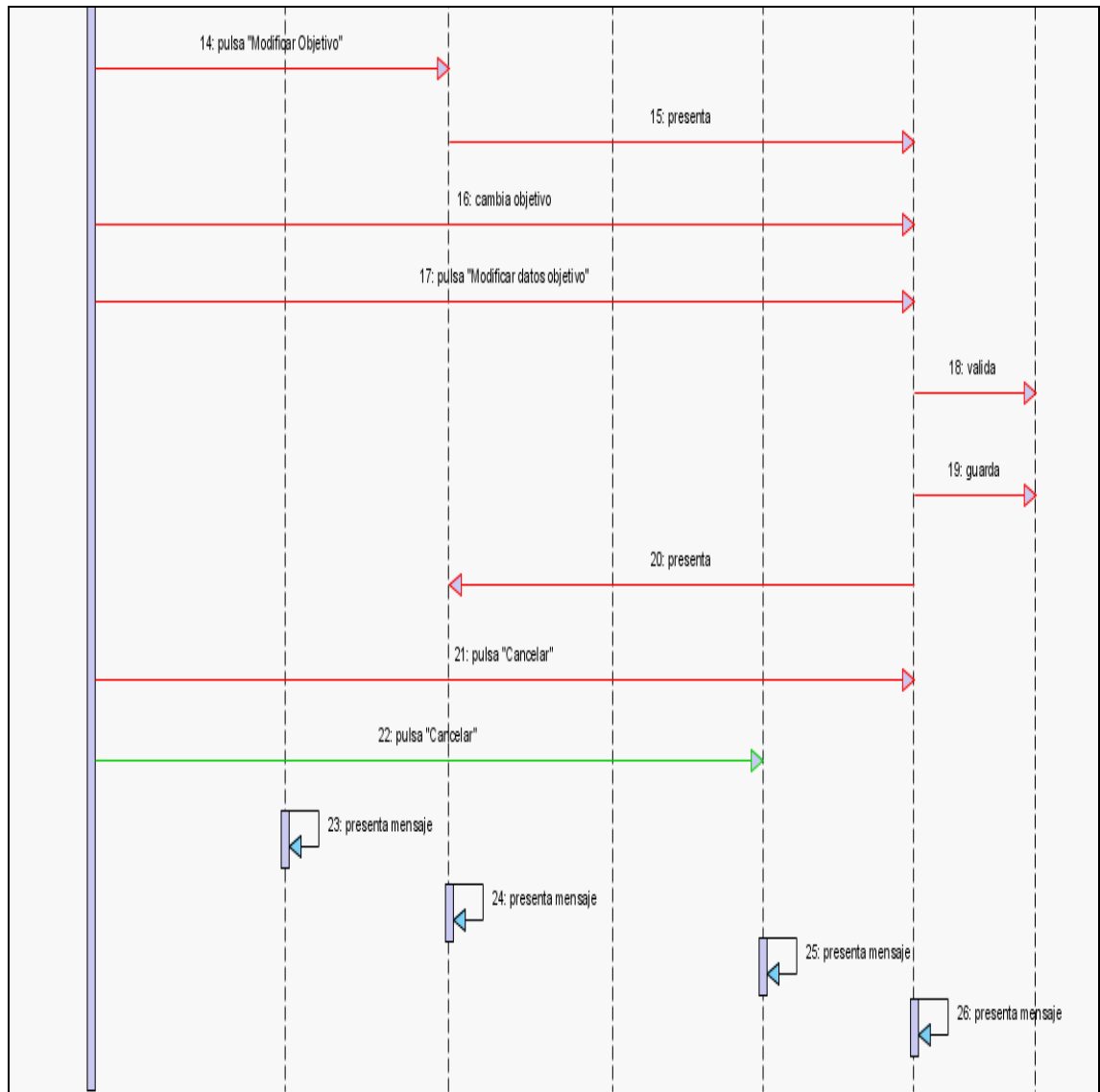


Figura 106 - Secuencia Mantener Objetivo Específico (Investigación Formativa) (2) -

4.2.6.19 Diagrama de Secuencia Mantener Hipótesis (Investigación Formativa)

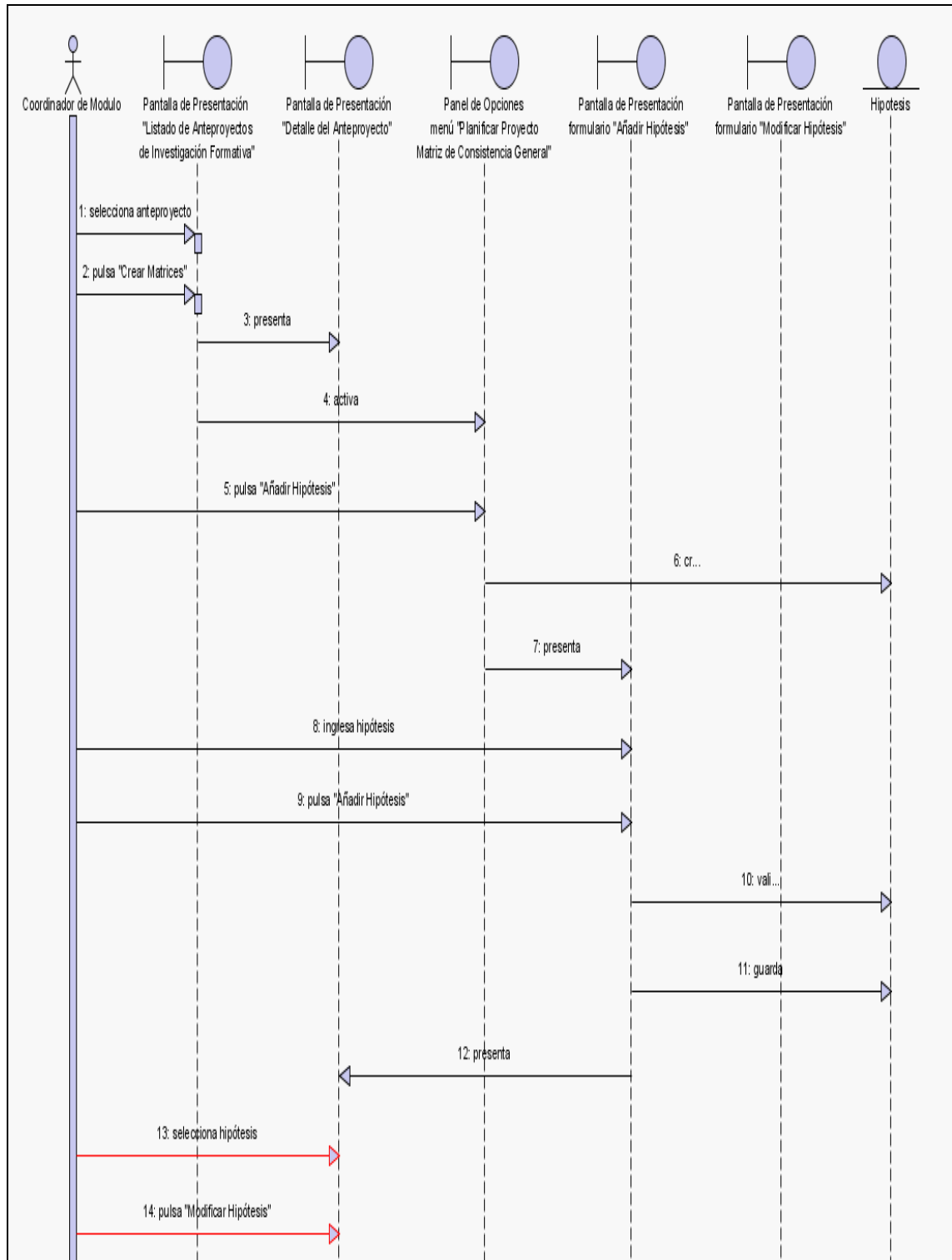


Figura 107 - Secuencia Mantener Hipótesis (Investigación Formativa) (1) -

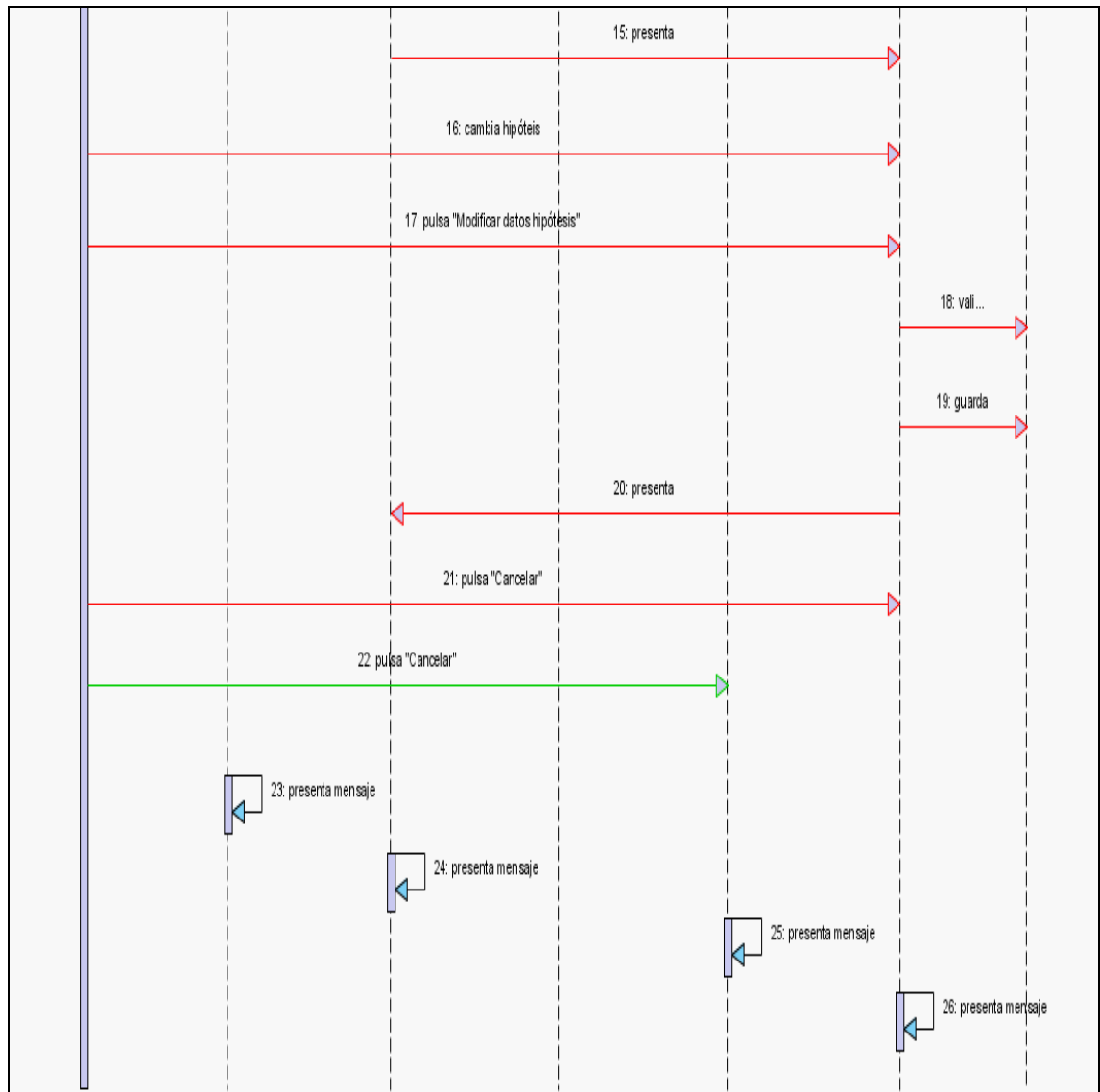


Figura 108 - Secuencia Mantener Hipótesis (Investigación Formativa) (2) -

4.2.6.20 Diagrama de Secuencia Mantener Matriz de Consistencia Específica (Investigación Formativa)

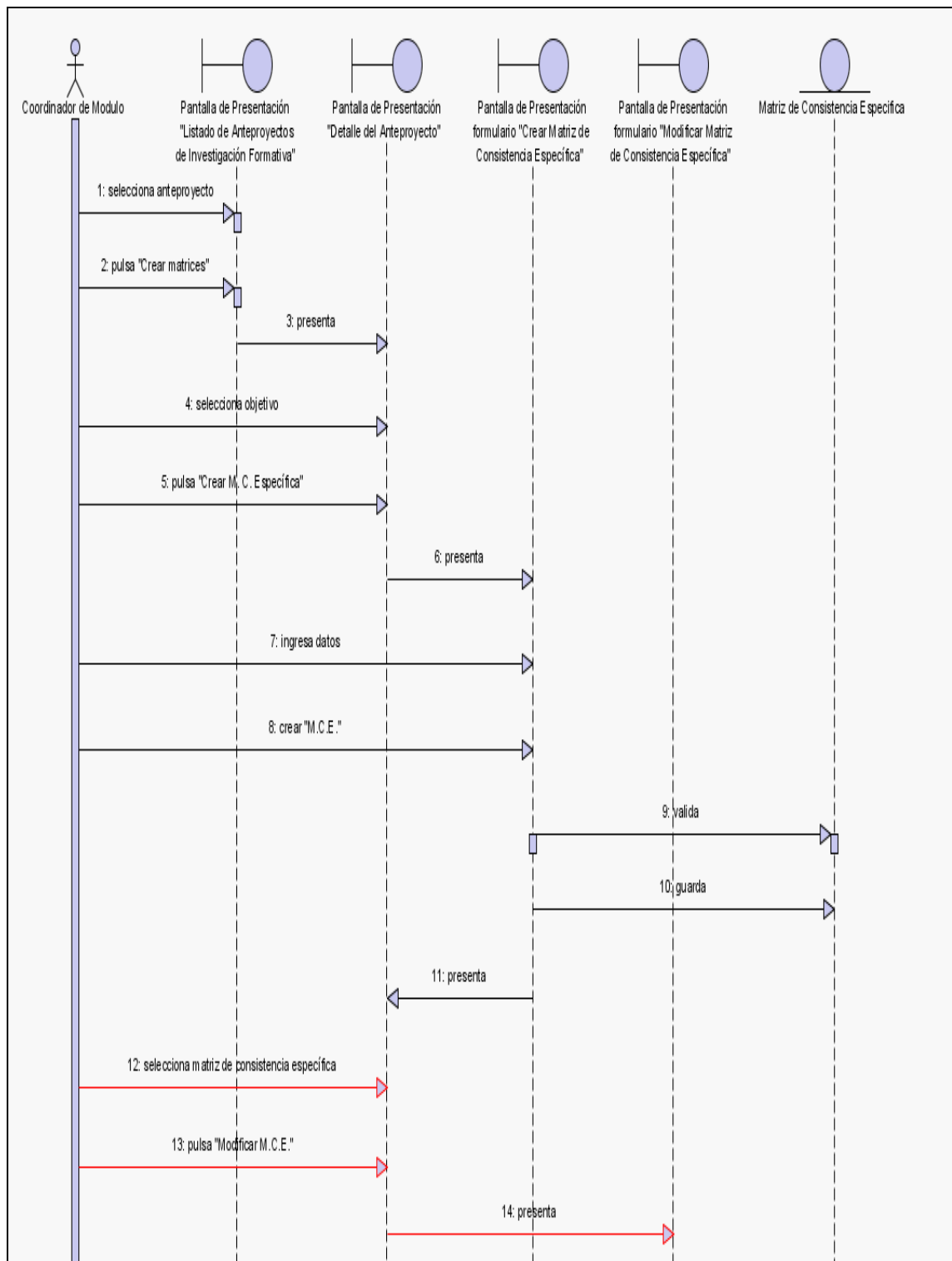


Figura 109 - Secuencia Mantener Matriz de Consistencia Específica (Investigación Formativa) (1) -

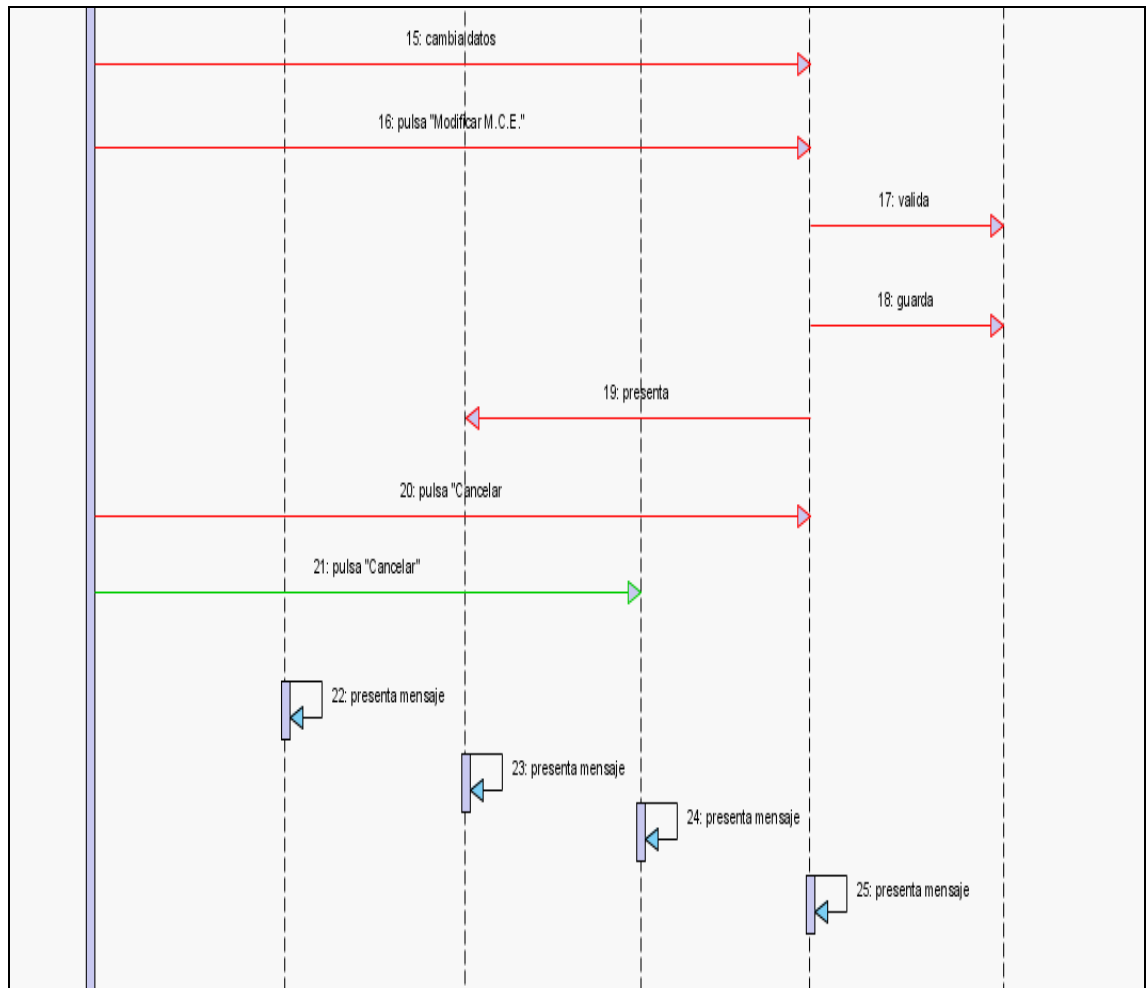


Figura 110 - Secuencia Mantener Matriz de Consistencia Especifica (Investigación Formativa) (2) -

4.2.6.21 Diagrama de Secuencia Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Investigación Formativa)

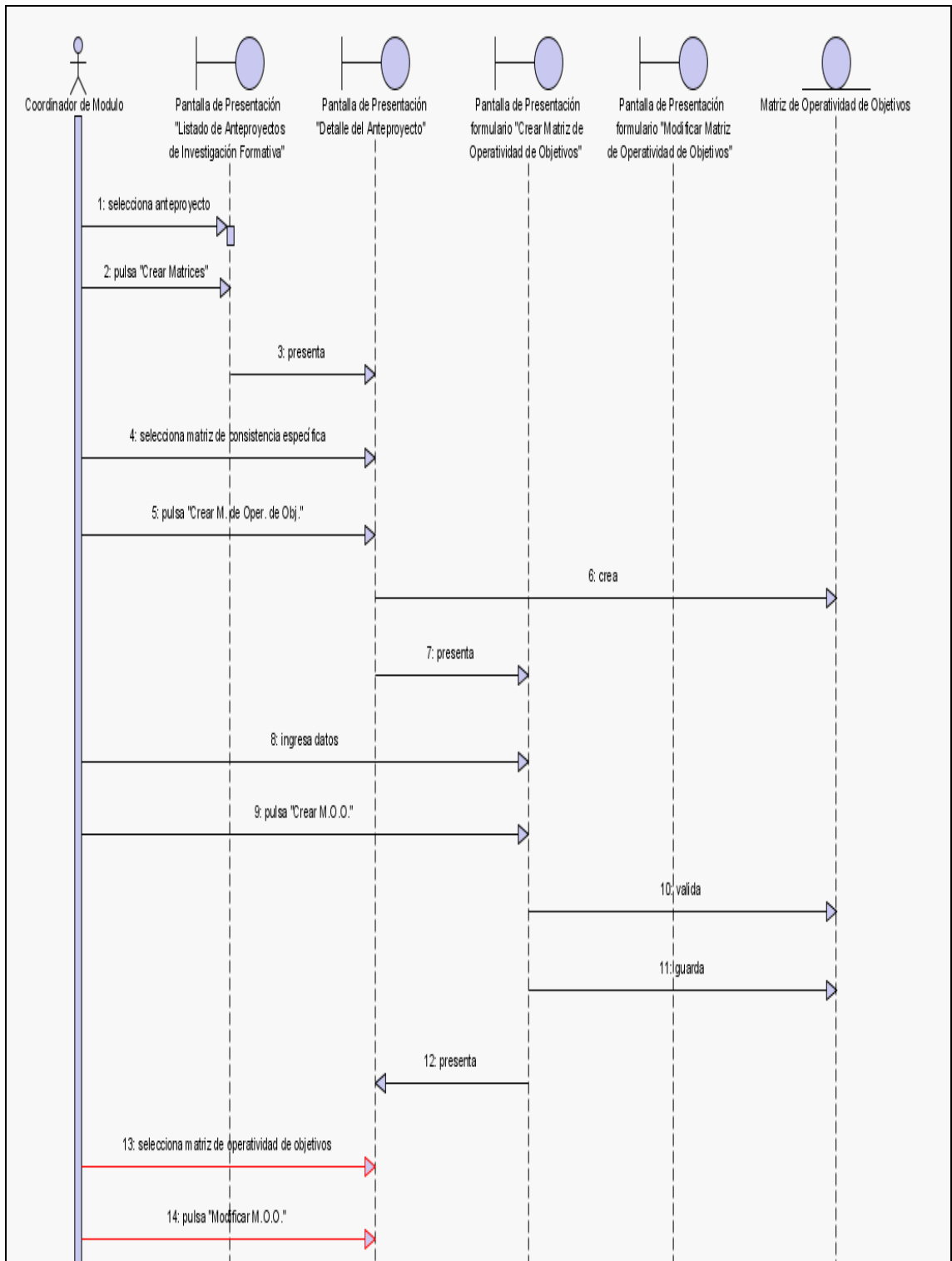


Figura 111 - Secuencia Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Inv. For.) (1) -

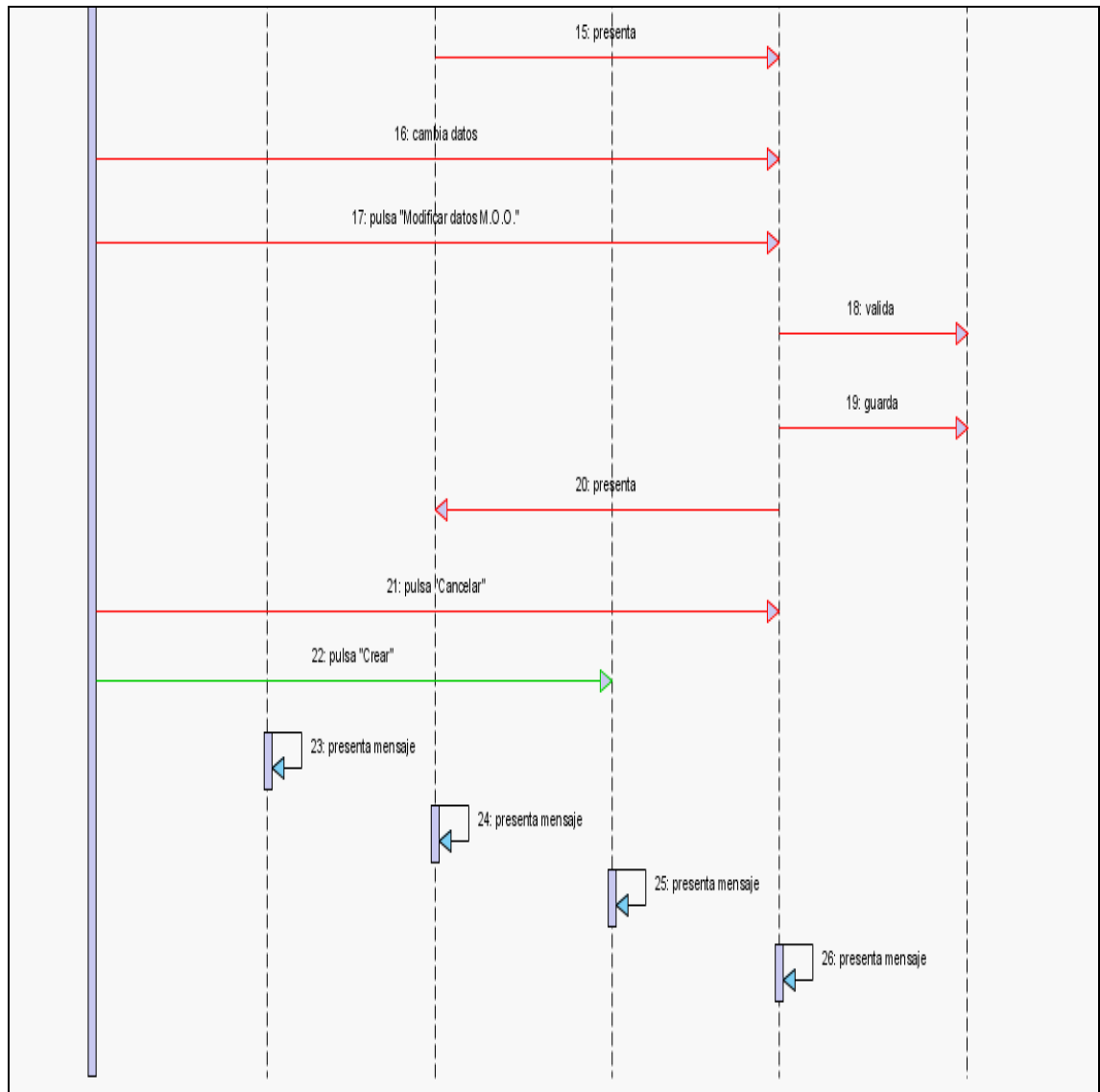


Figura 112 - Secuencia Mantener Matriz de Operatividad de Objetivos (Inv. For.) (2) -

4.2.6.22 Diagrama de Secuencia Aprobar Anteproyecto de Investigación Formativa

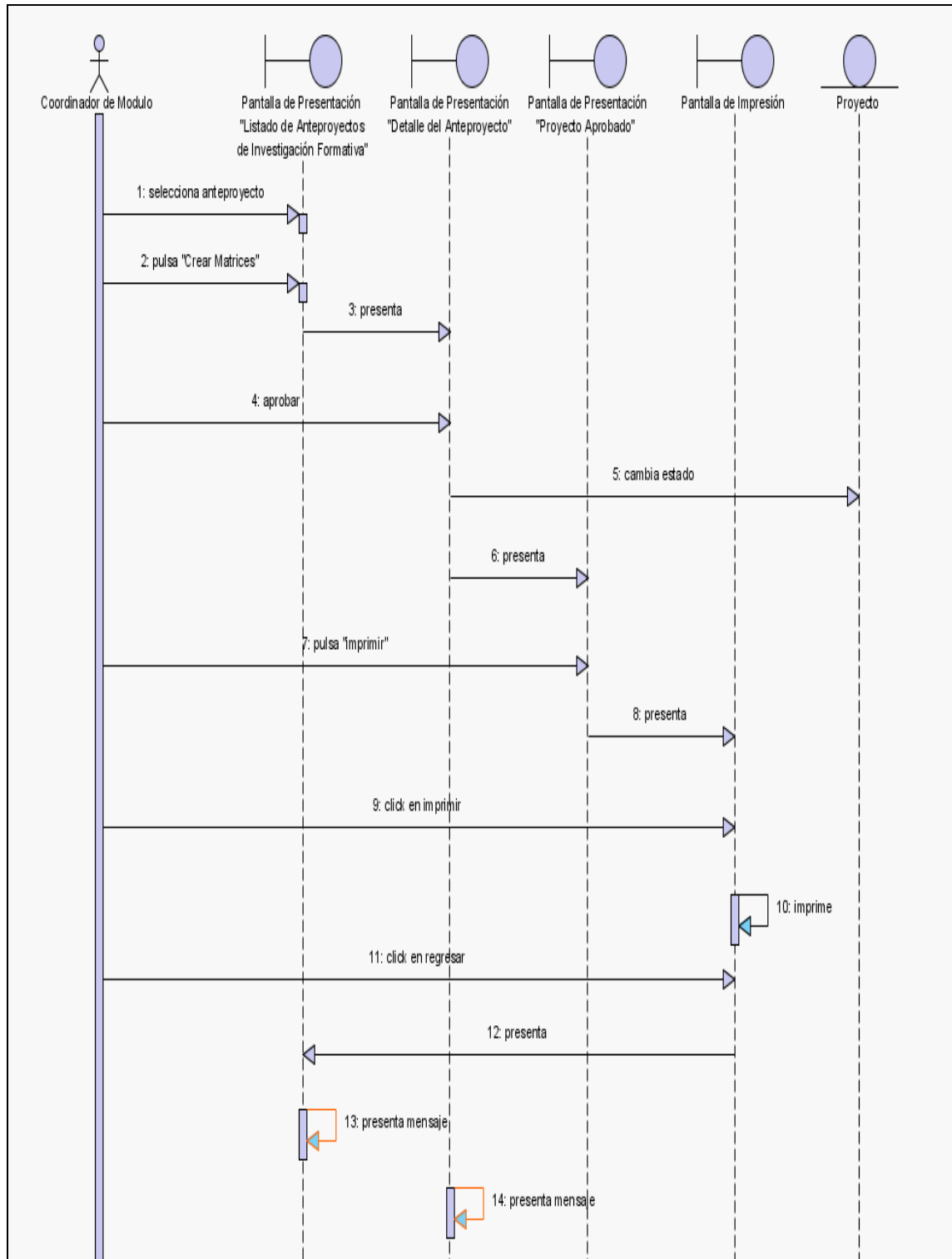


Figura 113 - Secuencia Aprobar Anteproyecto de Investigación Formativa -

4.2.6.23 Diagrama de Secuencia Revisar Anteproyecto de Tesis (Responsable de Proyecto)

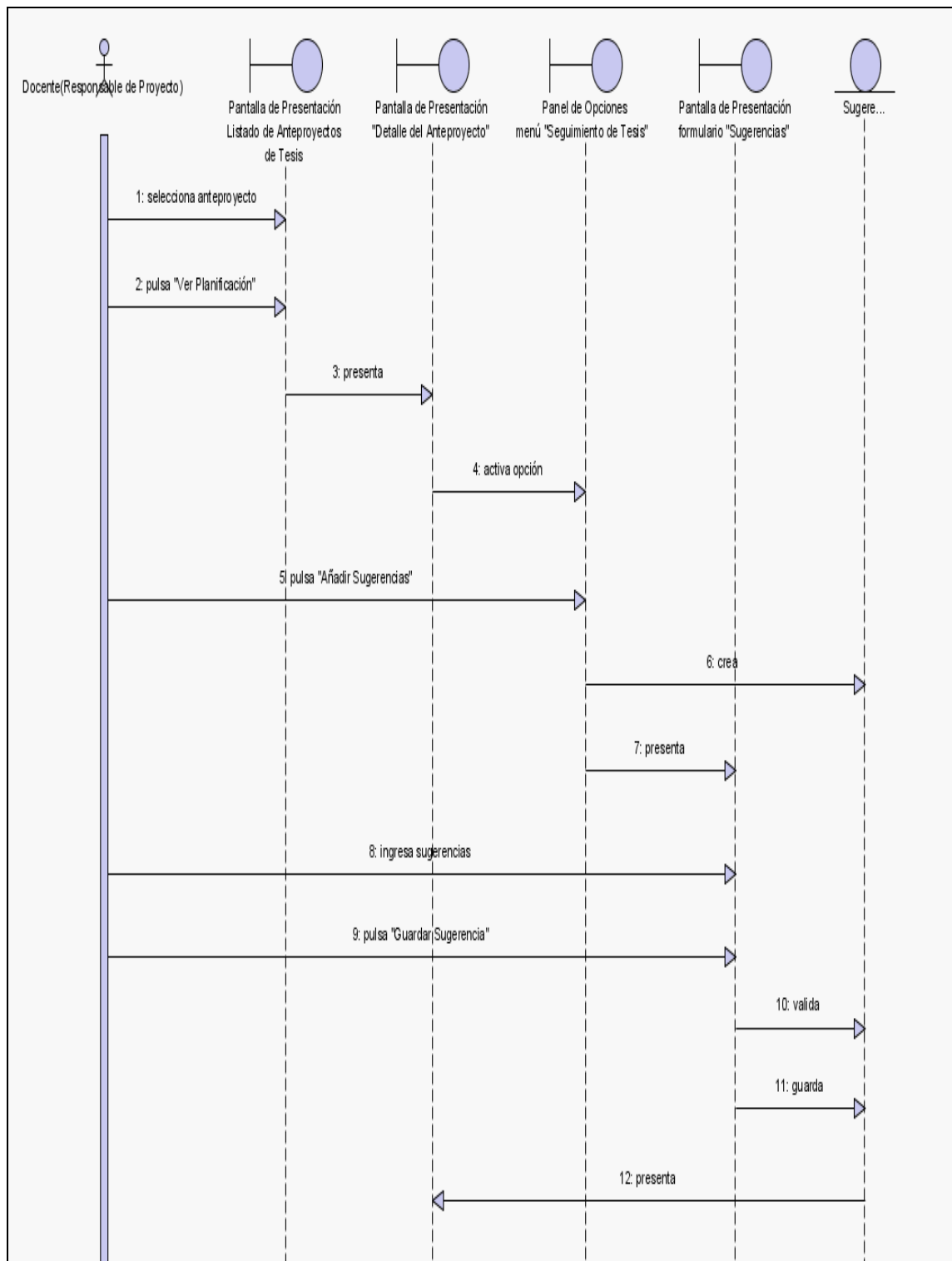


Figura 114 - Secuencia Revisar Anteproyecto de Tesis (Responsable de Proyecto) -

4.2.6.24 Diagrama de Secuencia Revisar Proyecto de Tesis (Director de Tesis)

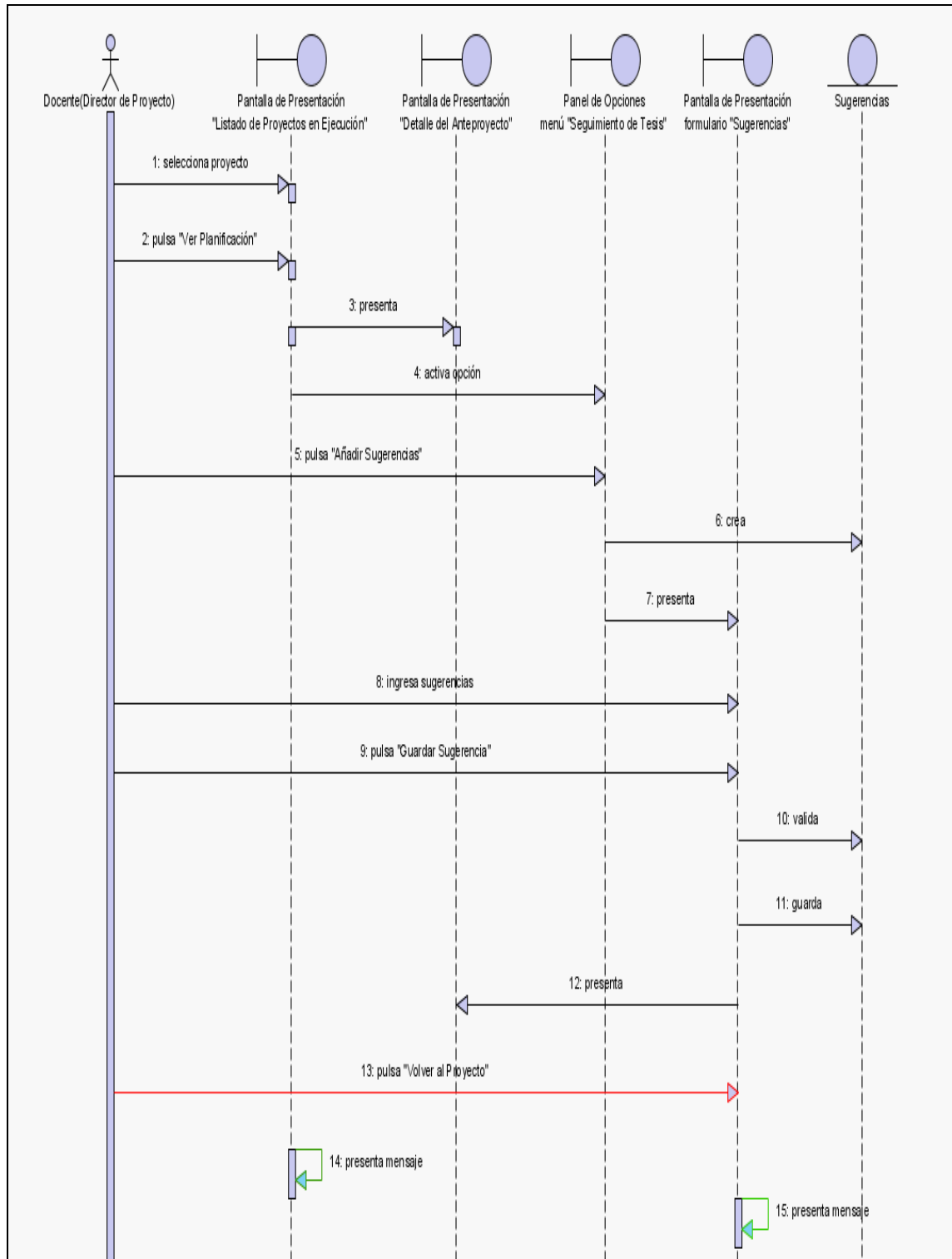


Figura 115 - Secuencia Revisar Proyecto de Tesis (Director de Tesis) -

4.2.6.25 Diagrama de Secuencia Ingresar Avance de Tareas

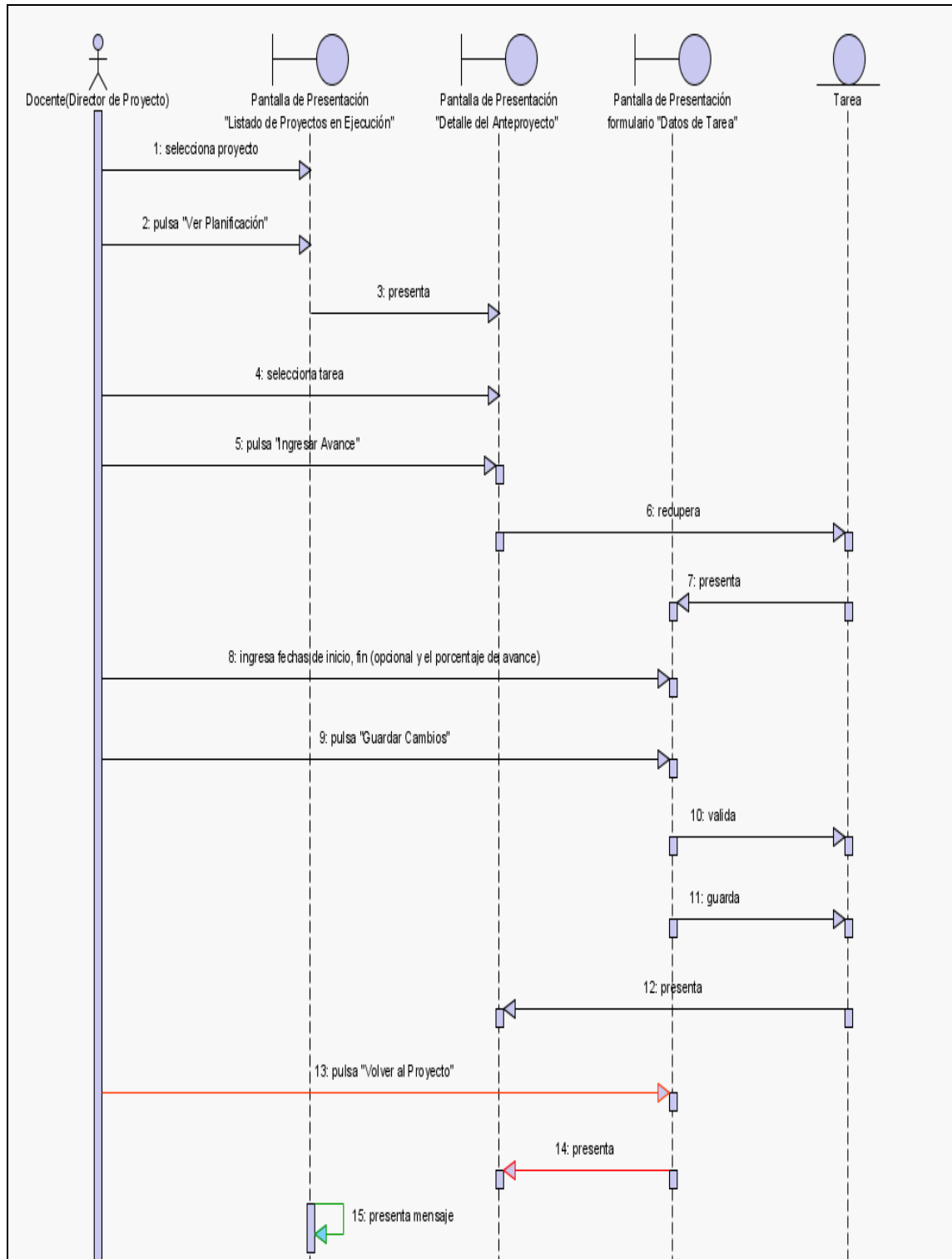


Figura 116 - Secuencia Ingresar Avance de Tareas -

4.2.6.26 Diagrama de Secuencia Mantener Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica

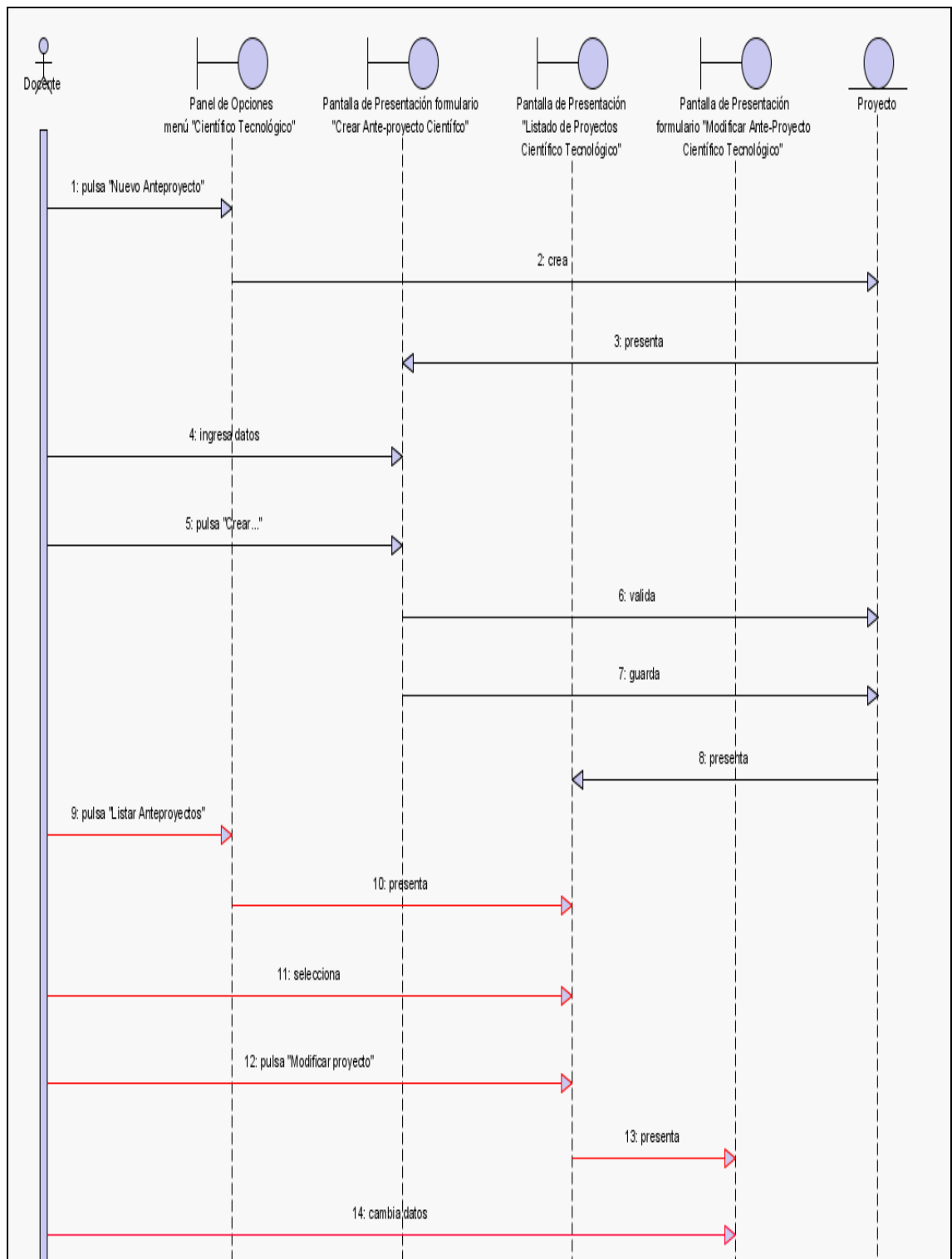


Figura 117 - Secuencia Mantener Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica (1) -

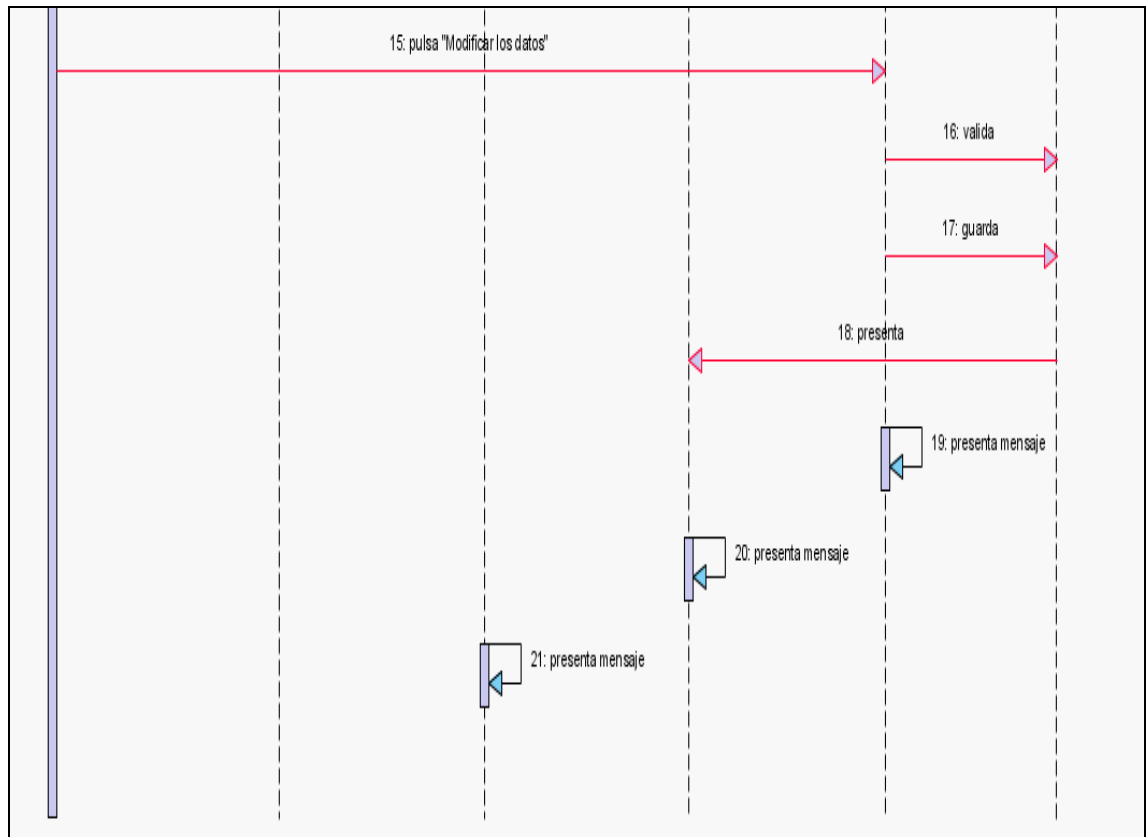


Figura 118 - Secuencia Mantener Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica (2) -

4.2.6.27 Diagrama de Secuencia Cambiar Contraseña

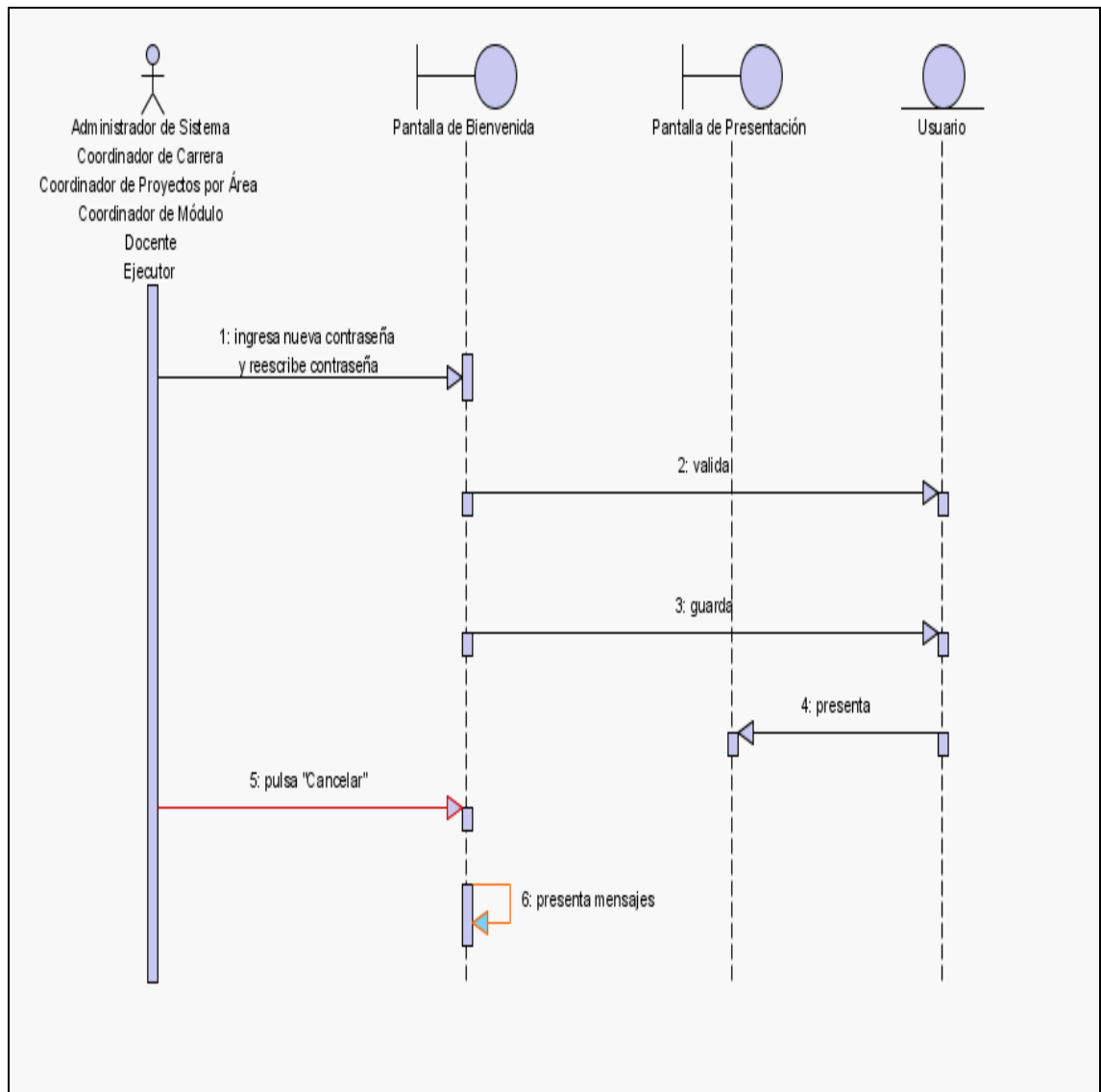


Figura 119 - Secuencia Cambiar Contraseña -

4.2.6.28 Diagrama de Secuencia Mantener Cuenta de Usuario

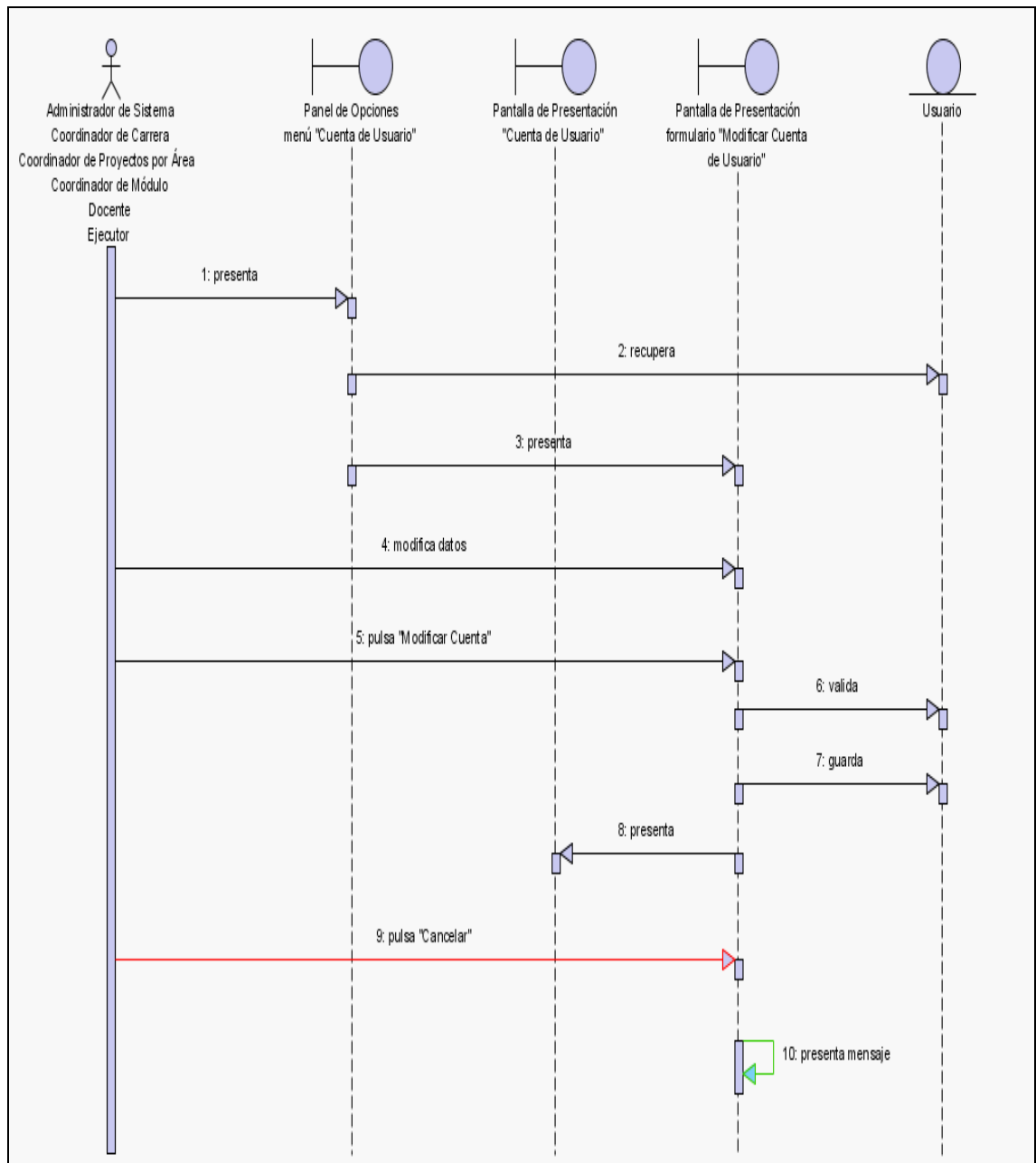


Figura 120 - Secuencia Mantener Cuenta de Usuario -

4.2.7 Diagrama de Paquetes

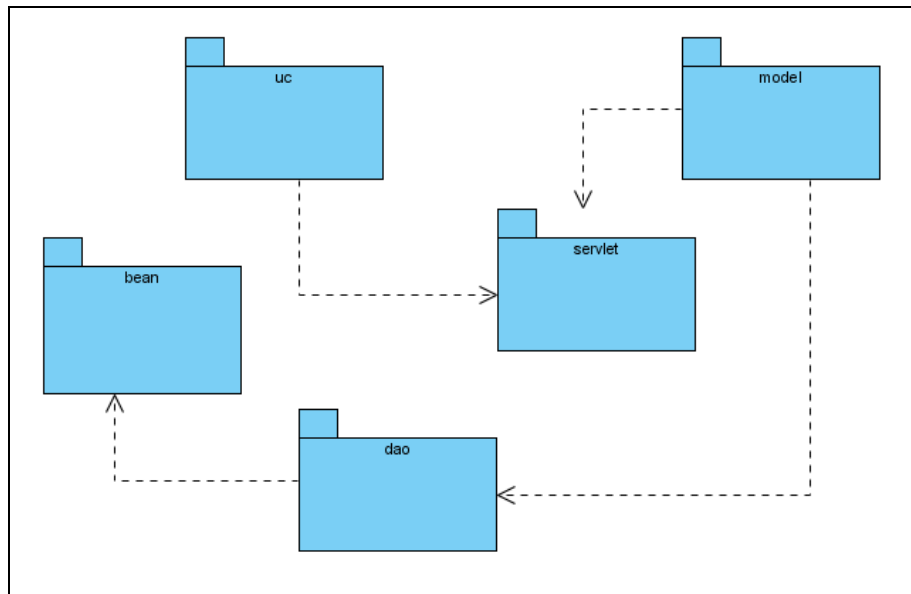


Figura 121 - Diagrama de Paquetes -

4.2.8 Diagramas de Componentes

4.2.8.1 Paquete Model

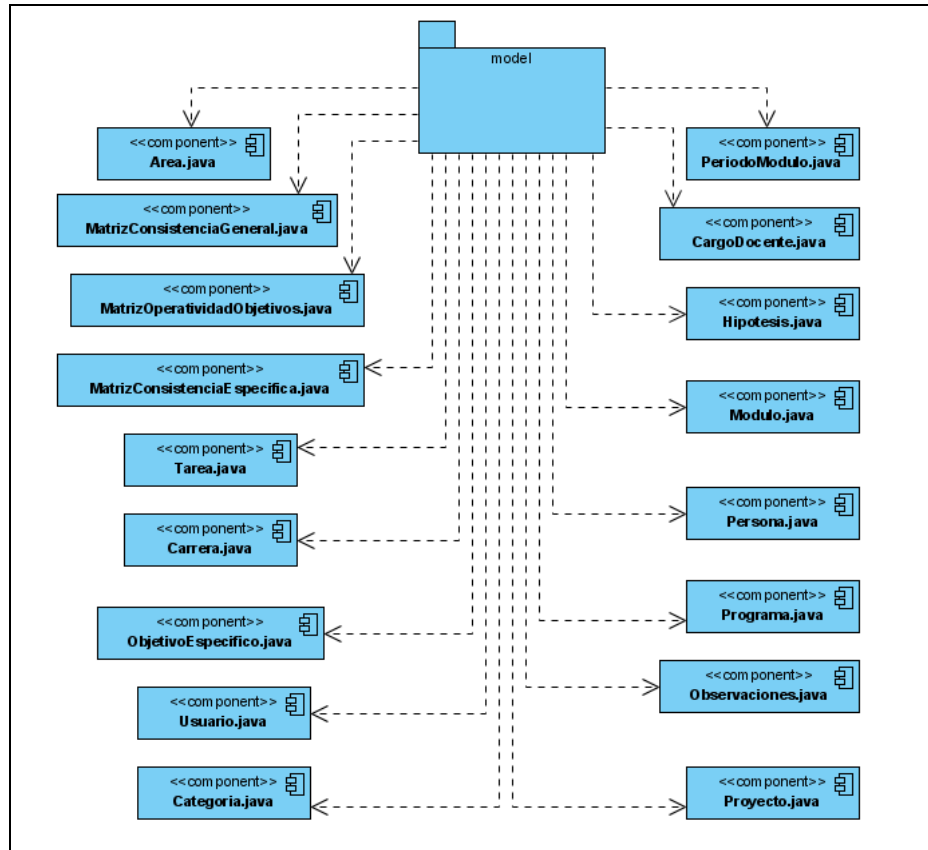


Figura 122 - Componentes del Paquete Model -

4.2.8.2 Paquete Bean

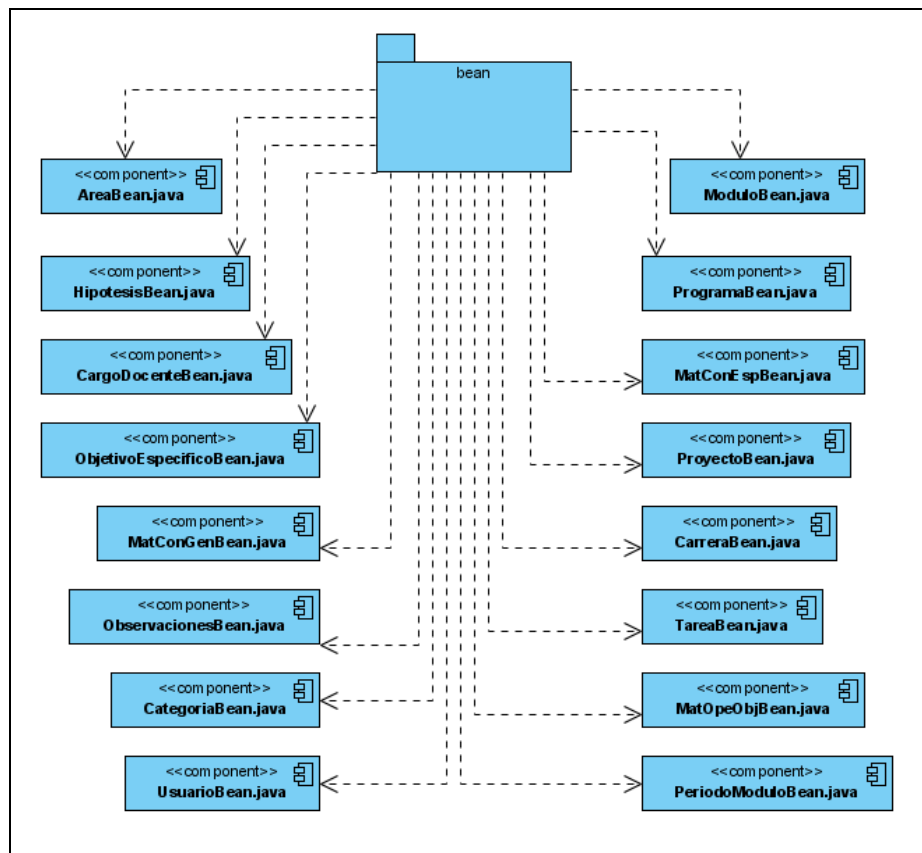


Figura 123 - Componentes del Paquete Bean -

4.2.8.3 Paquete Bean

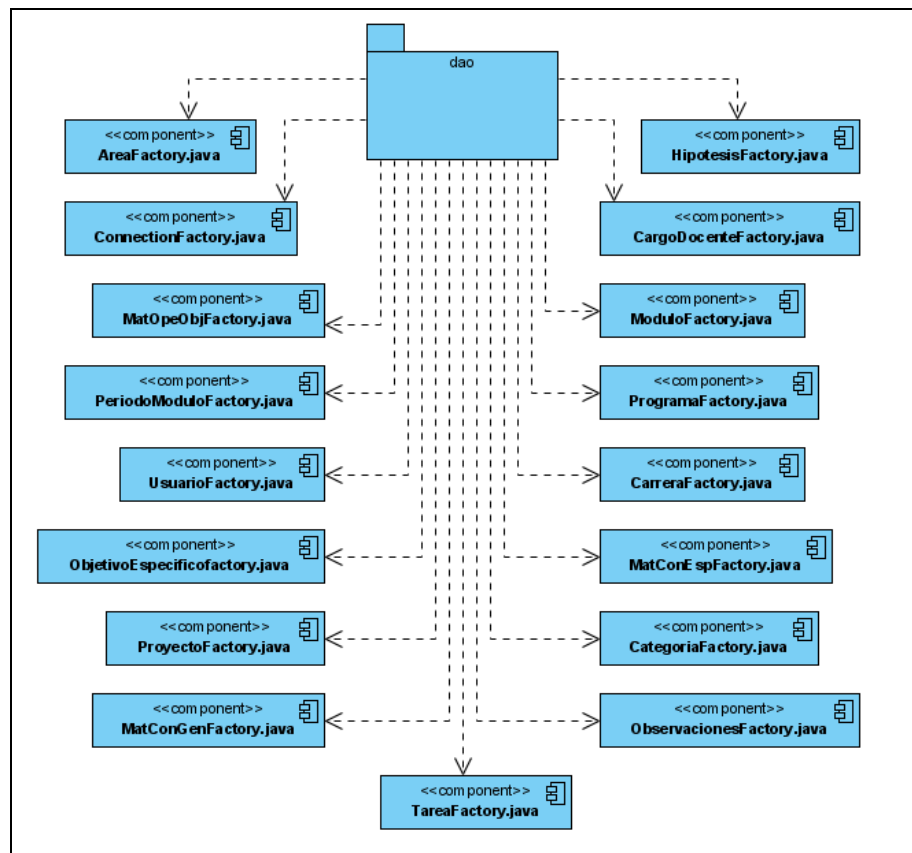


Figura 124 - Componentes del Paquete Dao -

4.2.8.4 Paquete Bean

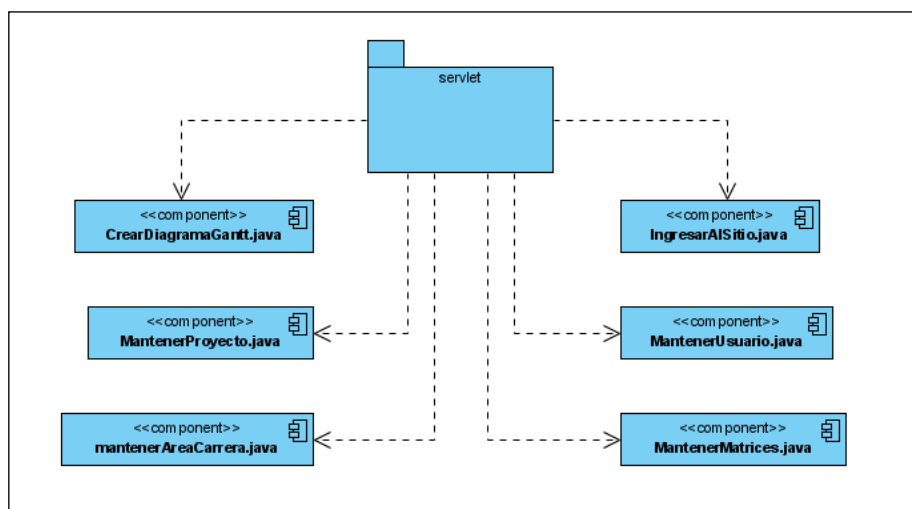


Figura 125 - Componentes del Paquete Servlet -

4.2.8.5 Paquete UC

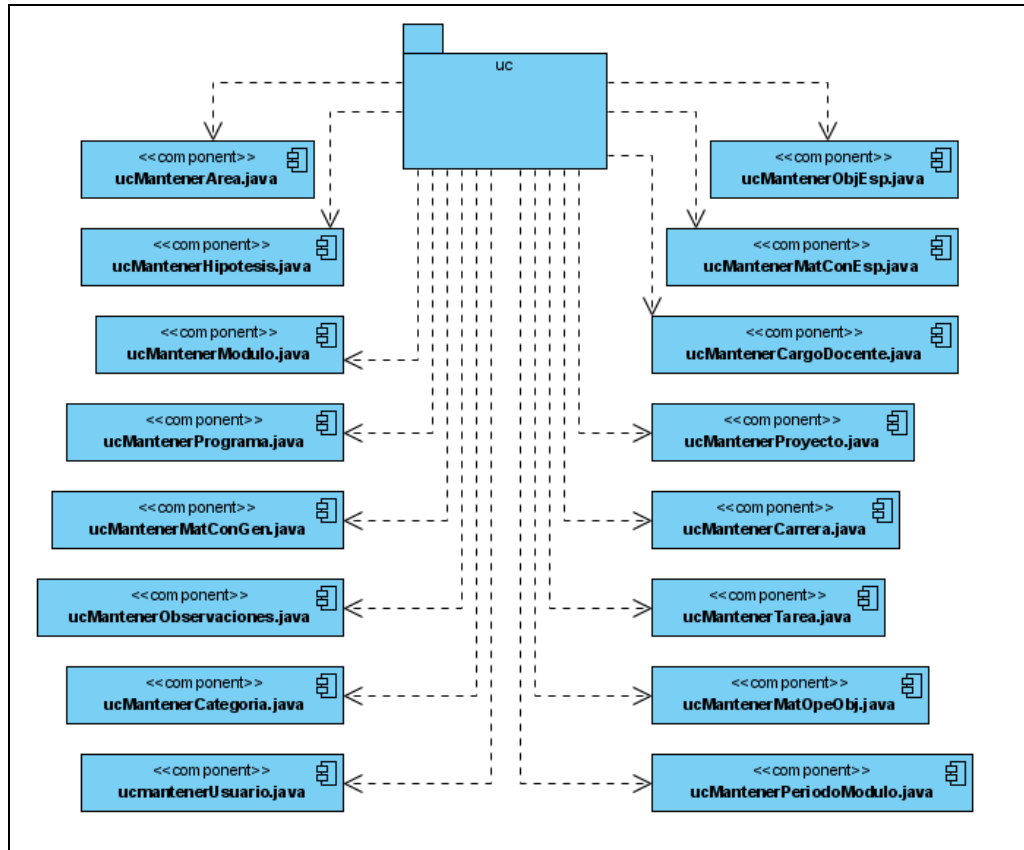


Figura 126 - Componentes del Paquete UC -

4.2.9 Diagrama de Despliegue

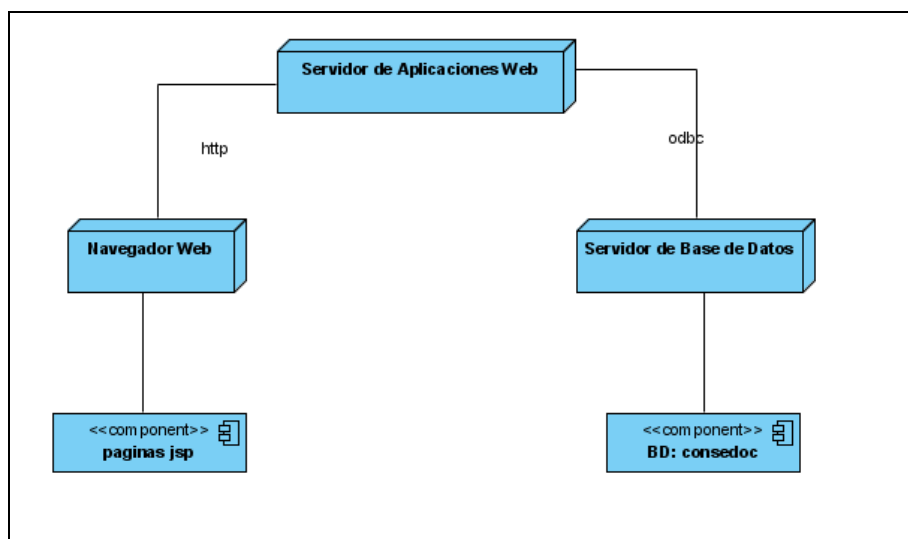


Figura 127 - Diagrama de Despliegue -

4.2.10 Modelo de Base de Datos

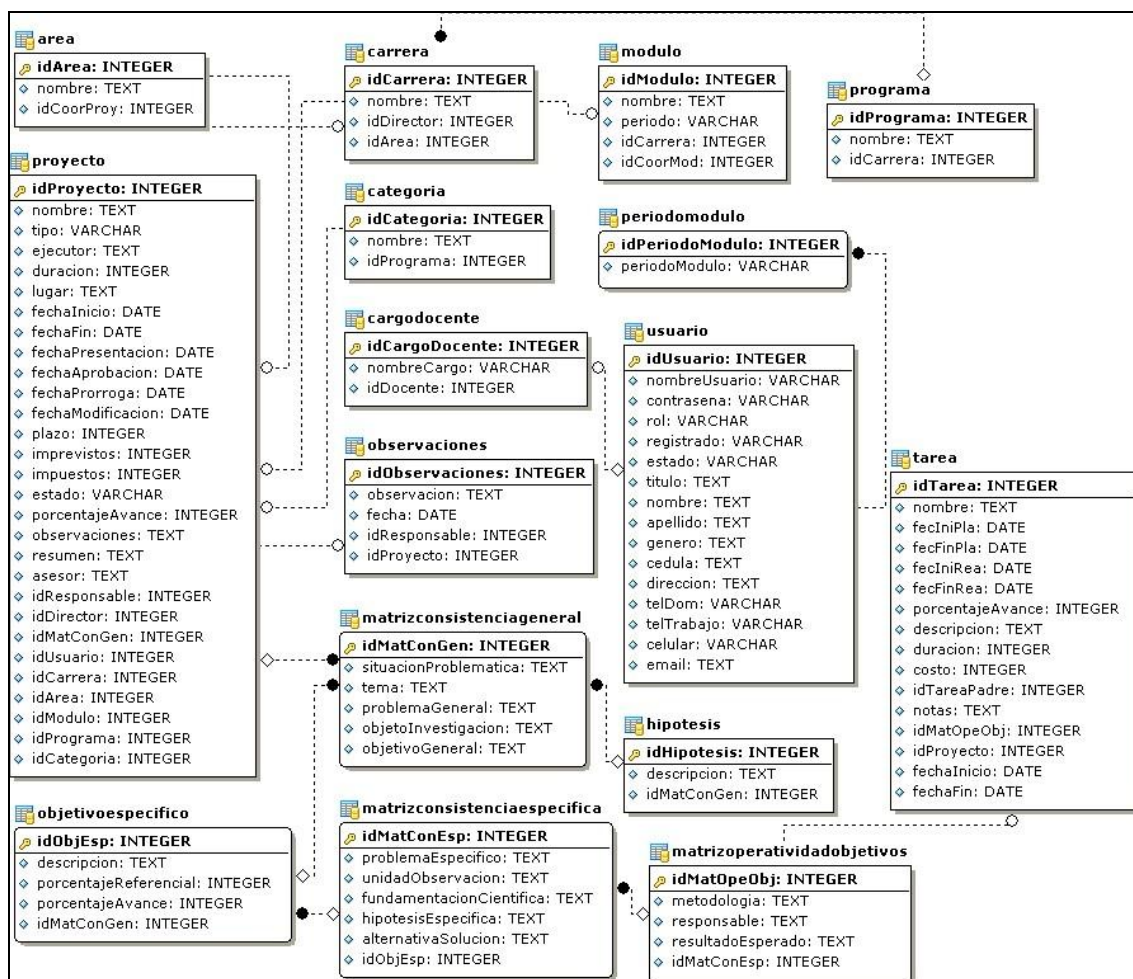


Figura 128 - Modelo de Base de Datos -

4.3 Plan de Validación de Software

El plan de validación de software es una actividad que permite en primera instancia mostrar el resultado final, es decir el programa informático, a las personas que van a utilizar el sistema o sea los usuarios. En la exposición de la aplicación se explica las bondades del programa, indicando la correcta utilización del mismo y mostrando con datos las ventajas que la utilización de este puede, tener en las actividades cotidianas relacionadas, y en segunda instancia obtener las impresiones de cada usuario luego de su utilización, logrando así recoger sugerencias y comentarios que ayuden a depurar la aplicación con el objetivo de lograr un producto final acorde a las exigencias de sus usuarios.

El Software Web de Planificación y Control de Proyectos, desarrollado como parte del presente trabajo, denominado por sus siglas “pcpweb”, se instaló en el servidor del A.E.I.R.N.N.R. el día 25 de mayo, como lo avala la certificación del coordinador de área adjunta (véase anexos).

El plan de validación del software de Planificación y Control de Proyectos se realizó con la mayoría de los usuarios en un acto de presentación y capacitación por parte del autor del sistema, en el centro de cómputo N° 2 del área, recogiendo información sobre aspectos básicos de su utilización, enfocando las respuestas en base a:

- “Antecedentes” acerca de la experiencia de cada usuario en el manejo de aplicaciones similares.
- “Requisitos” acerca de lo que el programa permite realizar.
- “Interfaz de Usuario”, acerca de la impresión visual que el usuario tiene.
- “Datos del Sistema” acerca de la presentación de resultados por parte del sistema.
- “Rendimiento del Sistema”, acerca de los respuestas del mismo.

Todo esto obtenido mediante una encuesta personal a cada usuario, posibilitando los comentarios específicos y las sugerencias generales respaldando la validez de la encuestas con la firma correspondiente. El modelo de encuesta utilizado y las encuestas a los usuarios se presentan en los anexos.

Análisis de Resultados

1) Antecedentes

En su actividad profesional ha tenido o tiene la oportunidad de manejar sistemas informáticos que funcionen en una Intranet o Internet.

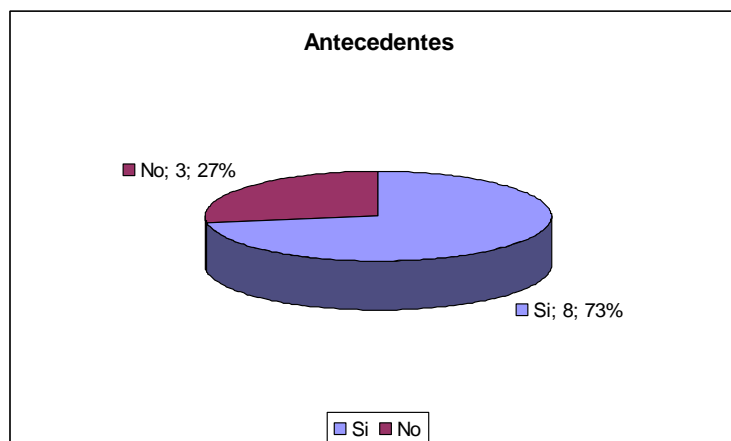


Figura 129 - Gráfico Estadístico Antecedentes -

Análisis: El 73% de la población respondió que si maneja o ha manejado, sistemas Web, comprobando la efectividad de las respuestas en base a los nombres de los sistemas que escribieron, por lo tanto se concluye que la mayoría de los encuestados pueden emitir un criterio válido basado en la experiencia.

2) Requisitos

- a) El software de Planificación y Control de Proyectos "Si" permite que el usuario correspondiente pueda ingresar la planificación de los proyectos:

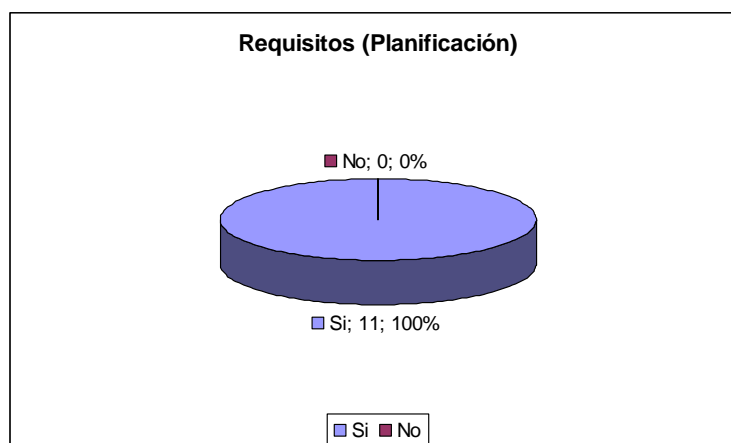


Figura 130 - Gráfico Estadístico Requisitos (Planificación) -

Análisis: El 100% de la población respondió que el software si permite al usuario correspondiente ingresar la planificación de los proyectos, mencionando como comentarios relevantes:

- “Siguen el esquema que está propuesto en el área”.
- “Posee un eficiente sistema para lograr un seguimiento de Proyectos de Investigación Formativa”.
- “Porque permite organizar correctamente los proyectos y con datos verídicos”.
- “Permitirá realizar un mejor control de los proyectos presentados”.
- “Me parece un buen trabajo que debe ser implementado”.

b) El software de Planificación y Control de Proyectos permite que el usuario correspondiente pueda llevar un seguimiento de los proyectos ingresados:



Figura 131 - Gráfico Estadístico Requisitos (Seguimiento) -

Análisis: El 100% de la población respondió que el software “Si” permite al usuario correspondiente llevar un seguimiento de los proyectos, mencionando como comentarios relevantes:

- “Es mucho más eficiente para el seguimiento, con lo que se logrará emitir informes y avances oportunos”.
- “Porque la información que se vaya generando se la vaya ingresando”.
- “Porque el programa contiene los datos correspondientes”.
- “Es muy conveniente”.
- “Permitirá tener un control completo de la ejecución de los diferentes proyectos”.

3) Interfaz de usuario

a) Los colores utilizados en la aplicación y el diseño de la misma le parecen:

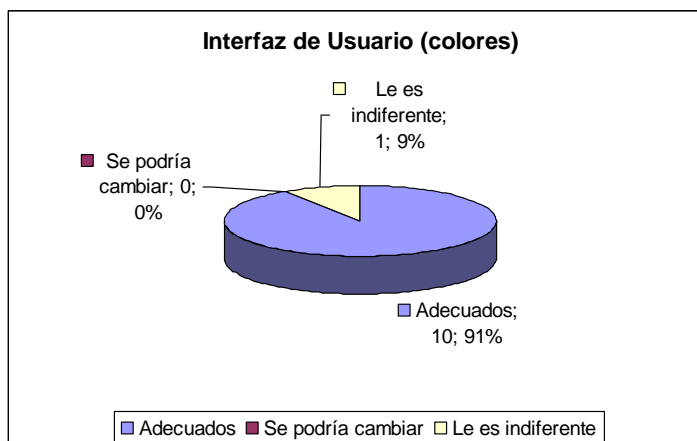


Figura 132 - Gráfico Estadístico Interfaz de Usuario (colores) -

Análisis: El 91% de la población respondió que los colores son adecuados, el 9%, que le es indiferente y ninguno opinó que se deben cambiar.

b) Son entendibles los mensajes y los nombres utilizados en los botones o en los menús de opciones:

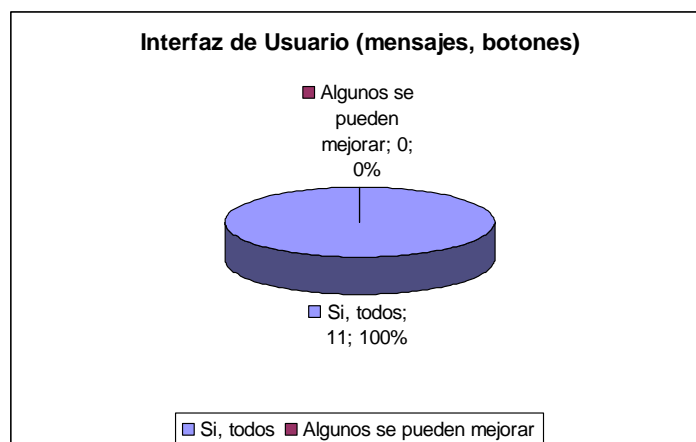


Figura 133 - Gráfico Estadístico Interfaz de Usuario (mensajes, botones) -

Análisis: El 100% de la población respondió que "Si", todos los mensajes, nombres y botones utilizados son entendibles.

- c) Considera Ud. que después de recibir la capacitación y con la utilización periódica del sistema, se le hará fácil manejarlo:

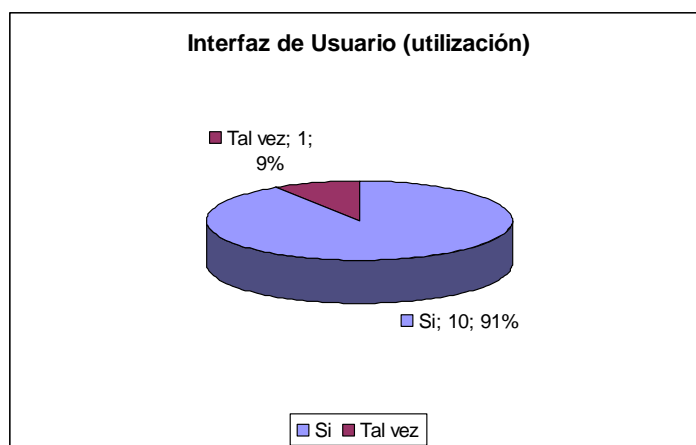


Figura 134 - Gráfico Estadístico Interfaz de Usuario (utilización) -

Análisis: El 91% de la población respondió que “Si” le será fácil la utilización del sistema, el 1% respondió que “Tal vez”, mencionando como comentarios relevantes:

- “Habrà que realizar una revisión detallada”.
- “Nos familiarizaríamos con los componentes del programa y el ingreso de los datos sería rápida y oportuna”.
- “Porque es claro”.
- “Es eficiente, seguro y metódico”.
- “Es fácilmente accesible”.

4) Datos del Sistema

- a) Le parece fácil el acceso al sistema

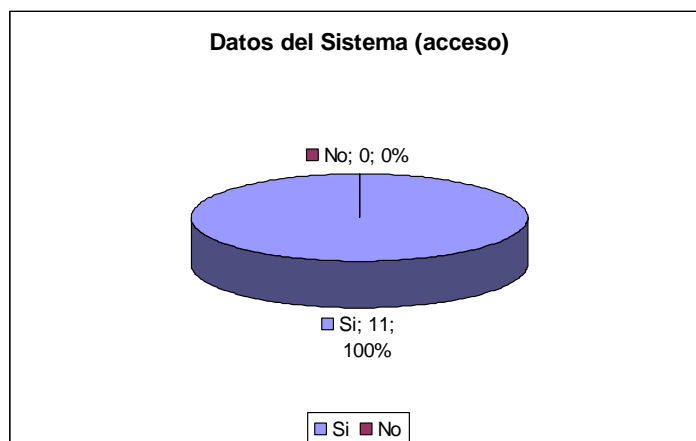


Figura 135 - Gráfico Estadístico Datos del Sistema (acceso) -

Análisis: El 100% de la población respondió que “Si” le parece fácil el acceso al sistema, mencionando como comentarios relevantes:

- “Sólo necesitamos ingresar la clave”.
- “Tiene especificados cada uno de los pasos a seguir”.
- “Existen todos los botones para la información requerida”.
- “No requiere de accesos muy complicados; basta una clave”.
- “Permite con pasos sencillos ejecutarlo”.
- “Obteniendo la contraseña”.
- “Es similar al ingreso de cualquier otro sistema”.
- “Con la contraseña es fácil de ingresar”.

b) Los reportes imprimibles y las pantallas de datos, según su criterio, le parecen que contienen la información correspondiente y son fáciles de entender:

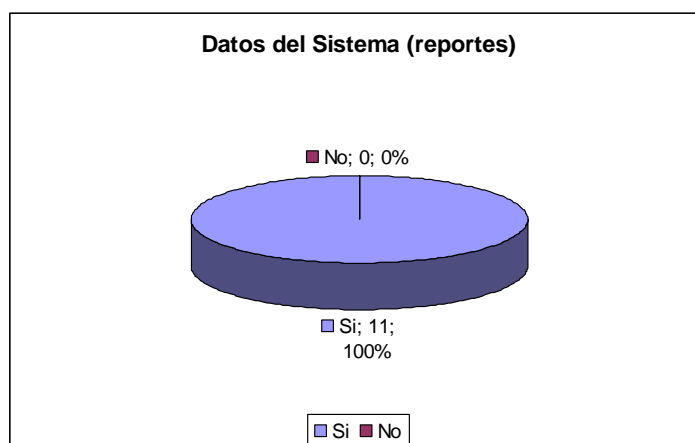


Figura 136 - Gráfico Estadístico Datos del Sistema (reportes) -

Análisis: El 100% de la población respondió que los reportes y pantallas “Si” contienen la información correspondiente y son fáciles de entender, mencionando como comentarios relevantes:

- “Están bien detallados”.
- “Manejan información Cualitativa y Cuantitativa”.
- “Son entendibles”.
- “El mensaje es comprensible”.
- “Son claros y entendibles”.

5) Rendimiento del Sistema

- a) Al pulsar sobre alguna opción que el sistema presenta considera la respuesta del sistema:

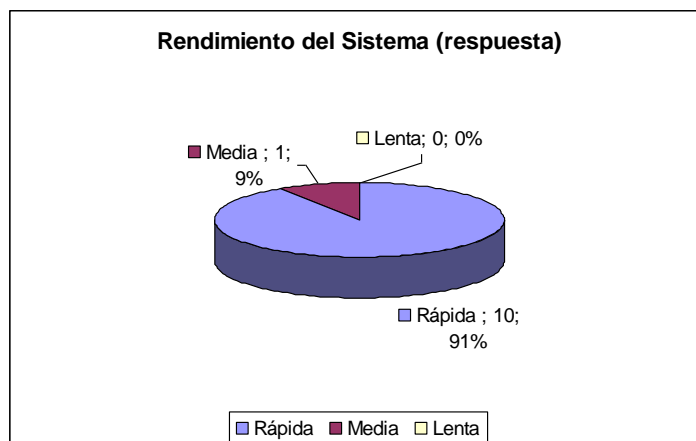


Figura 137 - Gráfico Estadístico Datos del Sistema (respuesta) -

Análisis: El 91% de la población respondió que la respuesta del sistema es “Rápida”, el 9% que es “Media”.

- b) Los datos mostrados en pantalla son:

Siempre correctos
 Algunas veces correctos
 Incorrectos

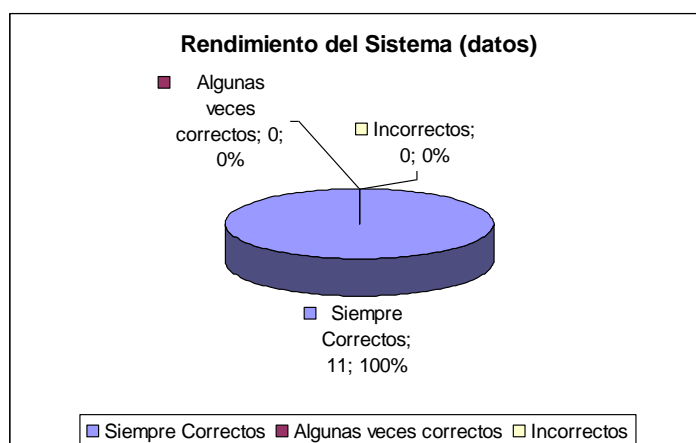


Figura 138 - Gráfico Estadístico Datos del Sistema (datos) -

Análisis: El 100% de la población respondió que los datos presentados en el sistema son “Siempre Correctos”

Resultados del Plan de Validación del software “pcpweb” aplicado a los usuarios del AEIRNNR

Los días 27, 28 y 29 de mayo del 2008, con autorización del Director del Área (E), Ing. Gonzalo Riofrío, se procedió a realizar la socialización del software de Planificación y Control de Proyectos “pcpweb”, con la participación de 11 personas entre ellos coordinadores de carrera, y personal administrativo del área, se contó con un buen número de participantes en el evento realizado, mostrando interés por obtener el mayor beneficio, para el área, que la implementación del sistema pueda brindar, todos los participantes pudieron utilizar el sistema ingresando como usuarios con diferentes roles, conociendo de forma global el alcance de todas las actividades que cada usuario puede realizar. Los datos utilizados en el ejercicio práctico fueron proporcionados por las respectivas secretarías de de cada carrera, referentes a los anteproyectos de tesis presentados, logrando así probar la efectividad del sistema con información real.

Con este antecedente acerca de la capacitación se han llegado a obtener los siguientes resultados por cada uno de los aspectos evaluados:

Antecedentes

Se refiere a la utilización previa, que los futuros usuarios del sistema pcpweb, han tenido acerca de sistemas basados en web, esto con la finalidad de conocer los antecedentes de los usuarios en el momento de analizar las respuestas de los demás aspectos, así tenemos que sólo tres personas de las 11 encuestadas no han manejado con anterioridad aplicaciones web, lo cual nos sugiere que los criterios de la mayoría se basan en experiencias similares aumentando la validez de sus respuestas.

Requisitos

Quienes utilizaron el sistema comprobaron que la planificación de un proyecto se cumple, siguiendo los lineamientos planteados según los estatutos y reglamentos vigentes, en el documento publicado por la Universidad Nacional de Loja, “Lineamientos para el Desarrollo de las Investigaciones de Tesis de Grado en la

Carrera de Ingeniería en Sistemas” y sus similares de cada carrera especifican la planificación de proyectos mediante matrices, el software proporciona el ingreso de las matrices de planificación, así mismo el documento *“Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja”*, especifica la secuencia de pasos a seguir en el proceso de presentación y aprobación de tesis por dar un ejemplo, mismos pasos que la aplicación sigue en los proyectos.

El seguimiento de proyectos en ejecución se evidencia en los informes que el software proporciona, el cronograma de actividades y el listado de resultados esperados brindan la posibilidad de saber el estado de cada proyecto.

Los comentarios en las encuestas acerca de este aspecto comprueban que se cumple los requisitos planteados para un software de planificación y control de proyectos.

Interfaz de usuario

La interfaz de usuario que el sistema presenta según los resultados de las encuestas es fácil de entender y manipular, los nombres de los botones son claros, así como los mensajes presentados, la pantalla divide claramente las secciones de opciones y datos, haciendo la utilización de la aplicación sencilla de entender, la mayoría de los usuarios manifestaron que después de la capacitación y con el manejo continuo del sistema será fácil manejarlo.

Datos del Sistema

Todos los usuarios han coincidido en indicar que los datos de entrada y salida que maneja el sistema, son validados correctamente y ofrecen seguridad de la información, la aplicación ofrece las seguridades que sistemas basados en Web debe tener, se verifica en primer lugar el ingreso al sistema por parte del usuario, en caso de pérdida de contraseña, el administrador del sistema tiene la opción de volver a generarla, la primera vez que un usuario ingresa debe obligatoriamente cambiar su contraseña, así mismo opcionalmente puede cambiarla las veces que desee. Los formularios de ingreso de información no permiten datos que estén fuera de los parámetros correspondientes, tales

como fechas, números, etc., además las sesiones tienen un tiempo de caducidad cuando están en inactividad, obligando al usuario que vuelva a registrarse.

Rendimiento del Sistema

Todos los usuarios que manejaron el sistema afirman que la respuesta del sistema acerca de una petición específica tiene una respuesta inmediata y además se confirma que los datos mostrados en pantalla son siempre correctos.

Como conclusión de los resultados del plan de validación aplicado se expone que los participantes de la capacitación coincidieron en indicar que la funcionalidad de la aplicación es buena y que su implementación y utilización proporcionará al área, entre otras cosas, una fuente de consulta general de los estados de los proyectos, y que de alguna manera ayudará tanto a autoridades como estudiantes, a mejorar tiempos de realización y controles de avances para los proyectos de tesis principalmente.

En base a las observaciones de los participantes, se considera que el sistema será de gran aporte para el desarrollo de la planificación y control de proyectos, sugiriendo que sea utilizado por todas las carreras del área.

5 VALORACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA

El presente es un estudio de la factibilidad tanto técnica, operativa como económica, de la solución planteada la cual está plasmada en el sistema “Herramienta de Software para la Planificación y Control de Proyecto de Investigación - Desarrollo en la U.N.L.” desarrollado por el autor para la gestión de los diferentes proyectos manejados en el AEIRNNR.

La solución planteada recoge componentes de análisis, diseño e implementación, que han sido investigados previamente, comprobando su eficiencia en el desarrollo de aplicaciones informáticas, que junto a la aportación de procedimientos y metodologías de desarrollo de software dan como resultado una solución válida para ser implementada en el área, el análisis de factibilidad pretende acumular la suficiente información de juicio para que el lector establezca por su cuenta el costo beneficio de la implementación del sistema.

5.1 Factibilidad Técnica

Para la implementación de sistemas basados en Web, se debe disponer de una “Intranet” institucional que comunique diferentes puntos administrativos y operacionales del sistema o conexión al Internet con sus conocidas ventajas de comunicación, en una aplicación Web los usuarios acceden a un servidor Web a través de Internet o de una intranet. Las aplicaciones Web son populares debido a la practicidad del navegador Web como cliente ligero. La facilidad para actualizar y mantener aplicaciones Web sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes es otra razón de su popularidad.

5.1.1 Requisitos de hardware

A estas aplicaciones se las denomina aplicaciones de servidor (server-side applications) porque a diferencia de la mayoría de los programas a los que se está acostumbrado a utilizar, los cálculos y procesamiento de la información se realizan en otro computador (el servidor). Nuestro computador, denominado cliente, se comunica con el servidor

enviando y recibiendo la información por medio de un navegador Web. Cómo se puede imaginar, un mismo servidor puede interactuar con gran cantidad de clientes al mismo tiempo, por lo cual, todos éstos podrán estar compartiendo los mismos datos y utilizando una misma aplicación desde distintos lugares y sin más requerimientos que un navegador Web y una conexión a Internet (u otra red compartida).

La ventaja que se tiene en el área y en la Universidad Nacional de Loja es la existencia de la tecnología de hardware que se necesita, prueba de ello es la página Web “www.unl.edu.ec” que administra la jefatura informática de la universidad, puesto que se necesita del equipo apropiado para su generación, esto es un servidor de aplicaciones que soporte la permanencia y ejecución de sistemas Web, las peticiones desde las máquinas de los usuario de intranet o Internet, el acceso al repositorio de datos y la estructura de comunicación de computadoras que la universidad mantiene en todas sus dependencias. Es decir que la solución planteada en base al sistema informático desarrollado tiene la infraestructura adecuada para funcionar, esta probada y mantiene su funcionalidad.

El cliente, quien visualiza la información en la página Web de su computador, no necesita un computador especial, sino simplemente el que ya mantiene las oficinas de las diferentes carreras y áreas de la universidad.

5.1.2 Requisitos de software

El software utilizado en el desarrollo de la solución informática obedece a la filosofía de software libre, que es una revolución informática que incrementa su efectividad por la colaboración de millones de desarrolladores vía Internet, y tiene muchos puntos a favor como que su distribución es libre, asequible en países como el nuestro en donde la tecnología es relativamente costosa y no está al alcance de toda la población, la colaboración que este tipo de software mantiene con sus seguidores es más grande y fuerte que asegura su perpetuidad e invulnerabilidad.

El sistema en su totalidad mantiene la utilización del software libre, fácil de conseguir, y los equipos de la universidad pueden soportar perfectamente, se tiene entonces que el

almacenamiento de información, es proporcionado por el gestor de base de datos MySQL, la interfaz de desarrollo basada en jsp (Java Server Pages) y html, el servidor Web Tomcat, comprenden las tres capas de la aplicación.

El software que el cliente requiere se basa en los navegadores de Internet, tan populares como el Word, el Internet Explorer presente en todas las computadoras bajo el sistema operativo Windows, o sus alternativas Netscape Navigator, Fire Fox entre los más conocidos.

5.2 Factibilidad Operativa

Son cuatro los parámetros operativos que se han tomado en cuenta para el presente análisis: complejidad, adaptabilidad, vigencia, cooperación.

5.2.1 Complejidad

En el diseño de interfaz, menús, pantallas, botones, mensajes, etc., se tomó siempre en cuenta, reducir lo más posible la complejidad de manejo y aprendizaje, todos estos aspectos del sistema son claros y no redundantes, lo que hace posible que cualquier usuario pueda entender rápidamente la secuencia de pasos a seguir para completar una operación deseada, además el manual del usuario se lo ha redactado clasificándolo por usuario haciendo fácil y entendible.

5.2.2 Adaptabilidad

La ventaja de usar una interfaz Web es que casi toda persona está familiarizada con todos los elementos propios de este ambiente, se sabe hoy por hoy que la computación está presente en todo ámbito pedagógico y que el Internet se ha convertido en algo cotidiano y tan normal como usar el teléfono o ver la televisión, es por eso que este escenario brinda una completa adaptabilidad para el usuario, pues en el sistema se tiene botones, link, cuadros de texto, combos, etc., cosas tan comunes para cualquier persona que ingresa a su correo electrónico.

5.2.3 Vigencia

Todo sistema tiene un ciclo de vida, véase la fundamentación teórica, la solución propuesta es adaptable y no será muy complicado cambiar ciertas partes para que funcionen con nuevas realidades, siempre y cuando se conserve el escenario sobre el cuál se recogieron los requisitos iniciales del sistema, además los estándares de programación y la filosofía de software libre empleada permitirán el mantenimiento de la solución planteada, así como la actualización y la adaptación a nuevas soluciones, ayudando a conservar en vigencia el sistema.

5.2.4 Cooperación

El usuario es fundamental en todo sistema informático pues es quien va a manejarlo, la cooperación que este tenga en el aprendizaje y utilización del software muchas veces se ve limitado por el temor a lo nuevo, la dificultad, el aprender, etc., en fin la “resistencia al cambio”, la solución planteada en realidad no es un cambio, pues no existe cambio en el sentido estricto de la palabra, es más bien la formalidad y el ordenamiento de los procesos existentes en el manejo de proyectos en el área, haciendo que se sigan en su orden los pasos que involucran el aprobar un anteproyecto por ejemplo, y de paso ayudar a quienes no se regían por una metodología de planificación de proyectos, a que compartan la experiencia de años de quienes han probado una u otra forma de hacer las cosas y que por muchos beneficiosos factores han tomado las matrices de planificación como herramienta generadora de soluciones muy convincentes.

5.3 Factibilidad Económica

De acuerdo al análisis de factibilidad técnica realizado en base a la determinación de hardware y software que la implementación de la solución informática necesita, se puede mencionar que la infraestructura física indispensable para el alojamiento y operación del sistema existe y no se necesita invertir en ningún otro componente que los que ya se utilizan, así también los programas que se deben instalar en los servidores, en caso de necesitarse, son de fácil acceso y no se necesita comprar costosas licencias para su uso, además las computadoras de los usuarios finales, quienes van a operar el

sistema, son suficientes, tecnológicamente hablando, para que se ejecute la aplicación, el software que se necesite instalar como navegadores u otros, igualmente no representa un costo adicional, en todo caso si tal vez se necesite implementar un punto de red en alguna oficina, los costos son relativamente bajos, es decir que más allá del costo que representa el diseño del software por parte del autor, no aplicable en el presente caso de tesis de pregrado, el desarrollo de la aplicación no tiene un costo económico para la universidad que imposibilite su implementación.

5.3.1 Presupuesto de desarrollo

Cantidad	Descripción	Tiempo	Valor Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Recursos Humanos				8000
1	Director de Tesis	60h	0	0
2	Asesor de Tesis	30h	0	0
1	Aspirante a Ingeniero en Sistemas	1600h	5	8000
Recursos Técnicos				910
HARDWARE				
1	Procesador 1.9 GHz, 1024 MB, Disco Duro de 120 GB, DVD, Pantalla de 15.4" WXGA Tarjeta de red 10/100 mbps,		800	800
1	Impresora Canon IP 1500		60	60
SOFTWARE				
1	MySQL	-	0	0
1	Java	-	0	0
1	JSP	-	0	0
1	Visual Paradigm for UML Community Edition 3.0	-	0	0
1	Open Office	-	0	0
1	S.O. Windows	-	0	0
COMUNICACIONES				
1	Hora de Internet	50	1	50

Recursos Materiales				125.75
1	Tutorial Java (CD)		20	20
1	Tutorial JSP (CD)		20	20
7	Paquetes papel A4 75gr. 500u.		3.25	22.75
4	Cartucho de tinta BCI-21 negro (genérico)		2.5	10
4	Cartucho de tinta BCI-21 color (genérico)		3.5	14
5	CD-RW		1.25	6.25
5	Anillados de tesis		1.25	6.25
5	Anillados de manuales		0.80	4
5	Empastados de tesis		3	15
5	Empastados de manuales		1.5	7.5
Total				9035.75
Imprevistos 7%				632.50
COSTO TOTAL DEL PROYECTO				9668.25

5.3.2 Costo de Implementación

Cantidad	Descripción	Tiempo	Valor Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Implementación				40
1	Configuración del sistema en servidores de aplicaciones web	1h	10	10
1	Pruebas del sistema	3h	10	30

5.3.3 Análisis del costo-beneficio

Tomando en cuenta que el costo de desarrollo del sistema así como el costo de la implementación no es aplicable en el presente análisis dado que es parte de un proyecto de tesis para la Universidad Nacional de Loja, se menciona entonces los beneficios de su implementación:

- Cualquiera de los computadores de los usuarios del sistema pueden 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 esta aplicación. Solo un computador con un buen navegador Web.
- Se requiere de un conocimiento básico de informática para utilizar esta aplicación.

El servicio que puede prestar la implementación del software en el A.E.I.R.N.N.R., justifica el esfuerzo del trabajo desarrollado por el autor y la colaboración acertada de su directora y asesor. Es por todas las razones redactadas en este análisis de factibilidad que se considera válida la adopción de esta herramienta informática por parte de las autoridades para que funcione como apoyo en la gestión de proyectos.

6 CONCLUSIONES

- La herramienta de software representa la factibilidad de organización y uniformidad metodológica de los procesos que se cumplen en cuanto a la planificación y control de proyectos en el A.E.I.R.N.N.R.
- En la elaboración del sistema se utilizaron técnicas y metodologías que un nivel de Ingeniería en Sistemas requiere, apoyándose en tecnologías de punta como diagramas UML, metodología de diseño ICONIX, estructura de tres capas y organización de código fuente en capas lógicas que facilita el mantenimiento y comprensión de la aplicación.
- El desarrollo del presente trabajo de tesis, da un enfoque nuevo a su autor en cuanto al enriquecimiento en experiencia del diseño de software, desde los inicios de la recolección de datos hasta llegar a la culminación de algo tangible como lo es el sistema funcional.
- El software informático “PCPWEB”, constituye la solución al problema planteado, siendo el resultado del análisis de las necesidades y requerimientos del Área de Energía Industrias y Recursos Naturales No Renovables. Esta solución ha sido implementada en el servidor Web del área y socializada con los coordinadores de carrera y secretarias, comprobando su efectividad teniendo un nivel de aceptación favorable.
- La programación Web basada en tres capas constituye una de las soluciones informáticas ideales para aplicaciones multiusuarios que permite distribuir el software entre varios clientes (computadores) de una red, logrando independencia total de hardware
- La ventaja principal del estilo de programación de tres capas, es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y en caso de algún cambio sólo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado.

7 RECOMENDACIONES

- La implementación del software se debe hacer en un servidor de aplicaciones web con acceso tanto desde la intranet (requerido) como desde el Internet (opcional), se debe además designar un administrador del sistema que garantice la continuidad de los procesos generados por la aplicación así como el respaldo del código y los datos ingresados periódicamente, sólo esto garantizará que la solución planteada sea efectiva y duradera en el tiempo.
- Como en todo proceso informático, la efectividad de un software depende en gran medida de la participación activa de las personas que lo manejan, por lo tanto es indispensable el comprometimiento de las partes involucradas en la utilización del sistema “PCPWEB”, coordinadores de carrera, de módulo, de investigación, docentes y estudiantes, para que comiencen a utilizar la herramienta como gestor del control y seguimiento de proyectos dentro del área.
- Para poder ejercer actualizaciones futuras al sistema, recomiendo, entender la metodología de programación aplicada, redactada en el presente informe, así como para quienes se interesen en el desarrollo de trabajos similares tomarlo como fuente de consulta base.
- En la medida como la utilización del sistema se vaya difundiendo y comprobándose su efectividad, recomiendo que se amplíe su utilización a las demás áreas de la Universidad Nacional de Loja.
- En el desarrollo de aplicaciones web, recomiendo utilizar lenguajes de programación bien estructurados en cuanto a definición de variables, envío y recepción de parámetros, sesiones, etc., como es el caso de JSP, dado que muchos lenguajes son más permisivos en estos aspectos, originando vulnerabilidad en los sistemas a más de acostumbrar a una práctica de programación.

8 BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- GOTO, Kelly; COTLER Emily. 2001. Rediseño de Sitios Web. México. Prentice Hall Hispanoamérica. 255 p.
- LARMAN, Craig; ADDISON, Wesley. 2001. Applying UML and Patterns, An Introduction to Object Oriented Analysis, Second Edition. México. Prentice Hall Hispanoamérica. 82p.
- MOLPECERES, Alberto. 2007. [en línea], Procesos de desarrollo. [<http://www.javahispano.org/documentos>], [Consulta: 26 marzo 2007].
- SCHMULLER, Joseph. 2002. Aprendiendo UML en 24 horas. México. Prentice Hall Hispanoamérica. 56p.
- SCHMITT, Christopher; TRAMMEL, Mark; MARCOTTE, Ethan; ORCHARD, Dustan; SOMINEY, Todd. 2006. CSS: Hojas de Estilo en Cascada para el Diseño Web. España. Anaya Multimedia. 464p.
- SPINEC. 2005. [en línea], Desarrollo de la metodología ICONIX. [www.spinec.org/wp-content/ICONIX.pdf], [Consulta: 15 agosto 2006].
- TRIGOS GARCÍA, Esteban. 2001. JSP (Edición Especial). España. Anaya Multimedia. 320p.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. 2006. Lineamientos para el Desarrollo de las Investigaciones de Tesis de Grado en la Carrera de Ingeniería en Sistemas. 76p.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. 2007. Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja. 38p
- ZELDMAN, Jeffrey. 2004. Diseño con Estándares Web. España. Anaya Multimedia. 400p.

ANEXOS

**MODELO DE ENCUESTAS DEL
PLAN DE VALIDACIÓN DEL
SOFTWARE**

**ENCUESTAS DEL PLAN DE
VALIDACIÓN DEL SOFTWARE**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE ENERGÍA, INDUSTRIAS Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Prueba de Validación del Software de Planificación y Control de Proyectos

Datos Generales	
Proyecto de tesis:	Herramienta de Software para la Planificación y Control de Proyectos de Investigación-Desarrollo en la U.N.L.
Autor:	Omar Alexander Ruiz Vivanco
Carrera:	Ingeniería en Sistemas
Prueba aplicada a:	
Función:	

Acerca del Software	
Antecedentes	
<ul style="list-style-type: none">En su actividad profesional ha tenido o tiene la oportunidad de manejar sistemas informáticos que funcionen en una Intranet o Internet Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Cuáles? _____ _____	
Requisitos	
<ul style="list-style-type: none">El software de Planificación y Control de Proyectos permite que el usuario correspondiente pueda ingresar la planificación de los proyectos: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Comentarios _____ _____	
<ul style="list-style-type: none">El software de Planificación y Control de Proyectos permite que el usuario correspondiente pueda llevar un seguimiento de los proyectos ingresados: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Comentarios _____ _____	
Interfaz de Usuario	
<ul style="list-style-type: none">Los colores utilizados en la aplicación y el diseño de la misma le parecen: Adecuados <input type="checkbox"/> Se podría cambiar <input type="checkbox"/> Le es indiferente <input type="checkbox"/>Son entendibles los mensajes y los nombres utilizados en los botones o en los menús de opciones: Si, todos <input type="checkbox"/> Algunos se pueden mejorar <input type="checkbox"/>	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE ENERGÍA, INDUSTRIAS Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Indique cuáles: _____

- Considera Ud. que después de recibir la capacitación y con la utilización periódica del sistema, se le hará fácil manejarlo:

Si

Tal vez

Especifique: _____

Datos del Sistema

- Le parece fácil el acceso al sistema

Si

No

¿Por que? _____

- Los reportes imprimibles y las pantallas de datos, según su criterio, le parecen que contienen la información correspondiente y son fáciles de entender:

Si

No

¿Por que? _____

Rendimiento del Sistema

- Al pulsar sobre alguna opción que el sistema presenta considera la respuesta del sistema:

Rápida

Media

Lenta

- Los datos mostrados en pantalla son:

Siempre correctos

Algunas veces correctos

Incorrectos

Observaciones: _____

f: _____

CERTIFICADOS

ANTEPROYECTO



Universidad Nacional de Loja

Área de Energía, Industrias y Recursos
Naturales no Renovables

Ingeniería en Sistemas

1. TEMA

**Herramienta de Software para la Planificación y Control de
Proyectos de Investigación – Desarrollo en la U. N. L.**

AUTOR

Omar Alexander Ruiz Vivanco

DIRECTOR SUGERIDO

Ing. Diana Pacheco

Asesores Sugeridos

Ing. Milton Lavanda

Ing. Diego Jara

Loja – Ecuador

2004

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde el momento en que la Universidad Nacional de Loja adoptó el Sistema Curricular Modular por Objetos de Transformación, esta sujeta a un modelo pedagógico que siendo un modelo de enseñanza-aprendizaje revolucionario rompe con todo un hacer caduco de educación y requiere por lo tanto de reformas de fondo no solo en la relación maestro-alumno sino en toda su estructura, el no acatarlo significa desconocer la "filosofía" misma de este modelo curricular, formando profesionales basándose en la confrontación diaria del estudiante con una práctica real y sistemática por medio de la investigación. En este contexto, se constituye en un hacer cotidiano y no en un formalismo institucional que debe ser normado, por ello es necesario (y así lo exige el currículo) que se busque alternativas de planeación, implementación, seguimiento y evaluación de todo el proceso investigativo modular en el transcurso de la formación profesional.

La Formulación de Proyectos, como actividad de enseñanza - aprendizaje, es una moderna manera de entrenar a los estudiantes de ingeniería en una actividad profesional concreta.

Es oportuno aquí recuperar las palabras de un moderno y destacado pensador, Umberto Eco:

"Se puede aprovechar la ocasión de una tesis o proyecto (aunque el resto del período universitario haya sido desilusionante o frustrante) para recuperar el sentido positivo y progresivo del estudio no entendido como una cosecha de nociones, sino como una elaboración crítica de una experiencia, como adquisición de una capacidad (buena para la vida futura) para localizar los problemas, para afrontarlos con método, para exponerlos siguiendo ciertas técnicas de comunicación".

"La Universidad Nacional de Loja - UNL, en el compromiso de conocer, interpretar y explicar los problemas de la realidad y contribuir con visión holística a su solución, desde sus legítimas competencias que le facultan tanto la Ley de

Educación Superior como el Estatuto Orgánico, se encuentra en el proceso de consolidación de su nueva estructura en Areas Académico - Administrativas - AAA, integrando los diferentes niveles y modalidades de formación, los procesos de investigación y la prestación de servicios especializados a la colectividad.

La investigación – desarrollo en la nueva estructura de la UNL, se la asume como una función prioritaria dentro de cada AAA, debiéndose constituir en el eje integrador de su accionar. A través de ella, se propone desarrollar un proceso sostenido de rescate, validación y producción de conocimientos, que den respuestas efectivas a las complejas problemáticas del entorno local, regional y nacional; y, que sus programas y proyectos específicos se constituyan en los escenarios propicios para apoyar los procesos de formación y de vinculación con la colectividad.”

En la estructura académica de la U.N.L. se encuentra la **Unidad de Desarrollo Académico y Evaluación - UDAE**, a la cual le compete organizar, evaluar y controlar los proyectos de investigación que en la Universidad, en el AEIRNNR su homólogo el **Departamento de Investigación Desarrollo**, se ha propuesto, así como en el resto de áreas de la Universidad, cumplir en un periodo de tiempo determinado, un conjunto de proyectos analizados con anterioridad, “El plan Quinquenal de desarrollo”, el cual se enmarca en los lineamientos estratégicos definidos previamente y contiene las líneas de acción, los resultados esperados, así como el listado de los programas y los proyectos, que dentro de cada línea de acción se orientan al logro de los objetivos estratégicos, teniendo en cuenta las funciones como: a) Formación de Recursos Humanos, b) Investigación, c) Vinculación con la Colectividad, d) Gestión Administrativa y Financiera.

Basándose en el Plan Quinquenal cada área elabora un cronograma de actividades primarias enmarcadas dentro del plazo de un año calendario, “Plan Operativo Anual” o POA.

Para poder llevar un control y seguimiento de los proyectos existen software (programas de computadora), el más conocido y difundido en el medio, es el Microsoft Project, analizando las falencias de este y en general del resto tenemos:

- Para poder ser utilizado en instituciones públicas o privadas se necesita adquirir una licencia generalmente de alto costo.
- La base de datos de este y otros programas tiene un diseño general, si bien es cierto se puede utilizar en casi cualquier proyecto, pero no se ajusta a la estructura propia de la U.N.L.
- Tiene servicios que dada la particularidad de cada proyecto pueden ser o no utilizados, teniendo muchas veces un software de alto costo al cual se lo utilizará talvez en un 30% o 40% de su potencial.
- Generalmente son programas cliente – servidor y no tienen la capacidad de ser visualizados en línea a través del Internet.

Analizando la operatividad de la estructura anterior y las características mencionadas, se destacan las siguientes condiciones:

- Con relación al seguimiento y evaluación de las investigaciones modulares, se debe trabajar para conseguir que los involucrados desechen definitivamente la improvisación y el caos en éste postulado, procurando más bien que éste se constituya en una actividad seria y responsable supervisada por organismos académicos que le den la categoría de validez en tanto y en cuanto es trabajado en el ámbito universitario.
- El control y seguimiento actual de proyectos de investigación – desarrollo en cada área de la Universidad no tiene un método estándar, es decir utilizarán el Microsoft Project, cualquier otro programa informático o tal vez ninguno.
- Al registrarse los proyectos de investigación – desarrollo a un proceso automatizado basado en computadora diferente o a un proceso manual, no están libres de la posibilidad de la improvisación o el caos particular a cada evaluación.

Por lo antes expuesto se define al problema de la manera siguiente:

La inexistencia de un sistema informático uniforme que se ajuste a la estructura de la U.N.L. para planificar y controlar proyectos de investigación – desarrollo.

3. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Siendo el tema de tesis escogido parte de la estructura ideológica del SAMOT, se debe analizar los lineamientos del Sistema Modular de enseñanza-aprendizaje por objetos de transformación entendiéndolo como un modelo pedagógico que permite problematizar el conocimiento en un proceso de investigación activa en el que intervienen profesores y alumnos para generar, crear y aplicar ese mismo conocimiento. Este modelo pedagógico innovador gira alrededor de un módulo que es una especie de unidad dialéctica autónoma estructurada interdisciplinariamente para resolver un problema de la realidad-objeto de transformación aprovechando bibliografía pertinente, la investigación participativa que permite unir la teoría con la práctica, la reflexión con la acción, la ciencia y la técnica con la ideología, y la universidad con la sociedad o ejerciendo así la docencia, la investigación y la extensión, obligación prioritaria de un centro de estudios contemporáneos.

Entre los elementos académicos estructurales tenemos el **Objeto de Transformación**, siendo un problema extraído de la realidad, social o natural, susceptible de ser investigado y solucionado. Al momento los objetos de transformación son tomados del perfil y de las prácticas profesionales que orientan la labor de las carreras universitarias facilitando así: la integración interdisciplinaria de varias áreas del conocimiento; la relación práctica-teoría-práctica; la vinculación docencia-investigación-extensión; y la interacción universidad-sociedad. **La Matriz Problemática**, es un proceso de ordenación y ascensión de los problemas inmersos en el objeto de transformación, en base del perfil y prácticas profesionales, que sirve de orientador en el escogitamiento de los problemas a tratarse. **La Matriz Temática**, es un proceso de abstracción y

ascensión de conceptos y referentes teóricos e instrumentales que, partiendo de la explicación y manejo de las problemáticas, en una forma muy general, tiene por objeto elevarse hasta una explicación más compleja, más estructurada y científica en ánimo a cumplir con las destrezas, aptitudes, valores y conocimientos que demandan las prácticas de cada profesión. ***El Módulo***, es un conjunto de elementos técnicos y prácticos que definen y orientan el proceso que se efectúa interdisciplinariamente en torno de un problema de la amplitud del objeto de transformación.

El 16 de septiembre de 2002, entró en vigencia la nueva estructura académico - administrativa de la UNL, habiéndose desde entonces logrado importantes avances en la formulación de las líneas de investigación – desarrollo de las Areas Académico - Administrativas - AAA; sin embargo, se requiere reflexionar sobre su pertinencia y trascendencia en relación con las problemáticas y la proyección de futuro colectivamente definido para la Región Sur; así como definir las estrategias y acciones necesarias de manera de que en las AAA se organice la investigación - desarrollo en líneas, programas y proyectos, en el marco de los referentes institucionales, en procura que la misma pueda avanzar con efectividad.

LINEA DE INVESTIGACIÓN-DESARROLLO es un accionar desde el cual la Universidad Nacional de Loja, da respuesta a una **problemática multidimensional de la realidad** y aporta efectivamente al desarrollo humano sustentable de su ámbito de influencia, a través de la generación de nuevos conocimientos y la recuperación de conocimientos ancestrales.

Características de las líneas de investigación-desarrollo:

- Guardan correspondencia con una problemática multidimensional analizada en el contexto del campo problemático de la realidad y de la proyección de futuro de la RSE al cual responde el AAA, en el marco de la misión y visión de la UNL.

- Definen para beneficio de quién o quienes se generarán los conocimientos y con qué tipo de desarrollo se identifica e impulsa la UNL.
- Son interdisciplinarias, como resultado de un trabajo de formulación multidisciplinario y participativo.
- Han sido delimitadas, definidas y priorizadas, de manera que contengan los elementos y las directrices (políticas, sociales, técnicas e institucionales) para su operativización en programas, de los cuales se derivan, a su vez, los proyectos de investigación.
- Han sido legitimadas desde las necesidades sociales, es decir, por actores sociales relevantes,
- Se fundamentan con suficientes referentes teóricos y bibliográficos de la problemática de la realidad a la cual responden.
- Tienen la necesaria y suficiente trascendencia en el tiempo, en razón de que, por un lado la realidad es compleja, evoluciona constantemente y su entendimiento y transformación progresiva requiere tiempo (mediano a largo plazo).
- Son flexibles y abiertas de manera que sus programas y proyectos interactúen entre sí dentro de la misma AAA y con los de las otras AAAs.
- Guardan correspondencia con los procesos de formación y de vinculación con la colectividad de la UNL
- Incluyen las sublíneas de investigación definidas en los programas de formación de postgrado de la UNL.

Proceso para la identificación, definición y priorización de las líneas de investigación

- 1) Caracterización del campo problemático de la realidad al que responde el AAA, desde las dimensiones social, política, económica, cultural, tecnológica, ambiental; y, en los ámbitos local, regional, nacional, latinoamericano y universal. La realidad siempre implicará más de lo que avancemos a delimitar, porque generalmente es percibida como un todo indivisible en entidad y significados; por consiguiente, al momento de definir y delimitar el

campo problemático, es conveniente concentrarse en los sistemas, procesos e interrelaciones que lo componen o que éste implica.

- 2) Identificación de los subcampos y análisis fundamentado con un enfoque sistémico (holístico) de las **problemáticas** más relevantes que integran el campo y de la proyección de desarrollo de la RSE, sobre las cuales es pertinente intervenir desde **líneas de investigación-desarrollo**, en correspondencia con el Plan General de Desarrollo de la UNL.
- 3) Priorización de las líneas de investigación - desarrollo en función de la relevancia social, las capacidades institucionales, las oportunidades para alianzas con los usuarios de los conocimientos y actores del desarrollo; y, la cooperación interinstitucional.

Estructura de la presentación de las líneas de investigación

- 1) Presentación
- 2) Metodología
- 3) Caracterización del campo problemático de la realidad al que responde el Área Académico Administrativa, desde las dimensiones social, política, económica, cultural, tecnológica, institucional y ambiental; y, en los ámbitos local, regional, nacional, latinoamericano y universal.
- 4) Análisis fundamentado (teórica, empírica y multidimensionalmente) de las problemáticas del campo, la proyección de desarrollo de la RSE y los desafíos y oportunidades del AAA.
- 5) Líneas de investigación-desarrollo prioritarias del Área Académico Administrativa: justificación social, política, económica, técnica, ambiental e institucional.
- 6) Descripción individual de cada línea de investigación - desarrollo: 1.- definición de la línea, 2.- problemática multidimensional y proyección de desarrollo de la RSE a la que responde; 3.- justificación; 4.- objetivos; 5.- lista preliminar de programas de investigación (incluye las sublíneas de investigación de los programas de postgrado); 6.- capacidades institucionales y oportunidades de la cooperación externa para desarrollar la línea.

Proceso para la implementación de las Líneas de Investigación Desarrollo

- 1) Socialización de las Líneas de I.D. con los actores del medio externo y búsqueda de aliados estratégicos en cada AAA.
- 2) Aprobación de las Líneas de I. D. por la instancia pertinente del AAA correspondiente y por el Consejo Académico Administrativo Superior.
- 3) Socialización de las líneas en las carreras y programas de postgrado de cada AAA.
- 4) Vinculación de los actores del AAA y de los procesos de investigación en marcha, a la Líneas de I. D. correspondiente (proyectos de investigación en ejecución y programas de investigación de los postgrados).
- 5) Sistematización de la información generada por la UNL y otras instituciones en al ámbito de la línea.

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN es una propuesta que, en el ámbito de una línea de investigación - desarrollo, define objetivos, fortalezas, oportunidades, criterios y estrategias, para orientar acciones priorizadas y concretas (proyectos) de generación de conocimientos que coadyuven a la solución de un problema concreto de desarrollo humano, en un espacio socio - geográfico definido.

Proceso para la formulación de los programas de investigación

- 1) Selección y priorización de los programas de investigación identificados dentro de las Líneas de I-D
- 2) Sistematización de la producción de conocimientos en relación con el problema del desarrollo humano que aborda el programa en el ámbito de su incidencia geográfica en la RSE o del país (línea base)

3) Formulación del programa de investigación seleccionado, sobre la base de un proceso de investigación/diagnóstico (cuanti - calitativo) en torno a un problema multidimensional del desarrollo, dentro de una línea de investigación, que incluye:

- La delimitación y descripción de los componentes del sistema social, económico, ecológico y su localización geográfica en el cual se ubica el problema.
- El análisis de las causas y efectos del problema, resultante de las relaciones entre componentes del sistema.
- La identificación de los grupos humanos o “actores sociales” del desarrollo inmersos en el problema y sus características.
- Los procesos en marcha que impulsan los actores sociales para lograr la solución del problema, dificultades y logros (proyectos de intervención y sus ejecutores).
- Los conocimientos necesarios y existentes para apoyar la solución del problema
- Los conocimientos necesarios que no están disponibles y se requiere generar y que dan origen al programa de investigaciones.

4) Listado preliminar de proyectos de investigación del programa.

Criterios para priorizar los programas de investigación

Relevancia Social

- Magnitud e importancia del problema del desarrollo en el ámbito de influencia de la UNL.

- Grupo humano al que procura contribuir el programa (en concordancia con posicionamiento político - social).

Pertinencia institucional

- Correspondencia y relevancia del programa en relación con la visión de desarrollo humano que impulsa el AAA, en el marco del posicionamiento político - social de la UNL.

Capacidades institucionales

- Disponibilidad de talentos humanos (docentes, investigadores)
- Correspondencia del programa con los procesos de investigación en marcha en los niveles de formación de pregrado y postgrado y con los proyectos con co-financiamiento externo.
- Instalaciones, equipamiento, y otras facilidades disponibles en el AAA.

Demandas y oportunidades

- Demandas desde los diferentes actores sociales por nuevos conocimientos para implementar acciones de desarrollo humano en el ámbito del programa.
- Oportunidades de financiamiento de proyectos de investigación
- Posibilidades de alianzas estratégicas nacionales e internacionales

Estructura de la presentación de los programas de investigación

1) Antecedentes

De qué línea de investigación - desarrollo de la UNL deviene el programa.

2) Problema del desarrollo

Descripción sucinta del espacio geográfico en el cual está localizado el problema de desarrollo que requiere conocimientos no disponibles. Los actores sociales involucrados y sus características. Las relaciones entre estos actores en relación que el problema bajo análisis.

3) Justificación

Por qué es necesario el programa de investigaciones y qué beneficios resultarán de su implementación.

4) Objetivos (general y específicos)

El conocimiento o conjunto de conocimientos que se quiere adquirir con un conjunto de proyectos articulados entre sí en el tiempo y en el espacio.

5) Alcance y ámbito de incidencia del programa

Delimitación de los espacios, social, geográfico, temático, técnico del conjunto de investigaciones; por ejemplo: Programa de investigaciones de los parámetros de los ecosistemas de los bosques nublados de montañas bajas en el Sur del Ecuador.

6) Fortalezas y oportunidades del programa

Talentos humanos, recursos físicos (laboratorios, gabinetes, etc.), fuentes de financiamiento disponibles, que incrementan las posibilidades de éxito. Posibilidades de alianzas estratégicas técnicas y económicas.

7) Enfoques y criterios para la formulación de los proyectos de investigación dentro del programa

8) Listado preliminar de proyectos de investigación del programa

Identificación de un primer grupo de proyectos que se requieren implementar para iniciar el programa

9) Estrategias para la implementación del programa

Estrategias metodológicas y de financiamiento,

10) Lineamientos para el seguimiento y la evaluación

Definir quién es responsable de la evaluación interna, bajo qué metodología y qué eventos importantes se harán y en qué tiempo.

PROYECTOS DE INVESTIGACION, constituyen las unidades básicas para la generación de nuevos conocimientos en torno a un problema concreto, en la perspectiva de coadyuvar al desarrollo identificado en los programas y las líneas de investigación.

Características de los proyectos

- Se derivan y convergen a los programas y líneas de investigación.
- Son el resultado de la construcción participativa con los sectores y grupos sociales del entorno. Por consiguiente, especifican a más de los resultados a obtenerse en ámbitos económico - sociales y espaciales concretos, los usuarios y beneficiarios de los resultados generados por el proceso investigativo (grupo meta).

- Pueden ser disciplinarios o interdisciplinarios; en este último caso, a cargo de equipos multidisciplinarios de docentes.

Estructura de los proyectos:

Existen varios formatos para la estructura de los proyectos de investigación, dependiendo del problema de investigación, el paradigma desde el cual se intenta abordar el mismo, la institución financiadora, etc.

Cuando se sigue el método científico, por lo general tienen la siguiente estructura: Título, Problema, Justificación, Marco Teórico, Hipótesis, Objetivos, Metodología, Cronograma de Actividades, Presupuesto, Resultados Esperados, Bibliografía, Anexos.

Estrategias para la ejecución

- La ejecución efectiva de los proyectos de investigación estará a cargo de los docentes de la UNL que hayan formulado los respectivos proyectos.
- Las tesis de grado y postgrado deberán derivarse de los proyectos en ejecución o de un programa de investigación.
- Los proyectos de investigación servirán de escenarios para los programas de formación y capacitación de los diferentes niveles.
- Los proyectos se formularán en primer lugar a nivel de perfil; y, luego de pasar por una evaluación ex ante, se elaborarán a nivel de proyecto.
- En el proceso de ejecución, cada proyecto estará sujeto a un procedimiento de seguimiento y evaluación, diseñado para efectuar oportunamente los ajustes necesarios.
- En las evaluaciones de los proyectos se considerarán: los logros con respecto a los objetivos, las políticas y los procesos; los factores, internos y

externos determinantes de los éxitos y fallas del proyecto, y lecciones aprendidas para mejorar los procesos a futuro. Estas evaluaciones deben contar con la participación de los responsables de los proyectos y los directivos del AAA correspondiente.

Luego de la síntesis acerca de los referentes para la formulación de las líneas, programas y proyectos de investigación - desarrollo se aclara que el intento de exponer cómo encarar la confección de un "proyecto" aparentemente desemboca en cuestiones de pura "metodología", es decir, explicar cómo es la lógica del proceso mismo de formulación de un proyecto (en cuanto a sus pautas, pasos, etapas, etc.). Pero este planteo, elemental, choca con el problema de cómo organizar y distribuir espacial y temporalmente las diversas tareas y luego reagruparlas para dar consistencia al proyecto concluido.

En consecuencia, toda exposición acerca de una metodología para elaborar proyectos debe resolver, por lo menos, dos problemas: a) definir criterios para caracterizar y separar las diversas etapas o componentes del proyecto, y b) brindar lineamientos para establecer una secuencia lógica y/o cronológica entre sus diversas etapas.

Se debe diferenciar entre tres conceptos:

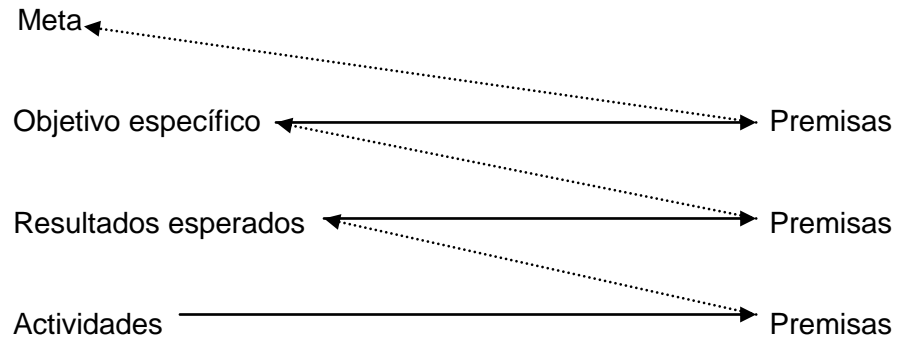
La noción de **proceso de elaboración del proyecto** abarca la totalidad de las acciones que desarrolla quien hace el proyecto (alumno, profesional, científico, etc.) y de quienes lo apoyan (docentes, colaboradores, otros científicos). El concepto "proceso de elaboración de un proyecto" engloba, como se verá inmediatamente, a los otros dos, el diseño y la formulación. Con el término **diseño del proyecto** se hace referencia a la adopción de estrategias metodológicas para resolver el problema o encarar la cuestión elegida para el proyecto. Se conecta el conocimiento o la especulación previa del autor (y el de sus colaboradores) con la realidad misma, en la cual la información existe.

Finalmente, con la noción **formulación del proyecto** se refiere al completado del formulario o formato del documento destinado a ser entregado a la autoridad u organismo de control, dado que la formulación contiene, además de la información central del proyecto en sí, un detalle de las metas en tiempo y espacio, objetivos, presupuesto (sí se prevén otorgar recursos económicos), etc. Es decir que la formulación concreta del proyecto contiene toda la información necesaria para efectuar lo que se conoce con el nombre de "control de gestión del proyecto".

Existe un método para determinar si el perfil de proyecto está concebido lógicamente o no, **El Marco Lógico**, desarrollado por la **Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional** como una herramienta para ayudar a conceptualizar un proyecto y analizar sus premisas. El Marco Lógico ha sido extremadamente valioso para el diseño, ejecución, monitoría y evaluación de proyectos.

El Marco Lógico facilita un análisis de las interrelaciones entre el problema total, la meta, el objetivo específico, los resultados esperados, y las actividades con sus relaciones con el ambiente que las rodea.

Sin embargo los proyectos no pueden ser considerados de forma aislada ya que están afectados de una forma u otra por el ambiente que los rodea, la gente, las instituciones, la política, el clima y otros. Ya que la mayoría de estos factores externos están fuera del control del proyecto, se deben establecer ciertas premisas. Algunas premisas pueden derivarse del Árbol de Objetivos. Dadas estas premisas, la siguiente es una representación gráfica más realista:



Las Premisas deben ser redactadas como una condición positiva. Sólo se deben incluir premisas importantes que puedan efectivamente ocurrir. Se deben evitar aquellas que definitivamente ocurrirán o definitivamente no ocurrirán.

Si las premisas relacionadas con las actividades a ser implementadas son correctas, entonces se alcanzarán el nivel superior siguiente, los resultados esperados. Igualmente si las premisas correspondientes a los resultados esperados son correctas, se alcanzará entonces el objetivo específico.

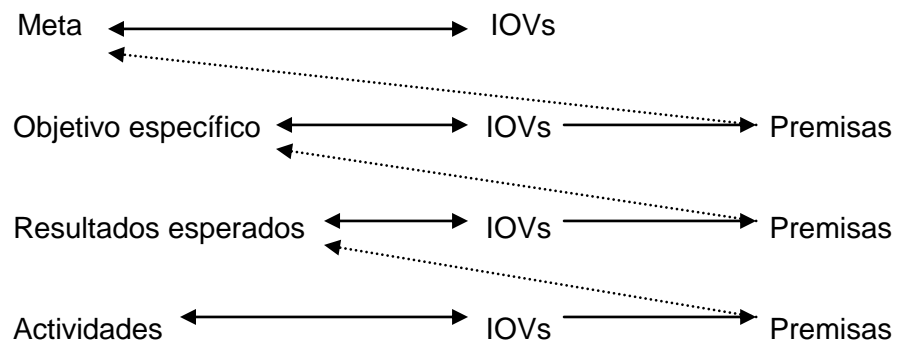
Finalmente, si las premisas que corresponden al objetivo específico son correctas, entonces la meta final será alcanzada. Las premisas correspondientes a la meta, sostendrán la meta por un largo período cuando este se alcanza. Esto demuestra la lógica vertical contenida en el Marco Lógico.

Pero ¿cómo sabe uno si han alcanzado el nivel superior siguiente o no?

Para responder esta pregunta el Marco Lógico incluye Indicadores Objetivamente Verificables (IOVs). Estos IOVs especifican la evidencia que le dirá si un resultado esperado, objetivo específico, o meta han sido alcanzados. Ellos definen los grupos meta y de soporte (¿quién?); cuantifican (¿cuánto?); cualifican (¿qué, tan bien?); fijan tiempos (¿para cuando?); y determinan la localidad (¿dónde?).

Los detalles en los indicadores permiten medir hasta que punto se han alcanzado los objetivos. Así, estos proporcionan una base para la monitoría y la

evaluación. Para ser objetivamente verificables, los IOVs deben permitir a diferentes personas que usen el mismo proceso de medida para obtener independientemente los mismos resultados. Insertado dentro de la matriz, el Marco Lógico continúa expandiéndose como sigue:

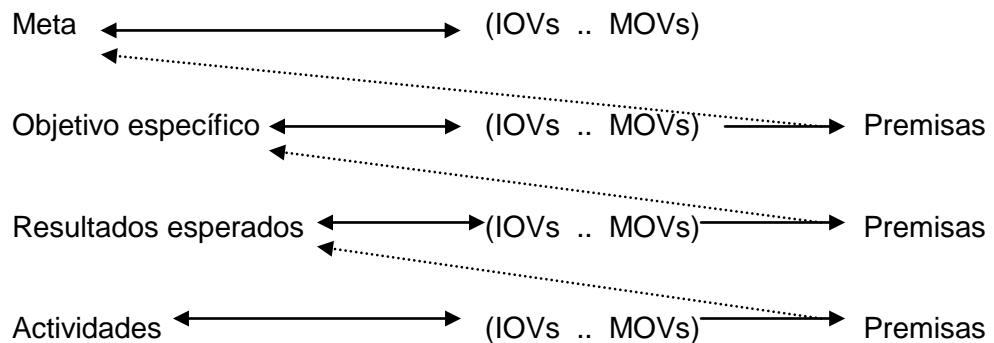


Al utilizar los indicadores, hay que identificar una fuente de información para verificar cada indicador. En otras palabras, ¿cuál es la evidencia de que los objetivos han sido alcanzados? En el Marco Lógico, esta columna aparece como los Medios (fuente) de verificación (MOVs). Los MOVs deben identificar: ¿qué información recoger? ¿en qué forma? ¿quién la recolectará? Y ¿con qué frecuencia? Algunas preguntas a ser planteadas al seleccionar las fuentes de información son:

- ¿Se puede obtener la información regularmente?
- ¿Es confiable la información?
- ¿Está el costo de recolectar la información dentro del presupuesto?
- ¿Hay personas disponibles para recoger la información?

Si no hay fuentes confiables para verificar el indicador, entonces se deben encontrar otros indicadores verificables.

Al agregar la columna para MOVs el Marco Lógico se completa como se muestra más adelante. Las relaciones indicadas por las flechas son la lógica del marco. Es importante señalar que las premisas están fuera del control del proyecto pero influyen en sus resultados.



Al Marco Lógico se refiere algunas veces como la matriz de planificación del proyecto, y proporciona un resumen del proyecto en un formato de una o dos páginas:

- La Meta / Objetivo específico responde a la pregunta de ¿por qué? se está siendo propuesto el proyecto.
- Los Resultados esperados dice que se espera ¿qué? el proyecto alcance.
- Las Actividades especifican ¿cómo? el proyecto va a llevar a cabo los resultados esperados.
- Las Premisas identifican ¿cuáles? factores externos son cruciales para el éxito del proyecto.
- Los IOVs especifican ¿cómo? se puede determinar el éxito del proyecto.
- Los MOVs identifican ¿dónde? se puede encontrar la información requerida para evaluar el éxito del proyecto.

En conclusión una vez que el proyecto ha sido introducido al Marco Lógico y analizado por su consistencia lógica, este puede ser considerado aceptable.

El **Seguimiento y Control de Proyectos** es apoyar la consecución del propósito del Proyecto, dentro de los límites definidos en cuanto a alcance, calidad, coste y plazo.

Para conseguir dicho objetivo, en todo proyecto es necesario articular y

armonizar tres tipos de aspectos, diferentes pero imprescindibles. Todo proyecto tiene una dimensión técnica que es necesario conocer y desarrollar adecuadamente y que depende de la naturaleza del mismo. Todo proyecto tiene también una dimensión humana que está siempre presente y puede condicionar el éxito o fracaso de la operación. Por último, la variable de gestión, es el catalizador que permite que el resto de los elementos se comporten adecuadamente.

Para que durante el seguimiento se pueda confirmar su conclusión o determinar una posible desviación. Incluso con una buena planificación y un buen presupuesto, no se puede esperar que el trabajo real avance sin algunos problemas de cuando en cuando. Mientras se implementa el proyecto, es importante hacer un seguimiento y control del progreso basándose en los objetivos que se establecieron en el marco lógico del proyecto. Además de garantizar que se observan los objetivos del proyecto, puede ser necesario hacer ajustes para hacer frente a desafíos, obstáculos y oportunidades imprevistos, según vayan surgiendo. Este seguimiento debe realizarse en paralelo a la presentación de informes requeridos por las personas directamente involucradas en el proyecto. Durante todas las fases de implementación del proyecto los costos reales deben compararse constantemente con el presupuesto planificado. Este seguimiento financiero es la forma más fácil de comprobar una desviación del plan.

Las evaluaciones deben determinar la eficacia y el impacto del proyecto. Además deben examinar el proceso aplicado para llevar a cabo el proyecto. La evaluación determina el valor de un programa. Cuando se evalúa un proyecto, se da respuesta a las siguientes preguntas: “¿Qué ha logrado el proyecto?”, “¿Se han alcanzado las metas originales?”, “¿Qué resultados inesperados hemos obtenido (tanto positivos como negativos)?”, “¿Debe extenderse este proyecto a otras áreas?”. La evaluación normalmente se realiza como última fase de la actividad total del programa, para determinar el resultado final y comparar los logros reales con los planificados.

La mayoría, si no todos los proyectos, exigen la presentación de informes. El plan del proyecto debe identificar quién debe recibir información y datos actuales relativos al proyecto, qué tipo de información debe recibir, y cómo se van a elaborar los informes. La elaboración de informes oportuna, regular y precisa es la herramienta más importante para garantizar un buen apoyo a la gestión. Los informes son herramientas de gestión que proporcionan información clave para favorecer la toma de decisiones eficaz.

Los informes de proyectos normalmente incluyen, como mínimo, la siguiente información:

- Descripción e informe de situación de las actividades concluidas o en curso (fechas, participantes, beneficiarios y resultados),
- Descripción de desafíos, restricciones o problemas especiales surgidos durante la implementación de actividades,
- Prioridades, plan de trabajo y metas para el siguiente mes, trimestre y/o año,
- Nuevos acontecimientos y preocupaciones importantes.

La finalidad de las **técnicas de la planeación** consiste en que el administrador que las utilice, tome las decisiones más adecuadas de acuerdo a la situación más específica del medio y de la organización en donde se actúe. Las técnicas pueden ser usadas en cualquier proyecto. Las técnicas más usadas son las siguientes:

- Manuales de Objetivos y Políticas.
- Diagrama de Proceso y de Flujo.
- Graficas de Gantt.
- PERT.
- CPM (Método de Ruta Critica).

Los manuales constituyen una de las herramientas con que cuentan las organizaciones para facilitar el desarrollo de sus funciones administrativas y operativas. Son fundamentalmente, un instrumento de comunicación.

Los **Manuales de Objetivos y Políticas** son una guía autorizada dentro de la estructura de un organismo social, contiene un grupo de objetivos a alcanzar a corto, mediano y largo plazo, clasificándolos por departamentos, con expresión de las políticas correspondientes a esos objetivos y a veces de algunas reglas muy generales que ayudan a aplicar adecuadamente las políticas.

Ventajas de la disposición y Uso de Manuales:

- Son un compendio de la totalidad de funciones y procedimientos que se desarrolla en una organización, elementos éstos que por otro lado sería difícil reunir.
- La gestión administrativa y la toma de decisiones no quedan supeditadas a improvisaciones o criterios personales del funcionario actuante en cada momento. Si no que son regidas por normas que mantienen continuidad en el trámite a través del tiempo.
- Clarifican la acción a seguir o la responsabilidad a asumir en aquellas situaciones en las que pueden surgir dudas respecto a qué áreas debe actuar o a que nivel alcanza la decisión o ejecución.
- Mantienen la homogeneidad en cuanto a la ejecución de la gestión administrativa y evitan La formulación de la excusa del desconocimiento de las normas vigentes.
- Sirven para ayudar a que la organización se aproxime al cumplimiento de las condiciones que configuran un sistema.
- Son un elemento cuyo contenido se ha ido enriqueciendo con el transcurso del tiempo.
- Facilitan el control por parte de los supervisores de las tareas delegadas al existir.

Los **diagramas de proceso y de flujo** sirven para representar, analizar, mejorar y/o explicar un procedimiento, se consideran como instrumentos de simplificación. Estos diagramas hacen ver un proceso en forma tal que pueda apreciarse separadamente cada uno de sus casos y nos permiten ver gráficamente esos pasos.

Los sistemas de simplificación del trabajo, principalmente los basados en los estudios de movimientos, fueron inicialmente usados en las labores del taller, porque en ellas es más clara y fácil su aplicación. Pero en la actualidad, con las necesarias adaptaciones y modificaciones se emplean de manera amplia en los trabajos administrativos; y de oficina Existe razón para lo anterior porque, como lo hace notar un tratadista, la diferencia fundamental radica en que "mientras que en el taller se procesan o transforman materiales en la oficina, se procesan o tramitan las formas".

En el taller se toma en cuenta al personal, la maquinaria, el equipo y las herramientas, las condiciones del medio ambiente, etc.; en la oficina se consideran los trámites, las formas de documentos o reportes, las formas de registro y estadística, el personal, el espacio, las condiciones, archivos, el equipo, los útiles, etc. Como puede advertirse, la diferencia no es esencial sino accidental, y solo requiere adaptación de los sistemas para mejorar estos elementos comunes.

Los pasos esenciales en todo proceso son cinco: operación, transporte, inspección, demora y almacenamiento.

Cuando se realizan tramites administrativos existen también estas mismas etapas, ya que hay:

- Operaciones como son escribir documentos, hacer cálculos, registrar sellar, etc. Se representan con un circulo (○).
- Transportes como llevar una carta a un departamento, pasar un reporte, llevar al archivo ciertas formas, etc. Se indican con una flecha (→).

- Inspecciones: como revisar cuentas, analizar un informe, revisar correspondencia antes de su firma, etc. Su símbolo es (□).
- Demoras: como cartas dejadas en "charola de salida", documentos en espera de tramite, etc. Se simbolizan con una letra D.
- Almacenamiento: como documentos en el archivo. Su símbolo es un triangulo (△).

Tiene especial importancia la revisión de los tramites administrativos, porque, independientemente de que al establecer las formas de control en la iniciación de operaciones no se conocía bien la realidad que por ellas iba a ser controlada, toda organización es dinámica, pudiendo ocurrir que los sistemas iniciales ya no respondan al volumen de trabajo actual, que solo entorpecen o dificultan como también que en el afán por llevar la especialización a su mayor grado se hayan separado operaciones que podrían estar juntas en una misma persona, con resultados de mayor eficiencia, rapidez y control. No debe olvidarse que los que menos suelen ver estos defectos son quienes están ya habituados a ellos.

No esta por demás precisar que los instrumentos de simplificación, como el Diagrama de Proceso, no sustituyen el criterio del administrador pues dicho criterio es propiamente el que pensará y sugerirá los cambios que deben hacerse, sino que ese criterio tan solo cumple la función de ayudar, pero dicha ayuda es de valor incalculable.

Estos instrumentos hacen ver un proceso en forma tal que pueda apreciarse separadamente cada uno de sus pasos. Además, permiten apreciar de manera gráfica esos pasos.

Con estos dos auxiliares la mente puede trabajar mucho mejor, pues abarca pocas cosas a un tiempo. y por ello le cuesta trabajo hacer comparaciones de pasos sucesivos (sobre todo si son numerosos, difíciles y abstractos), pensar mas detenidamente que puede mejorarse, etc.

Los sistemas de simplificación del trabajo de oficina son, pues, exclusivamente "instrumentos para ayudar a la mente a analizar los procesos"; lo esencial es el análisis que se haga. Por ello, no son "recetas" para corregir los defectos o mejorar los procedimientos; esto corresponde al criterio del supervisor y sus auxiliares, dotados de práctica y con conocimientos de las necesidades concretas. Sin embargo, este criterio puede aprovecharse en forma incomparablemente mejor cuando cuenta con estas herramientas, al hacer un análisis sistemático sobre gráficas, con ayuda de ciertas reglas.

Técnica del Diagrama de Proceso. Los símbolos empleados para formular el diagrama de proceso son los ya señalados; pero existe otra forma, con la sola variante de usar otra manera de simbolizar: las iniciales O – T – I – D – A, que equivalen a Operación, Transporte, Inspección, Demora y Almacenamiento. Se usan estos símbolos para ejemplificar otro modo distinto de representar, y, desde luego, fácilmente recordable por la palabra "Otida".

Para formular el diagrama de proceso se deben seguir los siguientes pasos:

- Hacer la hoja respectiva, que en su encabezado contendrá datos de identificación del proceso, tales como el nombre del mismo, departamento, sección donde se inicia y donde se acaba, fecha de elaboración, etc.
- El cuerpo de esta hoja consta de cinco columnas: una para los símbolos, otra para descripción breve del trámite, otras dos para anotar las distancias de transporte y los minutos de demora por almacenamiento y otra para observaciones.
- Se anota, ante todo, la descripción de los diversos pasos que el proceso comprende, y se marcan puntos en las columnas de los símbolos correspondientes, uniéndolos con una línea perceptible.
- Cuando se ha terminado de describir el proceso se obtienen los totales de operaciones, transportes, inspecciones y demoras, así como de los metros recorridos y el tiempo perdido en almacenamiento y demora.

- Estos torales indican ya en cierto modo el tipo de acción que conviene tomar. Así, v.gr.. si se nota que los transportes y almacenamientos son exagerados sobre las operaciones o inspecciones, tendrá que deducirse que ese proceso puede ser mejorado.

Existe aun necesidad de hacer un análisis más profundo, para lo cual cabe preguntarse.

Las **Graficas de Gantt** son diagramas o gráficas de barras que se usa cuando es necesario representar la ejecución o la producción total, ésta muestra la ocurrencia de actividades en paralelo o en serie en un determinado período de tiempo.

Tienen por objeto controlar la ejecución simultánea de varias actividades que se realizan coordinadamente.

Este fue desarrollado por Henry L. Gantt en 1917 y es una sencilla herramienta de gráficos de tiempos, ya que son fáciles de aprender, leer y escribir. Estos resultan bastante eficaces para la planificación y la evaluación del avance de los proyectos.

Al igual que los gráficos PERT, los gráficos Gantt se basan en un enfoque gráfico. Un grafico de Gantt es un sencillo gráfico de barras. Cada barra simboliza una tarea del proyecto. En donde el eje horizontal representa el tiempo. Como estos gráficos se emplean para encadenar tareas entre sí, el eje horizontal debería incluir fechas. Verticalmente, y en la columna izquierda, se ofrece una relación de las tareas.

Una ventaja importante de los gráficos Gantt es que ilustran claramente el solapamiento entre tareas planificadas. A diferencia con los gráficos PERT los gráficos Gantt no muestran demasiado bien la dependencia que existe entre tareas diferentes.

¿Cómo usar un gráfico de Gantt para planificación? Para generar un calendario de proyecto utilizando gráficos Gantt, primero se tiene que identificar las tareas que deben planificarse. A continuación, se determinara la duración de cada tarea a través de técnicas y formulas para la estimación apropiada de tiempos. Si ya se ha preparado un grafico PERT ya se habrían identificado las tareas y deberían al menos determinarse las dependencias mutuas entre tareas, ya que los gráficos Gantt no muestran claramente estas dependencias, pero es imperativo que el calendario de planificación las reconozca. Entonces estamos preparados para planificar tareas.

Primero, se escribe la lista de actividades en la columna de la izquierda del gráfico Gantt. Las fechas correspondientes a la duración del proyecto se anotan en el eje horizontal del gráfico. Habrán de determinarse fechas de inicio y fin de cada tarea, fijándose bien en las dependencias parciales o totales de entre tareas.

Uso de gráficos de Gantt para evaluar el avance de proyecto: Una de las responsabilidades más habituales del director de proyectos es informar sobre el avance del proyecto a sus superiores. Los gráficos Gantt suelen utilizarse para mostrar el avance de los proyectos, en virtud de que pueden comparar de forma conveniente la planificación original con el desarrollo real. Para informar del avance del proyecto se tiene que ampliar las convecciones propias del gráfico de Gantt. Si una tarea ha sido completada, su barra correspondiente aparecerá más oscura. Si ha sido completada solo parcialmente, la parte proporcional de la barra estará más oscura. El porcentaje de barra oscurecida debería corresponder al porcentaje de tarea completa. Las barras más claras simbolizan tareas que no han sido empezadas. A continuación, se trazara una línea vertical perpendicular al eje horizontal y que cortará a éste en la fecha del día. Entonces, se puede evaluar el avance del proyecto.

PERT (*Evaluación de Programa y Técnica de Revisión*), fue desarrollado por científicos de la oficina Naval de Proyectos Especiales. Booz, Allen y Hamilton y la División de Sistemas de Armamentos de la Corporación Lockheed Aircraft. La técnica demostró tanta utilidad que ha ganado amplia aceptación tanto en el gobierno como en el sector privado.

En los gráficos PERT, los proyectos pueden organizarse en acontecimientos y tareas.

"Un acontecimiento (también llamado hito) es un punto en el tiempo que representa el inicio o la finalización de una tarea o un conjunto de tareas" Parar ilustrar los acontecimientos en los gráficos PERT se ha utilizado una gran variedad de símbolos: círculos, cuadrados y similares. En los gráficos PERT, estos acontecimientos reciben a menudo el nombre de nodos. Cada nodo esta dividido en tres secciones. La parte izquierda del nodo incluye el número de identificación del acontecimiento. Este número por lo general hace referencia a una leyenda que define explícitamente el acontecimiento. Las partes derecha superior y derecha inferior del nodo se usan para anotar los tiempos máximo y mínimo de finalización del acontecimiento. En vez de ser fechas, estos tiempos se cuentan a partir de TIEMPO = 0, donde 0 corresponde a la fecha en la que se inicia el proyecto. Todos los gráficos PERT tienen un nodo de inicio y un nodo de fin que señala el fin del proyecto.

En un gráfico PERT, las tareas (llamadas también actividades) se presentan mediante una flecha entre nodos.

"Una tarea es una actividad del proyecto (o un conjunto de actividades)" En la flecha, se incluyen una letra de identificación de la tarea y la duración esperada de la misma. La dirección de la flecha indica que acontecimiento debe ser completado antes que el otro. La duración de la tarea resulta en la terminación del nodo siguiente.

Una flecha con trazo discontinuo tiene un significado especial. Es una tarea vacía.

"Una tarea vacía representa la dependencia de dos acontecimientos. Sin embargo, como no ha de llevarse a cabo ninguna actividad, no existe duración entre dichos acontecimientos"

Estimación de los requisitos de tiempo del proyecto y elaboración de un PERT. Antes de dibujar un graficar un grafico PERT, debe hacerse una estimación del tiempo requerido por cada tarea del proyecto. El grafico PERT puede utilizarse para indicar los tiempos máximos y mínimos para la finalización de las tareas.

Aunque estos tiempos se expresan a menudo en forma de personas-día, no es recomendable este planteamiento. No existe ninguna prueba de que exista dependencia lineal entre el tiempo de terminación de un proyecto y el numero de personas asignadas al equipo del proyecto. Muchos proyectos de sistemas que se entregaron con retraso aumentaron más su desviación en los plazos cuando se añadieron mas personas al equipo de proyecto. Por el hecho de que dos personas hagan un trabajo en cuatro días no puede suponerse que cuatro personas lo hagan en dos días. Por esto es mejor que se exprese este tiempo en días de calendario para un número dado de personas asignadas por tarea. Los requisitos de tiempo de los proyectos deben ser calculados por estimación.

Con estimación se refiere a hacerse como se pueda. Un buen director de proyectos analista de sistemas se basa en sus datos y su experiencia en otros proyectos anteriores. Existen productos CASE, como SPQR/20 que pueden ayudar a los directores de proyectos a realizar mejores estimaciones de tiempo. Otras organizaciones han puesto en práctica normas internas para calcular las estimaciones de tiempo de los proyectos de una forma mas estructurada.

Estas normas pueden suponer tener que analizar las tareas en función de su dificultad, de los conocimientos y técnicas necesarios y de otros factores

identificables. Alternativamente, podría hacerse una estimación optimista y después ajustarse usando factores de peso a diversos criterios, como el tamaño del equipo, el número de usuarios finales con los que se tiene que trabajar, la disponibilidad de dichos usuarios finales, y así sucesivamente. Cada factor de peso puede tanto aumentar como reducir el valor de la estimación.

- Factores que influyen sobre las estimaciones:
- Tamaño del equipo de proyecto.
- Experiencia de los miembros del equipo.
- Número de usuarios finales y directivos.
- Actitud de los usuarios finales.
- Compromiso de la dirección.
- Disponibilidad de los usuarios finales y los directivos.
- Proyectos en curso.

Para calcular los requisitos de tiempo y dibujar un gráfico PERT, son necesarios cinco pasos:

- Hacer una lista de todas las tareas y acontecimientos del proyecto
- Determinar las dependencias entre las tareas. Para cada tarea, se anotan las tareas que han de completarse antes y después de la terminación de la tarea en concreto
- Hacer una estimación de la duración de cada tarea. Esta estimación se realiza de la siguiente manera:
- Calcular la cantidad mínima de tiempo que llevaría realizar la tarea, que recibe el nombre de tiempo óptimo (TO). El cálculo del TO supone que no sucederán ni siquiera las interrupciones o retrasos más probables
- Calcular la cantidad máxima de tiempo que llevaría realizar la tarea, que recibe el nombre de tiempo pésimo (TP). El cálculo del TP supone que todo lo que pueda ir mal irá mal.
- Calcular el tiempo más probable (TMP) que será necesario para realizar la tarea.
- Calcular la duración esperada (DE) de la siguiente manera

- Calcular el tiempo mínimo de finalización y el tiempo máximo de finalización (TmF y TMF) para cada tarea.
- Dibujar el gráfico PERT

Un procedimiento alternativo para obtener gráficos PERT es la planificación inversa. Ésta planificación programa las actividades empezando con una fecha propuesta de terminación de una tarea o proyecto y yendo hacia atrás hasta programar las tareas que deben ir por delante de ésta.

El camino crítico es una secuencia de tareas dependientes en un proyecto que conforma la suma mayor de las duraciones estimadas. Es el camino en el cual no existe tiempo muerto. El tiempo muerto disponible para una tarea es igual a la diferencia entre sus tiempos máximo y mínimo de finalización. Si dichos tiempos son iguales, la tarea pertenece al camino crítico. Si una tarea del camino crítico se retrasa en sus plazos, se retrasará también todo el proyecto.

El uso y las ventajas principales del gráfico PERT para planificación y control se derivan de su capacidad para asistir al director de proyectos en la planificación y el control de los mismos. En la planificación, el gráfico PERT sirve de ayuda para determinar el tiempo estimado requerido para completar un proyecto dado, obteniendo fechas reales para el proyecto y asignando los recursos necesarios.

Como herramienta de control, el gráfico PERT ayuda al director a identificar los problemas actuales y potenciales. Debe ponerse especial atención en el camino crítico de un proyecto. Cuando un director de un proyecto detecta que una tarea crítica va con retraso, deberán plantearse diversas alternativas de acción. Podrán entonces tomarse medidas correctivas, como la redistribución de recursos humanos. Estos recursos probablemente se obtendrán de tareas no críticas que en la actualidad marchen correctamente. Estas tareas no críticas ofrecen al proyecto un cierto tiempo muerto disponible.

Haciendo un análisis sobre el enfoque de uso de gráficos PERT plantea un problema cuando se aplica al desarrollo de sistemas de información, ya que en estos gráficos en ciertas ocasiones se supone que una tarea tiene que estar terminada para que empiece otra, pero en el caso real esta última tarea podría empezar a la par con la primera o cuando la primera este aun en curso. Los gráficos PERT clásicos fueron desarrollados para dar soporte a proyectos que se completaban a menudo por medio de un enfoque de tipo "cadena de montaje". Pero los sistemas de información no funcionan así. Las tareas del desarrollo de sistemas pueden solaparse; lo único que debe ocurrir en orden es la terminación de las tareas. No ha de suponerse que no es posible empezar una tarea hasta que haya finalizado la anterior.

CPM (Método de Ruta Crítica). Casi al mismo tiempo de haber sido creado PERT, la Compañía DuPont, junto con la División UNIVAC de la Remington Rand, desarrolló el método de la ruta crítica (CPM) para controlar el mantenimiento de proyectos de plantas químicas de DuPont. El CPM es idéntico al PERT en concepto y metodología. La diferencia principal entre ellos es simplemente el método por medio del cual se realizan estimados de tiempo para las actividades del proyecto. Con CPM, los tiempos de las actividades son determinísticos. Con PERT, los tiempos de las actividades son probabilísticos o estocásticos.

El método del camino crítico es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse dentro de un tiempo crítico y al costo óptimo.

Este fue diseñado para proporcionar diversos elementos útiles de información para los administradores del proyecto. Primero, el PERT/CPM expone la "ruta crítica" de un proyecto. Estas son las actividades que limitan la duración del proyecto. En otras palabras, para lograr que el proyecto se realice pronto, las actividades de la ruta crítica deben realizarse pronto. Por otra parte, si una

actividad de la ruta crítica se retarda, el proyecto como un todo se retarda en la misma cantidad. Las actividades que no están en la ruta crítica tienen una cierta cantidad de holgura; esto es, pueden empezarse más tarde, y permitir que el proyecto como un todo se mantenga en programa. El PERT/CPM identifica estas actividades y la cantidad de tiempo disponible para retardos.

CPM también considera los recursos necesarios para completar las actividades.

En muchos proyectos, las limitaciones en mano de obra y equipos hacen que la programación sea difícil. El CPM identifica los instantes del proyecto en que estas restricciones causarán problemas y de acuerdo a la flexibilidad permitida por los tiempos de holgura de las actividades no críticas, permite que el gerente manipule ciertas actividades para aliviar estos problemas.

Finalmente, el CPM proporciona una herramienta para controlar y monitorear el progreso del proyecto. Cada actividad tiene su propio papel en éste y su importancia en la terminación del proyecto se manifiesta inmediatamente para el director del mismo. Las actividades de la ruta crítica, permiten por consiguiente, recibir la mayor parte de la atención, debido a que la terminación del proyecto, depende fuertemente de ellas. Las actividades no críticas se manipularan y remplazaran en respuesta a la disponibilidad de recursos.

Dentro de los Usos de estas herramientas tenemos:

- El campo de acción de este método es muy amplio, dada su gran flexibilidad y adaptabilidad a cualquier proyecto grande o pequeño. Para obtener los mejores resultados debe aplicarse a los proyectos que posean las siguientes características:
 - Que el proyecto sea único, no repetitivo, en algunas partes o en su totalidad.
 - Que se deba ejecutar todo el proyecto o parte de él, en un tiempo mínimo, sin variaciones, es decir, en tiempo crítico.

- Que se desee el costo de operación más bajo posible dentro de un tiempo disponible.
- Dentro del ámbito aplicación, el método se ha estado usando para la planeación y control de diversas actividades, tales como construcción de presas, apertura de caminos, pavimentación, construcción de casas y edificios, reparación de barcos, investigación de mercados, movimientos de colonización, estudios económicos regionales, auditorias, planeación de carreras universitarias, distribución de tiempos de salas de operaciones, ampliaciones de fábrica, planeación de itinerarios para cobranzas, planes de venta, censos de población, etc., etc.

La principal diferencia entre PERT y CPM es la manera en que se realizan los estimados de tiempo. El PERT supone que el tiempo para realizar cada una de las actividades es una variable aleatoria descrita por una distribución de probabilidad. El CPM por otra parte, infiere que los tiempos de las actividades se conocen en forma determinísticas y se pueden variar cambiando el nivel de recursos utilizados.

Existen en el medio herramientas de software disponibles para la administración de proyectos, uno de los más conocidos es el **Microsoft Project**, el cual básicamente crea un plan, realiza el seguimiento de progreso del mismo y comunica los resultados.

Se denomina administración de proyectos al proceso de planeación, organización y administración de tareas y recursos para cumplir un objetivo definido, normalmente con unas limitaciones de tiempo, recursos o costo. Un plan de proyecto puede ser sencillo, por ejemplo, una lista de tareas y sus fechas de comienzo y de fin escritas en un bloc de notas. O bien pueden ser complejo, por ejemplo, miles de tareas y de recursos interdependientes con un presupuesto de un millón de dólares.

Microsoft Project almacena los detalles del proyecto en la base de datos. A continuación, Microsoft Project utiliza esta información para calcular y mantener la programación y los costos, creando así el plan de proyecto. Cuanta más información proporcione, más exacto será el plan.

Microsoft Project coloca la información que se define y la que calcula en campos que contienen tipos de información específicos, como nombres o duraciones de tareas. En Microsoft Project, generalmente cada campo aparece en una columna. Como si se tratara de una hoja de cálculo, Microsoft Project muestra los resultados de los cálculos inmediatamente. Cuando haya especificado toda la información de las tareas, podrá averiguar las fechas tope de comienzo y de fin de las tareas, los requisitos de recursos y la fecha de finalización del proyecto.

A medida que va creando el plan del proyecto, Microsoft Project calcula y crea una programación de trabajo basada en la información que se proporciona sobre las tareas se han de realizar, las personas que trabajan en ellas, el equipamiento y suministros utilizados para llevarlos a cabo y los costos ocasionados.

Una vez configurado el proyecto e iniciado el trabajo, puede hacer un seguimiento de las fechas reales de comienzo y fin, del porcentaje completado y del trabajo real. El seguimiento de los valores reales muestra cómo afectan los cambios a otras tareas y, en última instancia, a la fecha de fin del proyecto.

Para el desarrollo de software como el programa mencionado (Microsoft Project), se deben utilizar herramientas de desarrollo tales como: lenguajes de programación, base de datos, entre otros.

Lenguaje de programación, en informática, es cualquier lenguaje artificial que puede utilizarse para definir una secuencia de instrucciones para su procesamiento por un ordenador o computadora. Se asume generalmente que la traducción de las instrucciones a un código que comprende la computadora debe

ser completamente sistemática. Normalmente es la computadora la que realiza la traducción.

Sun Microsystems, líder en servidores para Internet, uno de cuyos lemas desde hace mucho tiempo es "the network is the computer" (lo que quiere dar a entender que el verdadero ordenador es la red en su conjunto y no cada máquina individual), es quien ha desarrollado el lenguaje **JAVA**, uno de los lenguajes de programación de alto nivel y orientado a objetos, en un intento de resolver simultáneamente todos los problemas que se le plantean a los desarrolladores de software por la proliferación de arquitecturas incompatibles, tanto entre las diferentes máquinas como entre los diversos sistemas operativos y sistemas de ventanas que funcionaban sobre una misma máquina, añadiendo la dificultad de crear aplicaciones distribuidas en una red como Internet.

Las características principales que ofrece Java respecto a cualquier otro lenguaje de programación, son:

- **Simple**: Java ofrece toda la funcionalidad de un lenguaje potente, pero sin las características menos usadas y más confusas de éstos. Además, el intérprete completo de Java que hay en este momento es muy pequeño, solamente ocupa 215 Kb de RAM.
- **Orientado a objetos**: Java trabaja con sus datos como objetos y con interfaces a esos objetos. Soporta las tres características propias del paradigma de la orientación a objetos: encapsulación, herencia y polimorfismo.
- **Distribuido**: Java se ha construido con extensas capacidades de interconexión TCP/IP. Existen librerías de rutinas para acceder e interactuar con protocolos como http y ftp. Esto permite a los programadores acceder a la información a través de la red con tanta facilidad como a los ficheros locales.
- **Robusto**: Java realiza verificaciones en busca de problemas tanto en tiempo de compilación como en tiempo de ejecución.

- Arquitectura Neutral: Para establecer Java como parte integral de la red, el compilador Java compila su código a un fichero objeto de formato independiente de la arquitectura de la máquina en que se ejecutará. Cualquier máquina que tenga el sistema de ejecución (run-time) puede ejecutar ese código objeto, sin importar en modo alguno la máquina en que ha sido generado.
- Seguro: La seguridad en Java tiene dos facetas. En el lenguaje, características como los punteros o el casting implícito que hacen los compiladores de C y C++ se eliminan para prevenir el acceso ilegal a la memoria. Cuando se usa Java para crear un navegador, se combinan las características del lenguaje con protecciones de sentido común aplicadas al propio navegador.
- Portable: Más allá de la portabilidad básica por ser de arquitectura independiente, Java implementa otros estándares de portabilidad para facilitar el desarrollo. Los enteros son siempre enteros y además, enteros de 32 bits en complemento a 2. Además, Java construye sus interfaces de usuario a través de un sistema abstracto de ventanas de forma que las ventanas puedan ser implantadas en entornos Unix, Pc o Mac.
- Interpretado: El intérprete Java (sistema run-time) puede ejecutar directamente el código objeto.
- Multithreaded: Al ser multithreaded (multihilvanado, en mala traducción), Java permite muchas actividades simultáneas en un programa. Los threads (a veces llamados, procesos ligeros), son básicamente pequeños procesos o piezas independientes de un gran proceso. Al estar los threads contruidos en el lenguaje, son más fáciles de usar y más robustos que sus homólogos en C o C++.
- Dinámico: Java se beneficia todo lo posible de la tecnología orientada a objetos. Java no intenta conectar todos los módulos que comprenden una aplicación hasta el tiempo de ejecución. Las librerías nuevas o actualizadas no paralizarán las aplicaciones actuales (siempre que mantengan el API anterior).

Java Server Pages (JSP) combina HTML con fragmentos de Java para producir páginas web dinámicas. Cada página es automáticamente compilada a servlet por el motor de JSP, en primer lugar es recogida y a continuación ejecutada.

JSP tiene gran variedad de formas para comunicarse con las clases de Java, servlets, applets y el servidor web; por esto se puede aplicar una funcionalidad a nuestra web a base de componentes.

Una página JSP es archivo de texto simple que consiste en contenido HTML o XML con elementos JSP. Cuando un cliente pide una página JSP del sitio web y no se ha ejecutado antes, la página es inicialmente pasada al motor de JSP, el cual compila la página convirtiéndola en Servlet, la ejecuta y devuelve el contenido de los resultados al cliente.

Es posible ver el código del servlet generado, este código debe estar en el directorio que se informa en la estructura de directorios del servidor.

En este archivo se puede encontrar las siguientes clases:

- JSPPage
- HttpJspPage

Elas definen la interface para el compilador de páginas JSP.

Existen también tres métodos:

- JspInit()
- JspDestroy()
- `_jspService(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)`

Los dos primeros métodos pueden ser definidos por el autor de la página JSP, pero el tercer método es una versión compilada de la página JSP, y su creación es responsabilidad del motor de JSP.

Desde el punto de vista de la informática, la **base de datos** es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos que permiten el acceso directo a ellos y un conjunto de programas que manipulen ese conjunto de datos, el mismo se encargan de manejar la creación y todos los accesos a las bases de datos, llamado sistema manejador de bases de datos (DBMS), el cual se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

Una de las ventajas del DBMS es que puede ser invocado desde programas de aplicación que pertenecen a Sistemas Transaccionales escritos en algún lenguaje de alto nivel, para la creación o actualización de las bases de datos, o bien para efectos de consulta a través de lenguajes propios que tienen las bases de datos o lenguajes de cuarta generación.

Algunas de las ventajas que ofrece la utilización de bases de datos se comentarán a continuación:

- Globalización de la información: permite a los diferentes usuarios considerar la información como un recurso corporativo que carece de dueños específicos.
- Eliminación de información inconsistente: si existen dos o más archivos con la misma información, los cambios que se hagan a éstos deberán hacerse a todas las copias del archivo de facturas.
- Permite compartir información.
- Permite mantener la integridad en la información: la integridad de la información es una de sus cualidades altamente deseable y tiene por objetivo que sólo se almacena la información correcta.
- Independencia de datos: el concepto de independencia de datos es quizás el que más ha ayudado a la rápida proliferación del desarrollo de Sistemas de Bases de Datos. La independencia de datos implica un divorcio entre programas y datos.

Uno de esos programas manejadores de bases de datos es el **MySQL**, un servidor de bases de datos relacionales muy rápido, multiusuario y multihilo, usado sobre todo en Internet en conjunción con PHP. Es software libre (licencia GPL, General Public License) y es mantenido por la compañía sueca MySQL AB.

El SQL, "Structured Query Language" es parte de MySQL, el lenguaje común estandarizado usado en accesos a bases de datos. MySQL es muy rápido, confiable y fácil de usar. Tiene también un muy práctico conjunto de características reveladas por sus usuarios.

ORACLE, es un manejador de base de datos relacional que hace uso de los recursos del sistema informático en todas las arquitecturas de hardware, para garantizar su aprovechamiento al máximo en ambientes cargados de información. Es el conjunto de datos que proporciona la capacidad de almacenar y acude a estos de forma consecuente con un modelo definido como relacional. Además es una suite de productos que ofrece una gran variedad de herramientas.

Es el mayor y más usado Sistema Manejador de Base de Dato Relacional (RDBMS) en el mundo. La Corporación Oracle ofrece este RDBMS como un producto incorporado a la línea de producción. Además incluye cuatro generaciones de desarrollo de aplicación, herramientas de reportes y utilitarios. Oracle corre en computadoras personales (PC), microcomputadoras, mainframes y computadoras con procesamiento paralelo masivo. Soporta unos 17 idiomas, corre automáticamente en más de 80 arquitectura de hardware y software distinto sin tener la necesidad de cambiar una sola línea de código. Esto es porque más el 80% de los códigos internos de Oracle son iguales a los establecidos en todas las plataformas de sistemas operativos.

Informix Dynamic Server con J/Foundation combina las características de IDS con un ambiente abierto, flexible, empotrado de Java™ Virtual Machine. IDS con

J/Foundation permite que los desarrolladores de base de datos escriban lógica de negocio del lado servidor usando el lenguaje Java™. Java User Defined Routines (UDRs) tiene completo acceso a las características de la base de datos extensible líder mundial, de la base de datos IDS. Haciendo del IDS la plataforma ideal para el desarrollo de base de datos Java. Además de Java UDRs, el IDS está en conformidad con el estándar SQLJ para procedimientos almacenados en Java, permitiendo el uso de los paquetes Java estándar que se encuentran incluidos en el Java Development Kit (JDK). Escribir UDRs en Java proporciona aplicativos mucho más flexibles que se pueden desarrollar más rápidamente que C, y más potentes y administrables que los lenguajes de procedimientos almacenados.

Los lenguajes de programación por su lado pueden enlazar las consultas a la base de datos al programa de aplicación.

Toda aplicación contiene código de presentación, código de procesamiento de datos y código de almacenamiento de datos. La arquitectura de las aplicaciones difiere según como esta distribuido este código. De ahí la utilización de la **arquitectura de tres capas** para sistemas que se implementarán en la Web, estas capas son:

- Capa de Cliente
- Capa de Aplicación
- Capa de Base de Datos

Para el desarrollo de sistemas existen técnicas cada vez más acordes con el tipo de sistemas que se maneja hoy en día, entre ella tenemos: la orientación a objetos como técnica de programación, UML, como modelamiento de esas técnicas, Iconix como un proceso de desarrollo de sistemas, entre otras.

Los fundamentos de la metodología de **orientación a objetos** son los siguientes:

Un **objeto** es una abstracción de algo en el dominio del problema que refleja la capacidad de un sistema de mantener información acerca de él o de interactuar con él, es una representación del mundo real como un empleado, y se lo define por su nombre mediante un sustantivo en singular como empleado.

Los **atributos** son las descripciones (datos) asociados con el objeto, de un empleado pueden ser, nombre, dirección, fecha de nacimiento, número de seguro social, fecha de ingreso. Se lo puede identificar por el par *nombre-valor*. Por ejemplo, la edad de una persona es 42 años, para tal caso el nombre del atributo es *edad* y el valor es *42*.

Los **métodos** llamados también operaciones o funciones es un detallado conjunto de operaciones que un objeto ejecuta cuando otro objeto solicita algún servicio. Los atributos de un objeto son accedados únicamente a través de sus métodos.

Las **relaciones** entre objetos son sus interacciones, dependencia se da cuando un objeto usa otro para realizar un proceso corto, las asociaciones indican la forma cómo estos objetos interactúan, mientras el nombre de un objeto es un sustantivo, las **asociaciones** son representadas con verbos, por ejemplo: Enseñar. En una asociación los dos objetos tienen una fuerte conexión, pero ninguno de ellos es parte del otro. La relación es más fuerte que la dependencia; la asociación afecta a ambos lados de la relación.

Los **objetos** a menudo están hechos de otros objetos. Por ejemplo, un carro se compone de llantas, motor, transmisión, etc. Cada uno de estos elementos puede ser un objeto. La relación especial de un carro con sus partes componentes es conocida como agregación.

Los **comportamientos** son la definición de “como” un objeto brinda sus servicios, es realizada a través del análisis de comportamiento, existiendo en todos los sistemas desde la perspectiva del análisis, dos tipos de comportamientos, el estático y el dinámico.

El **comportamiento estático** se da cuando la operación de un método, no es afectada bajo ninguna circunstancia por eventos externos. Por ejemplo, si se

considera una instancia de la clase número, dígase el 16, y se solicita el servicio raíz _ cuadrada perteneciente a esa clase, ningún evento externo o interno puede causar que el resultado sea diferente de 4.

Comportamiento dinámico: La existencia de comportamientos estáticos es real únicamente en mundos abstractos como el de la matemática. Mundos así son repetitivos y monótonos. Ventajosamente la realidad puede ser totalmente diferente, por ejemplo, la respuesta del servicio distancia_mas_corta para una reservación aérea entre dos puntos del planeta puede variar en cuestión de minutos debido a factores climáticos, fallas del avión o sucesos inesperados. El comportamiento dinámico, indica por tanto la existencia de eventos de terceros que afectan el comportamiento de otros objetos.

Los Métodos de desarrollo orientados a objetos incluyen dos partes, un lenguaje de modelado (en su mayoría gráfico) y un proceso. El **lenguaje de modelado** es la notación que el método utiliza para describir sus diseños usando modelos. El **proceso** de otro lado es el conjunto de pasos utilizado para, a través de la abstracción de un problema llegar a esos modelos. El objetivo de los modelos es principalmente el de mejorar la comunicación entre los desarrolladores.

UML (Unified Modeling Language) es el resultado de la unión de tres de las corrientes más representativas de la orientación a objetos, desde 1998 estandarizado por el OMG, y con un gran apoyo de la industria.

La especificación de **UML** define dos elementos principales que lo constituyen: la notación y el metamodelo. La **notación** hace referencia a todos los elementos gráficos incorporados en los modelos junto a su sintaxis respectiva, por ejemplo, la notación de los diagramas de clases define como los items y los conceptos tales como clase, asociación y multiplicidad son representadas. Un **metamodelo** no es otra cosa que un modelo desarrollado en el mismo lenguaje y que permite definir su notación y lo que logra es permitir la definición de modelos sintácticamente correctos, como tal, cualquier usuario de UML sería capaz de

entender el metamodelo, aunque, la mayoría de usuarios no necesitan conocer el metamodelo a profundidad.

Muchas veces el desarrollo de software es una actividad caótica, frecuentemente caracterizada por la frase "codifica y corrige". El software se escribe con un mínimo un plan subyacente, y el diseño del sistema se adoquina con muchas decisiones a corto plazo. La seña típica de tal sistema es una larga fase de pruebas después de que el sistema ha sido "completado". Tal fase larga de pruebas hace estragos con los planes de pruebas y depurado llegando a ser imposible de poner en el programa de trabajo. Las metodologías imponen un proceso disciplinado sobre el desarrollo de software con el fin de hacerlo más predecible y eficiente. Lo hacen desarrollando un proceso detallado con un fuerte énfasis en planificar inspirado por otras disciplinas de la ingeniería.

Un nuevo grupo de metodologías ha surgido en los últimos años, conocidas como metodologías ágiles, su encanto radica en la búsqueda de un justo medio entre ningún proceso y demasiado proceso, proporcionando simplemente suficiente proceso para que el esfuerzo valga la pena. Entre esas metodologías destacamos **ICONIX** que es una técnica que maneja los casos de usos (Use Case), algo intermedio entre el largo proceso de **RUP** (Rational Unified Process), utilizado en desarrollo de sistemas grandes y el pequeño proceso de **XP**, eXtreme Programing, que evita el análisis y se lanza a la programación extrema. **ICONIX** no descarta el análisis y el diseño, de aquí se derivan casos concretos, específicos, fácilmente comprensibles por el equipo de desarrollo. Este proceso se centra en el uso de Unifed Modeling Languaje (UML), mientras se modelan todo el curso de los requerimientos previamente obtenidos, representados en los llamados **Use Case** que son documentos narrativos que describen la secuencia de eventos de un actor o agente externo al sistema. No son exactamente una especificación funcional de requerimientos, sino ellos implican o ilustran requerimientos en las historias que describen.

ICONIX mediante el uso de UML genera un sistema mínimo de diagramas y algunas técnicas valiosas que llevarán de los casos del uso al código rápidamente y eficientemente. El modelo del dominio implica el trabajar los **Requisitos** de los datos, es decir la información y las características necesarias del sistema que el usuario conoce y proporciona al analista, junto al **Prototipo**, o el esquema básico de la aplicación en cuanto a procesos, secuencias, pantallas, que ayuda al programador a *entender* lo que tiene que hacer, para construir un **Modelo Estático** del dominio del problema relevante, al sistema propuesto, que en resumen es la obtención del ***Modelo Conceptual***, definición de clases mediante UML, partiendo de la identificación de requerimientos y prototipos que constituyen los pilares de la elaboración de sistemas.

A más de tener un Modelo Estático como en la mayoría de metodologías de programación, ICONIX incluye uno Dinámico que refleja de una manera más real los procesos de la vida en donde se enfocan los sistemas informáticos, porque estos procesos no se estancan, sino que dependen de variables que deben ser analizadas una a una.

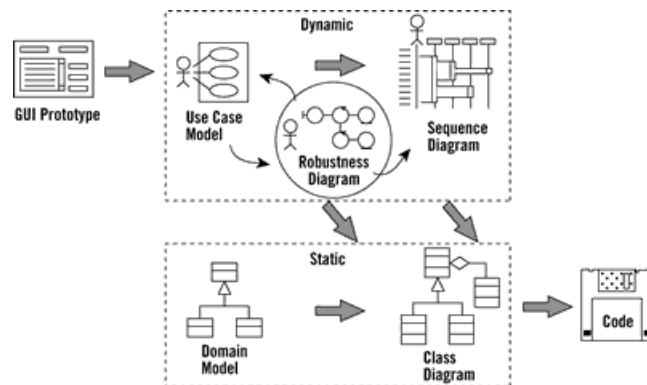
Dentro del **Modelo Dinámico** empezamos con la definición de los de use case necesarios dentro del sistema, luego el **Análisis de Robustez**, que ayuda a identificar los objetos que participaran en cada caso de uso, estos objetos que forman parte de los diagramas de robustez se clasifican dentro de los tres tipos siguientes:

- Objetos de interfaz: Usados por los actores para comunicarse con el sistema.
- Objetos entidad: Son objetos del modelo del dominio.
- Objetos de control: Es la unión entre la interfaz y los objetos entidad.

Esta técnica tan simple pero poderosa sirve como interfaz entre el “que” y el “como” de un análisis. Además el análisis de robustez provee de una gran ayuda para saber si el caso de uso en cuestión es correcto y ayuda a saber si las especificaciones del sistema son razonables.

El análisis de robustez facilita el reconocimiento de objetos. Esto es un paso crucial ya que es casi seguro que se olvide algunos objetos durante el modelado del dominio; y de esta manera se podrán identificar antes de que esto cause problemas serios, además sirve para identificar mas y mejores clases, antes del desarrollo del diagrama de secuencias.

Como último paso concluimos con el **Diagrama de Secuencia** que es el núcleo del modelo dinámico, y muestra todos los cursos alternos que pueden tomar todos nuestros casos de uso. Los diagramas de secuencias se componen de 4 elementos que son: el curso de acción, los objetos, los mensajes y los métodos u operaciones. Con la obtención del diagrama de secuencia del modelo dinámico, se refuerza el modelo conceptual o modelo de dominio para obtener el diagrama de Clases y como último paso la generación del código base para la programación del sistema.



4. JUSTIFICACIÓN O PROPÓSITO

Se justifica el desarrollo del presente trabajo por las razones siguientes:

- El proceso de investigación – desarrollo dimensionado correctamente viene a constituirse en parte integrante del sistema modular vigente al permitir involucrar directamente a todos los implicados, diagnosticando realmente los aciertos y errores existentes y plantear los ajustes necesarios.

- El aporte académico que el proyecto traerá será notable, la elaboración de un software de aplicación diseñado dentro y para la Universidad Nacional de Loja, realzará el nivel académico de los estudiantes e incluirá mejoras en el manejo de proyectos de investigación - desarrollo actual.
- Se justifica técnicamente en el empleo de herramientas de diseño de software de última generación y de gran potencia, así mismo la utilización del software propuesto incrementará el desempeño integrando al área y a la universidad en el ambiente tecnológico actual.
- Finalmente el tema amerita su realización por no haberse contemplado hasta la actualidad un sistema informático capaz de informatizar el proceso investigativo en la Universidad.

5. OBJETIVOS

- Implementar una herramienta de software que permita planificar y controlar los proyectos de investigación – desarrollo en la Universidad Nacional de Loja.
- Introducir dentro de una aplicación informática una metodología de control y seguimiento de proyectos, que garantice la optimización de recursos, y la conservación de la información más importante de cada proyecto, para que esta sea siempre confiable, segura y oportuna.
- Generar reportes mediante el sistema informático que eviten tareas manuales tediosas o complicadas en cuanto a cronogramas de trabajo, avances, prórrogas, etc.
- Enriquecer el conocimiento científico y extender la experiencia en trabajos de desarrollo de software similares, que en el transcurso de la vida profesional serán motivo del diario accionar.

6. METODOLOGÍA

“Se entiende como método al camino o ruta a través del cual se llega a un fin propuesto y se alcanza un resultado prefijado”.

Para diseñar el software que ayude a controlar y llevar un seguimiento de proyectos de investigación en la universidad, se pretende analizar el problema por secciones, de la siguiente manera, averiguando que elementos o condiciones son necesarias para que se inicie el proceso, como por ejemplo tipo de proyecto, prioridades, alcance, financiamiento, duración, etc., luego con los datos obtenidos, identificar los diferentes procesos que el programa va a efectuar, y distinguir los resultados como son, cronogramas de trabajo, diagramas de Gantt, cumplimiento de fechas, etc.

Se deben mencionar las técnicas que se van a emplear para poder aplicarlo, la entrevista, que es un intercambio conversacional entre dos o más personas con la finalidad de obtener información, datos o hechos sobre el problema y la hipótesis, constituye la herramienta que se empleará para la obtención de datos, aplicándola en las personas que están directamente relacionadas con el control de proyectos de la Universidad, como lo son las personas encargadas de la Investigación y Desarrollo del Área, y directores de cada proyecto. Para aplicar correctamente la entrevista se prevé hacerla estructurada o dirigida, que ayudará a aclarar puntos específicos no mencionados luego de aplicar la entrevista informal, necesaria para la identificación de la problematización.

Como complemento se necesitará de la observación directa en el medio y con la gente que lo forman para realizar los estudios de la observación de campo, en este caso aplicada en la U.N.L.

En cuanto a la metodología de desarrollo de sistemas, se optará por la programación orientada a objetos POO ya que esta permite organizar los datos de un programa al igual que los objetos que forman el mundo real,

conjuntamente con un modelo conceptual mediante UML y use case presentes en el proceso ICONIX.

Las Metodologías tradicionales para desarrollo de sistemas sugieren las siguientes fases de desarrollo:

La **identificación de requerimientos**, acerca del tema de tesis en mención, será recopilada de los criterios técnico-administrativo de directivos del AEIRNNR como: Director del Área, Secretario General y Coordinador de Investigación Desarrollo y demás personas relacionadas.

Se procede, después de tener toda la información, a diseñar un **prototipo del sistema**, es decir un modelo de pantallas, entradas, salidas y procesos.

Para elaborar el **Modelo Conceptual**, utilizamos el software para UML, "**Visual Paradigm**" identificando clases, objetos, relaciones, se debe mencionar lo que se debe evitar hacer en esta fase:

- No se asigna inmediatamente multiplicidades a las asociaciones.
- No se hace un análisis exhaustivo de sustantivos y verbos.
- No se asigna operaciones a las clases sin explorar los diagramas de casos de uso y secuencia.
- No se optimiza el código para reutilizarlo antes de asegurarse que se han satisfecho los requerimientos de usuario.
- No se debate acerca de cuando usar agregación o composición.
- No se asume una implantación específica sin haber modelado el espacio del problema.
- No se usa nombres difíciles de entender para los nombres de las clases, en lugar de usar nombres descriptivos u obvios.
- No se realiza inmediatamente la implantación de constructores tales como relaciones amigas y clases parametrizadas.
- No se crea un mapeo uno a uno entre el dominio de clases y las tablas de bases de datos relacionales.

- No se realiza una parametrización prematura en la cual se involucre la construcción de soluciones ingeniosas para patrones que tienen escasa o nula conexión con el problema.

Dentro del Modelo Conceptual tenemos algunas partes como:

Modelo de Casos de Usos; el propósito de construir los casos de uso es identificar rápidamente todo lo que sea posible, y a lo largo del tiempo ir modificando y descubriendo nuevos casos de uso. Hay que tomar en cuenta que los casos de uso pueden tener una fuerte y marcada relación con las distintas secciones del manual de usuario, tanto así que pueden llegar a ser obvias, esto refuerza el concepto de que el diseño debe ser hecho desde un punto de vista que el usuario pueda comprender. Una vez con los casos de uso, puedes usar un formato de sustantivo-verbo-sustantivo, para refinar tu modelo y encontrar nuevos objetos. Recuerda que es importante determinar todas las alternativas que pueden seguir tus casos de uso.

Cuando se haya cumplido con los siguientes puntos se puede avanzar tranquilamente a las siguientes fases:

- Construir casos de uso que en conjunto puedan describir correctamente la funcionalidad del sistema.
- Se debe construir una buena descripción de cada caso de uso así como de sus alternativas.
- Se descompone los escenarios en más de un solo caso de uso.

Y se debe evitar lo siguiente:

- No se escriben requerimientos funcionales en lugar de texto del escenario.
- No se describen atributos y métodos en lugar de uso.
- No se escriben los casos de uso muy concisamente
- No se debe separar por completo de la interfaz del usuario
- Se colocan nombres explícitos de tus interfaces
- No se usa otra perspectiva que no sea la del usuario

- No se describe solo interacciones del usuario, no se ignora respuestas del sistema
- No se omite texto para los cursos alternos de acción
- No se debe enfocar en otra cosa dentro del caso de uso
- No se debe perder un mes decidiendo sobre si se debe de usar includes o extends

Diagrama de Robustez:

Las 4 reglas básicas que se deben de aplicar al realizar los diagramas de análisis de robustez son:

1. Actores sólo pueden comunicarse con objetos interfaz.
2. Las interfaces sólo pueden comunicarse con objetos y actores.
3. Los objetos entidad sólo pueden comunicarse con controles.
4. Los controles se comunican con interfaces, objetos identidad y con otros controles pero nunca con actores.

Y se debe evitar lo siguiente:

- No se debe violar las reglas de los diagramas de robustez
- No usar el diagrama de robustez para ayudarse a usar un formato consistente de tus casos de uso
- Se debe incluir cursos alternativos en los diagramas de robustez
- Usar el diagrama de robustez para asegurar la consistencia entre los nombres de las clases del diagrama de clases y los casos de uso:
- No se asigna procedimientos a clases en tus diagramas de robustez
- No se incluye muy pocos o demasiados controles
- No se toma mucho tiempo intentando perfeccionar los diagramas de robustez
- No se intenta hacer un diseño detallado en los diagramas de robustez
- Se ejecuta una prueba de escritorio entre el caso de uso y el diagrama de robustez
- Se debe actualizar el modelo estático

Diagrama de Secuencia; se deben de seguir 4 pasos para dibujar correctamente diagramas de secuencia de ICONIX:

Paso 1: Se copia el texto de la especificación del caso de uso y se pega en la parte superior del diagrama de secuencia. Con esto siempre se tendrá en cuenta que es lo que debe de hacer el diagrama de secuencia.

Paso 2: Cada uno de los objetos entidad del diagrama de robustez es una instancia de la clase que debe de ser agregada al diagrama de secuencias ya que representa el modelo estático. Hay que ser muy meticuloso con este paso, ya que representa la última Fase del modelo estático antes de codificar.

Paso 3: Se agrega las interfaces del diagrama de robustez. Con esto ya tenemos el diagrama de secuencias construido. Ahora, el cuarto paso es para decidir cuales métodos irían en cuales clases, lo cual es la esencia del modelo de iteraciones.

Paso 4: Se debe poner los métodos en las clases, lo cual significa convertir los controles uno por uno del diagrama de robustez en métodos y mensajes. Se verifica que para cada control dibujado le pertenecen los mensajes correctos dentro del diagrama de secuencias.

Y se debe evitar lo siguiente:

- No se hace un diagrama de secuencia para cada caso de uso
- No se pone el texto del caso de uso en el diagrama de secuencia
- No se identifican todos los objetos necesarios desde el diagrama de robustez
- No se proveen de un trazo visual entre el texto de los casos de uso y las flechas de mensajes
- No se muestran la plomería, mantienen su diagrama de secuencia en un alto nivel de abstracción
- Se desvían de su diagrama de secuencia a una asignación de funciones a los objetos

- No se enfocan en los métodos importantes, y se desvían por andar creando funciones get y set
- No se piensan cuidadosamente en los orígenes de las flechas de mensajes
- No se siguen los principios básicos de manejo de responsabilidades a la hora de dibujar las flechas de mensajes que representan la asignación de funciones

Diagrama de Clases; Se especifican las clases con sus atributos y métodos correspondientes del modelo conceptual basándose en los diagramas encontrados.

Generación de Código Base; mediante la herramienta de software mencionada y seleccionando el diagrama de clases terminado se genera el código base.

Programación; es la escritura del código, basándose en el generado por la herramienta, se utiliza algoritmos definidos por el programador según criterio personal para encontrar la solución más óptima a las necesidades del sistema informático.

Las **Pruebas** del sistema se las realiza verificando el comportamiento de los procesos generados con datos de prueba reales e involucrando a los usuarios que aportan con información importante para corregir errores, de acuerdo a su experiencia con el sistema anterior.

La **Depuración** consiste en corregir errores que se detectaron en las pruebas, para ello se deben revisar los algoritmos originales y corregirlos para volver a escribir el código de la parte que se va a cambiar, hasta obtener un sistema satisfactorio.

Por último la **Puesta en Marcha**, es el proceso de verificar e instalar nuevo equipo, entrenar a los usuarios, instalar la aplicación y construir todos los archivos de datos necesarios para utilizarla.

En resumen los pasos a seguir en el proceso de desarrollo del tema de tesis, son:

- Identificación de requerimientos
- Desarrollo del Prototipo del Sistema
- Modelo Conceptual o Modelo de Dominio
 - Modelo de Casos de Uso
 - Diagrama de Robustez
 - Diagrama de Secuencia
 - Diagrama de Clases
 - Generación de Código Base
- Programación
- Pruebas
- Depuración
- Puesta en Marcha

7. CRONOGRAMA

El tiempo que se va a emplear en el desarrollo del tema de tesis es de **diez meses**, es decir **40 semanas**, de **cinco días laborables** cada una, y **ocho horas diarias**, distribuidas de la siguiente manera:

1. Identificación de requerimientos:	8 semanas
2. Desarrollo del Prototipo del Sistema:	1 semana
3. Modelo Conceptual o Modelo de Dominio:	12 semanas
3.1 Definición de objetos, clases y relaciones:	2 semanas
3.1. Modelo de Casos de Uso:	4 semanas
3.2. Diagrama de Robustez:	3 semanas
3.3. Diagrama de Secuencia:	1 semana
3.4. Diagrama de Clases:	1 semana
3.5. Generación de Código Base:	1 semana
4. Programación:	10 semanas
5. Pruebas:	4 semanas
6. Depuración:	3 semana
7. Puesta en Marcha	2 semana

8. RECURSOS Y PRESUPUESTOS

8.1 Recursos

Recursos Humanos

Cantidad	Descripción
1	Director de Tesis
2	Asesor de Tesis
1	Aspirante a Ingeniero en Sistemas

Recursos Técnicos

Cantidad	Descripción
HARDWARE	
1	Computador Laptop Centrino 1.7 Ghz, 512Mb 80Gb CD-WR
1	Alquiler de impresora Canon BJC-2100
SOFTWARE	
1	MySQL (open source)
1	Java (open source)
1	JSP (open source)
1	Visual Paradigm for UML Community Edition 3.0 (open source)
1	Open Office (open source)
1	Sistema Operativo Windows (Licencia U.N.L.)
COMUNICACIONES	
10	Horas de Internet

Recursos Materiales

Cantidad	Descripción
1	Tutorial Java (CD)
1	Tutorial JSP (CD)
2	Paquetes papel A4 75gr. 500u.
1	Cartucho de tinta BCI-21 negro (genérico)

1	Cartucho de tinta BCI-21 color (genérico)
5	CD-RW
5	Anillados de tesis
1000	Copias

8.2 Presupuesto

Cantidad	Descripción	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total
Recursos Humanos				8000
1	Director de Tesis	60h	0	0
2	Asesor de Tesis	30h	0	0
1	Aspirante a Ingeniero en Sistemas	1600h	5	8000
Recursos Técnicos				1408
HARDWARE				
1	Computador Laptop Centrino 1.7 Ghz, 512Mb 80Gb CD-WR		1400	1400
1	Alquiler de impresora Canon BJC-2100	10	0.8	8
SOFTWARE				
1	MySQL	-	0	0
1	Java	-	0	0
1	JSP	-	0	0
1	Visual Paradigm for UML Community Edition 3.0	-	0	0
1	Open Office	-	0	0
1	S.O. Windows	-	0	0
COMUNICACIONES				
1	Cuenta de Internet	10	1	10
Recursos Materiales				80.85
1	Tutorial Java (CD)		20	20

1	Tutorial JSP (CD)		20	20
2	Paquetes papel A4 75gr. 500u.		2.25	4.50
1	Cartucho de tinta BCI-21 negro (genérico)		3.80	3.80
1	Cartucho de tinta BCI-21 color (genérico)		3.80	3.80
5	CD-RW		1.25	6.25
5	Anillados de tesis		50	2.50
100	Copias		0.02	20
			Total	9448.85
			Imprevistos 7%	664.22
			COSTO TOTAL DEL PROYECTO	10113.11

9. BIBLIOGRAFÍA

- **EYSSAUTIER de la MORA, Maurice; Metodología de la Investigación, Desarrollo de la Investigación, ISBN 970-686-094-0**
- **<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/tecplajfrz.htm>**
Esta dirección contiene páginas de texto con temas sobre técnicas de administración y planificación de proyectos.
- **<http://www.isdefe.es/webisdefe.nsf/>**
Contiene definiciones acerca del control y seguimiento de proyectos.
- **http://www.lania.mx/biblioteca/manuales/manual_conacyt/**
Título: Manual para la administración de proyectos de información.
- **<http://www.monografias.com>**
Título: LA ELABORACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
Título: BASE DE DATOS
Título: CURSO DE JAVA
Título: MANUAL DE MySQL
Título: TUTORIAL DE JSP
- **<http://www.sdmagazine.com/documents/>**
Contiene artículos relacionados con el modelamiento de datos, con UML, descripción del proceso ICONIX para el desarrollo de sistemas.
- **SENN, James A; Introducción al Desarrollo de Sistemas de Información**
- **<http://www.unl.edu.ec>**
Sección relacionada a la descripción del Sistema Modular
- **UNIDAD DE DESARROLLO ACADEMICO Y EVALUACIÓN-UDAE, “Referentes para la formulación de las líneas, programas y proyectos de investigación - desarrollo en las áreas académico administrativas de la U.N.L.”, APOLO, Walter; UQUILLAS, Sonia; VALAREZO, Carlos; UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA,**

ANEXO A

ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El tema de tesis planteado “Herramienta de Software para la Planificación y Control de Proyectos de Investigación – Desarrollo en la U. N. L.” se refiere al diseño e implementación de un programa informático que ayude a controlar los procesos característicos de un proyecto de investigación.

Se ha delimitado el alcance del proyecto en los siguientes puntos:

- Se entregará un **producto terminado**, es decir un programa que funcione y haya sido probado.
- El software ayudará a llevar una **planificación y control de proyectos de investigación – desarrollo**.
- El lugar en donde se implementara el producto informático en una primera instancia será el **Área de Energía Industria y Recursos Naturales No Renovables**, pudiendo ser extendido al resto de áreas de la Universidad.

Teniendo en cuenta la delimitación del proyecto es oportuno referirse a la descripción del software propuesto.

Para el desarrollo del software se propone la utilización de herramientas open source, es decir que no haya que adquirir una licencia de costos elevados para su utilización. Las características propias de cada una se han descrito ya en secciones anteriores, si es decisión de la comisión que revise este anteproyecto el cambio de alguna herramienta se respetará la sugerencia.

Luego haber realizado la comparación de los servicios que prestan las diferentes herramientas de desarrollo de sistemas se utilizará las siguientes por considerarlas adecuadas para el tipo de programa que se pretende implementar:

- Para el diseño y manejo de la base de datos se ha considerado la utilización de **MySQL**,

- Para la programación se propone el lenguaje de programación **JAVA**.
- Para implementar el programa en la plataforma web se utilizará la arquitectura de tres capas con **JSP**, se implementarán niveles de seguridad que garanticen que la información presentada no sufra alteración alguna por parte de personas no autorizadas para ello.
- Para diseñar el modelo conceptual, la utilización de **Visual Paradigm for UML Community Edition 3.0**.
- Para presentar la documentación del desarrollo del sistema, manuales, etc., la utilización del editor de texto **Open Office**.

Lo que se propone con el diseño de este programa es como ya se ha mencionado la organización de todos los proyectos de investigación - desarrollado en la Universidad, recalcando en este punto que la idea propuesta en el tema de tesis no es la de diseñar una copia simplificada de programas ya existentes como el Microsoft Project, sino la de crear un software a medida, un programa informático que se ajuste a la estructura de la U.N.L., que maneje sus políticas, sus métodos, la forma propia de llevar los proyectos en este lugar, su base de datos exclusiva, es decir un programa que recoja metodologías generales de planificación como lo hacen todos los programas pero que las fusione y aplique a las normas del lugar en donde será implementado.

La planificación y control actual de los proyectos en la Universidad, no están normados en cuanto a la utilización de un programa informático estándar, sino más bien es decisión de cada área el empleo de alguna herramienta de software o la utilización de un proceso tradicional manual, lo que se propone en el presente anteproyecto es hacer notar la falta de un sistema informático propio de la Universidad que regule todo proceso investigativo creando una estandarización que pueda reducir al máximo errores y eviten las tediosas tareas manuales que hoy son consideradas de antaño.

El software propuesto deberá tener la *capacidad* de almacenar en una base de datos la información más relevante de cada proyecto y del conjunto de proyectos planificados en un período de tiempo determinado. Deberá tener la *potencia* para

hacer consultas a los datos, para calcular tiempos de ejecución de proyectos, etc., deberá también implementar las *seguridades* para que su visualización en el Internet sea segura y no se vea alterada y tendrá la **rapidez** de poder generar informes según la necesidad del usuario.

Dentro de la **Planificación** contendrá la estructura de las *líneas de investigación*, la de los *programas de investigación*, y también la estructura de los *proyectos de investigación*.

Para garantizar un **control** de proyectos se utilizará para tal efecto un manual de objetivos y políticas generales y específicas a proyectos determinados.

Toda esta información está contemplada en los “*Referentes para la formulación de las líneas, programas y proyectos de investigación - desarrollo en las áreas académico administrativas de la U.N.L.*” y será suministrada por la UNIDAD DE DESARROLLO ACADEMICO Y EVALUACIÓN - UDAE y por cada director de proyecto asignado, información que será de ayuda en la ejecución de la aplicación.

Se pretende almacenar datos como los posibles directores y asesores de proyectos con la descripción de sus cualidades y experiencias y número de proyectos asignados, para que a criterio de la dirección de Planificación se asignen a nuevos proyectos.

Una vez definido el proyecto y su marco lógico se diseñará un diagrama de procesos de las actividades a realizarse, para llevar un control efectivo de las mismas se emplearán métodos expuestos como diagramas de Gantt, PERT o CPM según la necesidad propia del proyecto.

El seguimiento de un proyecto se evidenciará en la comparación de los datos estimados en la planificación y los datos reales obtenidos en la **ejecución**, datos

que deberán ser suministrados a la base de datos por las personas encargadas. Se controlará plazos, costos, recursos, alcance, calidad, etc.

Cabe mencionar que para que el programa que se va a implementar, como todo software que arroja datos cuantitativos, pueda realmente cumplir con la finalidad de llevar un control y seguimiento de proyectos de investigación, se necesitará la ayuda de personas que evalúen los datos y obtengan resultados cualitativos enmarcados dentro de una dimensión humana de razonamiento.

En la obtención de resultados que arrojará el software, parte de la estructura de un sistema, *entrada – proceso - salida*, se encontrarán informes como:

- Listado de proyectos propuestos, en ejecución, terminados, cancelados en el Plan Quinquenal de Desarrollo 2003 – 2008.
- Listado proyectos propuestos, en ejecución, terminados, cancelados en el Plan Operativo Anual 2004.
- Datos descriptivos de cada proyecto.
- Marco Lógico de cada proyecto.
- Etapas de ejecución en las cuales se encuentra cada proyecto en una fecha determinada.
- Informe final sobre la culminación exitosa o fallida de cada proyecto.

Una de las novedades de la propuesta es que se propone que el software provea la característica de ser utilizado desde el Internet, en cuanto a revisiones del estado de cada proyecto por parte de cualquier persona, y controlando que no se manipule la información ahí presentada.

La descripción del proyecto redactada en este anexo obedece a una investigación preliminar del mismo, pudiendo ser reforzada por las sugerencias profesionales del Director de tesis, Asesores, Coordinador de Carrera, Director del Área, y demás personas relacionadas con el tema.

ANEXO B
MATRICES DE PLANIFICACIÓN

MATRIZ DE CONSISTENCIA GENERAL

ENUNCIADO DE LA PROBLEMÁTICA:

Con relación al seguimiento y evaluación de las investigaciones modulares, se debe trabajar para conseguir que los involucrados desechen definitivamente la improvisación y el caos en éste postulado, procurando más bien que éste se constituya en una actividad seria y responsable supervisada por organismos académicos que le den la categoría de validez en tanto y en cuanto es trabajado en el ámbito universitario.

El control y seguimiento actual de proyectos de investigación – desarrollo en cada área de la Universidad no tiene un método estándar, es decir utilizarán el Microsoft Project, cualquier otro programa informático o tal vez ninguno.

Al regirse los proyectos de investigación – desarrollo a un proceso automatizado basado en computadora diferente o a un proceso manual, no están libres de la posibilidad de la improvisación o el caos particular a cada evaluación.

TEMA	PROBLEMA GENERAL	OBJETO DE INVESTIGACION	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Herramienta de Software para la Planificación y Control de Proyectos de Investigación – Desarrollo en la U. N. L.	La inexistencia de un sistema informático uniforme que se ajuste a la estructura de la U.N.L. para planificar y controlar proyectos de investigación – desarrollo.	La planificación y control de Tesis de Grado, Investigación Formativa y proyectos Científico -Tecnológico	Implementar una herramienta de software que permita planificar y controlar los proyectos de investigación – desarrollo en la Universidad Nacional de Loja.	<p>Introducir dentro de una aplicación informática una metodología de control y seguimiento de proyectos, que garantice la optimización de recursos, y la conservación de la información más importante de cada proyecto, para que esta sea siempre confiable, segura y oportuna.</p> <p>Generar reportes mediante el sistema informático que eviten tareas manuales tediosas o complicadas en cuanto a cronogramas de trabajo, avances, prórrogas, etc.</p> <p>Enriquecer el conocimiento científico y extender la experiencia en trabajos de desarrollo de software similares, que en el transcurso de la vida profesional serán motivo del diario accionar.</p>

MATRIZ DE CONSISTENCIA ESPECÍFICA

OBJETIVO ESPECÍFICO	PROBLEMA ESPECÍFICO	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA- CATEGORIAL
<p>Introducir dentro de una aplicación informática una metodología de control y seguimiento de proyectos, que garantice la optimización de recursos, y la conservación de la información más importante de cada proyecto, para que esta sea siempre confiable, segura y oportuna.</p>	<p>Los proyectos de investigación – desarrollo actualmente no se rigen a un proceso automatizado basado en computadora estándar y por lo tanto no están libres de la posibilidad de la improvisación o el caos particular a cada evaluación.</p>	<p>Estandarizar la metodología de planificación y control de proyectos de investigación desarrollo con la ayuda de una herramienta informática diseñada a medida y que se ajuste a la realidad de la U.N.L.</p>	<p>Reglamentación académica para la planificación y control de proyectos de investigación – desarrollo.</p> <p>Análisis y diseño de un sistema basado en un entorno Web, utilizando tecnología de base de datos como MySQL, lenguaje de programación JAVA, con interfaz de aplicación HTML y JSP.</p>

MATRIZ DE CONSISTENCIA ESPECÍFICA

OBJETIVO ESPECÍFICO	PROBLEMA ESPECÍFICO	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA- CATEGORIAL
<p>Generar reportes mediante el sistema informático que eviten tareas manuales tediosas o complicadas en cuanto a cronogramas de trabajo, avances, prórrogas, etc.</p>	<p>En el seguimiento y evaluación de las investigaciones modulares, se observa la improvisación y el caos, lo que se procura más bien que éste se constituya en una actividad seria y responsable supervisada por organismos académicos que le den la categoría de validez en tanto y en cuanto es trabajado en el ámbito universitario.</p>	<p>Apoyarse en la utilización de una herramienta informática diseñada a medida que presente los reportes e informes requeridos en los diferentes momentos de la investigación.</p>	<p>Desarrollo de aplicaciones Web en tres capas con MySQL y JSP.</p>

MATRIZ DE CONSISTENCIA ESPECÍFICA

OBJETIVO ESPECÍFICO	PROBLEMA ESPECÍFICO	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA- CATEGORIAL
Enriquecer el conocimiento científico y extender la experiencia en trabajos de desarrollo de software similares, que en el transcurso de la vida profesional serán motivo del diario accionar.	La teoría recibida en el transcurso de la vida universitaria no es suficiente para enfrentar los retos que la competitiva actividad profesional exige.	Afianzar y reforzar conocimientos en el desarrollo de la tesis previa a la titulación.	Documentación acerca del desarrollo de aplicaciones Web.

MATRIZ DE OPERATIVIDAD DE OBJETIVOS

OBJETIVO ESPECÍFICO: Introducir dentro de una aplicación informática una metodología de control y seguimiento de proyectos, que garantice la optimización de recursos, y la conservación de la información más importante de cada proyecto, para que esta sea siempre confiable, segura y oportuna.						
ACTIVIDAD O TAREA	METODOLOGÍA	FECHA		RESPONSABLES	PRESUPUESTO	RESULTADOS ESPERADOS
		INICIO	FINAL			
Identificación de requerimientos	Entrevistas Encuestas Documentación académica	2007-05-01	2007-7-01	Autor	\$60	Obtención de requerimientos del sistema, documentos e información de la metodología de planificación de proyectos.
Desarrollo del Prototipo del Sistema	Utilización de Herramienta HTML	2007-07-02	2007-07-09	Autor	\$200	Obtención de un prototipo visual del cual se tenga una idea de la función del sistema.
Modelo Conceptual o Modelo de Dominio	Herramientas UML	2007-07-10	2007-10-10	autor	\$2400	Obtención del dominio del sistema, es decir la forma de cómo hacerlo, con alcances y limitaciones.

MATRIZ DE OPERATIVIDAD DE OBJETIVOS

OBJETIVO ESPECÍFICO: Generar reportes mediante el sistema informático que eviten tareas manuales tediosas o complicadas en cuanto a cronogramas de trabajo, avances, prórrogas, etc.						
ACTIVIDAD O TAREA	METODOLOGÍA	FECHA		RESPONSABLES	PRESUPUESTO	RESULTADOS ESPERADOS
		INICIO	FINAL			
Programación	Utilización de herramientas de programación Web, base de datos, interfaz de usuario, servidor de aplicación.	2007-10-10	2007-12-10	autor	\$1600	Desarrollo de la herramienta de software que permita planificar y controlar proyectos de investigación en desarrollo.

MATRIZ DE OPERATIVIDAD DE OBJETIVOS

OBJETIVO ESPECÍFICO: Enriquecer el conocimiento científico y extender la experiencia en trabajos de desarrollo de software similares, que en el transcurso de la vida profesional serán motivo del diario accionar.						
ACTIVIDAD O TAREA	METODOLOGÍA	FECHA		RESPONSABLES	PRESUPUESTO	RESULTADOS ESPERADOS
		INICIO	FINAL			
Pruebas	Interrelación directa con las persona que van a manejar el sistema	2007-10-01	2008-11-01	Auto r	\$20	Recoger inquietudes y sugerencias de los involucrados en el proyecto.
Depuración	Utilización de herramientas de programación Web	2007-12-11	2008-01-10	Auto r	\$60 0	Corregir el sistema terminado y agregar sugerencias.
Puesta en Marcha	Utilización de equipos del AEIRNNR. Entrevista con el personal encargado de brindar apoyo a la puesta en marcha del sistema	2008-01-11	2008-01-31	Auto r	\$20	Utilización del sistema en el área por parte de los usuarios finales.