



LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Gestión-A

Herramienta de Gestión de Proyectos
Software que Utilicen Métodos Ágiles

Trabajo Final de Graduación

Autor: Mónica Natalia Díaz

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN DE LA LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**GESTIÓN-A: HERRAMIENTA DE GESTIÓN DE PROYECTOS
SOFTWARE QUE UTILICEN MÉTODOS ÁGILES**

Autor:

.....

Mónica Natalia Díaz

Profesor Guía:

.....

Ing. Liliana Figueroa

* _____ *

Aprobado el día del mes de del año 20.....

por el Tribunal integrado por:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A mis padres y hermanas

A Marcos y su familia

A mis amigos

Mónica Natalia Díaz

Agradecimientos

A Dios, por brindarme la fortaleza necesaria y por haberme ayudado a sobrellevar momentos difíciles para dar este gran paso en mi vida.

A mis padres y hermanas, por su cariño, comprensión y aliento permanente, por acompañarme y guiarme en este camino que aún no termina.

A Marcos, por su amor, comprensión, por el tiempo que me ha concedido y por su constante estímulo.

A mi profesor guía, Ing. Liliana Figueroa, por sus valiosas sugerencias y adecuados aportes durante el desarrollo de este trabajo.

Al Ing. Héctor Paz, por su calidez, respaldo e interés demostrado para brindarme soluciones en las circunstancias que fueron necesarias.

A la Ing. Diana Palliotto, por su predisposición, orientación y atención a mis consultas, por el material facilitado y las sugerencias recibidas en momentos de duda.

A todas las personas que me brindaron su generosidad, que a lo largo de mi carrera, me dieron la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia en un marco de confianza, afecto y respeto, fundamentales para mi crecimiento como profesional.

Mónica Natalia Díaz
Santiago del Estero, Argentina
Diciembre de 2009

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XIV
CAPÍTULO I. PROBLEMA Y OBJETIVOS.....	1
I.1. INTRODUCCIÓN.....	1
I.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
I.3. ESTADO DEL ARTE / ANTECEDENTES.....	3
I.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
I.5. OBJETIVOS.....	8
I.6. ALCANCE	8
CAPÍTULO II. MARCOS REFERENCIALES.....	11
II.1. INTRODUCCIÓN.....	11
II.2. MARCO TEÓRICO.....	11
II.2.1. DEFINICIÓN DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE (IS).....	11
II.2.2. PROYECTO Y GESTIÓN DE PROYECTO.....	12
II.2.3. MÉTODOS ÁGILES (MA).....	14
II.2.3.1. Programación Extrema (XP).....	16
II.2.3.2. Scrum.....	20
II.2.3.3. Crystal.....	23
II.2.3.4. Desarrollo Guiado por Rasgos (FDD).....	27
II.2.3.5. Desarrollo Adaptativo de Software (ASD).....	30
II.3. MARCO EMPÍRICO.....	33
II.4. MARCO METODOLÓGICO.....	34
II.4.1. PROCESO UNIFICADO RACIONAL (RUP).....	34
CAPÍTULO III. DESARROLLO DEL PROTOTIPO.....	37
III.1. INTRODUCCIÓN.....	37
III.2. ETAPA DE INICIO	37
III.2.1. IDENTIFICAR EL ACTOR.....	37
III.2.2. REQUISITOS INICIALES.....	38

III.2.3. AMBIENTE DE DISEÑO.....	38
III.2.4. DIAGRAMA DE CONTEXTO.....	39
III.2.5. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO DE ALTO NIVEL.....	39
III.3. ETAPA DE ELABORACIÓN.....	41
III.3.1. MODELOS DE CASO DE USO – CASOS DE USO EXPANDIDOS...	41
III.3.1.1. Gestionar Necesidades.....	41
III.3.1.2. Gestionar Actividades, Tiempo y Recursos.....	43
III.3.1.3. Gestionar Cambios.....	46
III.3.1.4. Hacer Seguimiento del Proyecto.....	47
III.3.1.5. Generar Documentación.....	48
III.3.2. IMPLEMENTACIÓN DE LOS CASOS DE USO.....	50
III.3.2.1. Caso de Uso: Administrar Necesidades.....	50
III.3.2.2. Caso de Uso: Consultar Necesidades.....	54
III.3.2.3. Caso de Uso: Finalizar Necesidades.....	55
III.3.2.4. Caso de Uso: Administrar Actividades.....	60
III.3.2.5. Caso de Uso: Consultar Actividades.....	64
III.3.2.6. Caso de Uso: Modificar Actividades.....	65
III.3.2.7. Caso de Uso: Finalizar Actividades.....	69
III.3.2.8. Caso de Uso: Administrar Cambios.....	72
III.3.2.9. Caso de Uso: Controlar y Seguir Cambios.....	75
III.3.2.10. Caso de Uso: Hacer Seguimiento del Proyecto.....	78
III.3.2.11. Caso de Uso: Generar Documentación.....	80
III.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	84
III.5. ETAPA DE TRANSICIÓN	85
III.6. ETAPA DE EVOLUCIÓN.....	86
CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	87
IV.1. INTRODUCCIÓN.....	87
IV.2. PROCESO DE EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO.....	87
IV.2.1. OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN.....	87
IV.2.2. SELECCIÓN DEL PERFIL DEL EVALUADOR.....	87
IV.2.3. APLICACIÓN DEL MODELO DE CALIDAD.....	88
IV.3. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN.....	99
CONCLUSIONES.....	103

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	105
ANEXO A. DIAGRAMA DE TABLAS	109
ANEXO B. MANUAL DE USUARIO.....	111
ANEXO C. CUESTIONARIOS.....	131
ANEXO D. GUÍA DE INSTALACIÓN.....	161

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Herramientas de Gestión Ágil.....	3
Tabla 2.1. Razones para No Recurrir a Métodos Formales (Difundidas por la British Computer Society).....	14
Tabla 5.1. Características y Subcaracterísticas de Calidad.....	89
Tabla 5.2. Cuestionario1 para Evaluar Amigabilidad.....	92
Tabla 5.3. Cuestionario2 para Evaluar el Uso.....	93
Tabla 5.4. Ejemplo de Ponderación de SUS.....	94
Tabla 5.5. Resultados de la Puntuación de SUS para Cuestionario1 y Cuestionario2.....	94
Tabla 5.6. Cuestionario3 para Evaluar la Adecuación de las Funciones.....	95
Tabla 5.7. Cálculo del Promedio Aritmético para el Cuestionario3.....	96
Tabla 5.8. Cuestionario4 para Evaluar Eficacia y Satisfacción.....	98
Tabla 5.9. Cálculo del Promedio Aritmético para el Cuestionario4.....	99

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Ciclo de Scrum.....	22
Figura 2.2. Ciclo de Carrera (sprint) de Scrum.....	23
Figura 2.3. Familia de Métodos Crystal.....	24
Figura 2.4. Ciclos Anidados de CC.....	26
Figura 2.5. Proceso de FDD.....	28
Figura 2.6. Proceso Iterativo de FDD.....	29
Figura 2.7. Fases del Ciclo de Vida de ASD.....	31
Figura 2.8. Fases y Flujos de Trabajo de RUP.....	36
Figura 3.1. Diagrama de Contexto.....	39
Figura 3.2. Gestionar Necesidades.....	43
Figura 3.3. Gestionar Actividades, Tiempo y Recursos.....	44
Figura 3.4. Gestionar Cambios.....	47
Figura 3.5. Hacer Seguimiento del Proyecto.....	48
Figura 3.6. Generar Documentación.....	49
Figura 3.7. Diagrama de Clases del Caso de Uso Administrar Necesidades.....	50
Figura 3.8. Diagrama de Secuencia del Alta Normal de Necesidades.....	51
Figura 3.9. Diagrama de Secuencia del Alta Anormal de Necesidades.....	52
Figura 3.10. Diagrama de Secuencia de la Modificación Normal de Necesidades.....	52
Figura 3.11. Diagrama de Secuencia de la Primera Modificación Anormal de Necesidades.....	53
Figura 3.12. Diagrama de Secuencia de la Segunda Modificación Anormal de Necesidades.....	53
Figura 3.13. Diagrama de Clases del Caso de Uso Consultar Necesidades.....	54
Figura 3.14. Diagrama de Secuencia de la Consulta de Necesidades.....	55
Figura 3.15. Diagrama de Clases del Caso de Uso Finalizar Necesidades.....	55
Figura 3.16. Diagrama de Secuencia de la Finalización Normal de Necesidades.....	57
Figura 3.17. Diagrama de Secuencia de la Primera Finalización Anormal de Necesidades.....	58
Figura 3.18. Diagrama de Secuencia de la Segunda Finalización Anormal de Necesidades.....	59

Figura 3.19. Diagrama de Clases del Caso de Uso Administrar Actividades.....	60
Figura 3.20. Diagrama de Secuencia del Alta Normal de Actividades.....	61
Figura 3.21. Diagrama de Secuencia de la Primera Alta Anormal de Actividades.....	62
Figura 3.22. Diagrama de Secuencia de la Segunda Alta Anormal de Actividades...	63
Figura 3.23. Diagrama de Clases del Caso de Uso Consultar Actividades.....	64
Figura 3.24. Diagrama de Secuencia de la Consulta de Actividades.....	65
Figura 3.25. Diagrama de Clases del Caso de Uso Modificar Actividades.....	65
Figura 3.26. Diagrama de Secuencia de la Modificación Normal de Actividades.....	67
Figura 3.27. Diagrama de Secuencia de la Modificación Anormal de Actividades....	68
Figura 3.28. Diagrama de Clases del Caso de Uso Finalizar Actividades.....	69
Figura 3.29. Diagrama de Secuencia de la Finalización Normal de Actividades.....	70
Figura 3.30. Diagrama de Secuencia de la Finalización Anormal de Actividades.....	71
Figura 3.31. Diagrama de Clases del Caso de Uso de Administrar Cambios.....	72
Figura 3.32. Diagrama de Secuencia del Alta Normal de Cambios.....	73
Figura 3.33. Diagrama de Secuencia de la Primera Alta Anormal de Cambios.....	74
Figura 3.34. Diagrama de Secuencia de la Segunda Alta Anormal de Cambios.....	74
Figura 3.35. Diagrama de Clases del Caso de Uso Controlar y Seguir Cambios.....	75
Figura 3.36. Diagrama de Secuencia del Control y Seguimiento Normal de Cambios.....	76
Figura 3.37. Diagrama de Secuencia del Control y Seguimiento Anormal de Cambios.....	77
Figura 3.38. Diagrama de Clases del Caso de Uso Hacer Seguimiento del Proyecto.....	78
Figura 3.39. Diagrama de Secuencia del Seguimiento del Proyecto por Necesidades.....	79
Figura 3.40. Diagrama de Secuencia del Seguimiento del Proyecto por Actividades.....	79
Figura 3.41. Diagrama de Clases del Caso de Uso Generar Documentación.....	80
Figura 3.42. Diagrama de Secuencia de la Documentación del Proyecto por Necesidades.....	81
Figura 3.43. Diagrama de Secuencia de la Documentación del Proyecto por Actividades.....	82
Figura 3.44. Diagrama de Secuencia de la Documentación del Proyecto por Cambios.....	83

Figura 3.45. Menú Principal del Prototipo de GESTIÓN-A.	
Gestionar Necesidades.....	84
Figura 3.46. Menú Principal del Prototipo de GESTIÓN-A.	
Gestionar Actividades.....	85
Figura A.1. Diagrama de Tablas.....	110
Figura B.1. Menú Principal del Prototipo de GESTIÓN-A.....	112
Figura B.2. Control de Acceso.....	112
Figura B.3. Administración de Clientes.....	113
Figura B.4. Buscar Clientes.....	114
Figura B.5. Administración del Grupo de Trabajo.....	114
Figura B.6. Administración de Proyectos.....	115
Figura B.7. Administración de Necesidades.....	116
Figura B.8. Selección del Proyecto para Consultar Necesidades.....	117
Figura B.9. Consulta de Necesidades.....	118
Figura B.10. Selección del Proyecto para Finalizar Necesidad.....	118
Figura B.11. Finalización de Necesidades.....	119
Figura B.12. Selección del Proyecto y la Necesidad.....	120
Figura B.13. Agregar Actividad.....	120
Figura B.14. Selección del Proyecto para Consultar Actividad.....	121
Figura B.15. Consulta de Actividades.....	121
Figura B.16. Selección del Proyecto para Modificar Actividad	122
Figura B.17. Modificación de Actividades.....	122
Figura B.18. Selección del Proyecto para Finalizar Actividad	123
Figura B.19. Finalización de Actividades.....	123
Figura B.20. Administración de Cambios.....	124
Figura B.21. Control y Seguimiento de Cambios.....	125
Figura B.22. Selección del Proyecto y el Tipo de Seguimiento.....	126
Figura B.23. Seguimiento del Proyecto por Necesidades.....	126
Figura B.24. Seguimiento del Proyecto por Actividades.....	127
Figura B.25. Selección del Proyecto y el Tipo de Documentación.....	128
Figura B.26. Documentación por Necesidades.....	128
Figura B.27. Documentación por Actividades.....	129
Figura B.28. Documentación por Cambios.....	129
Figura C.1. Cuestionario1 Respondido por el Responsable-1.....	132

Figura C.2. Cuestionario2 Respondido por el Responsable-1.....	133
Figura C.3. Cuestionario3 Respondido por el Responsable-1.....	134
Figura C.4. Cuestionario4 Respondido por el Responsable-1.....	135
Figura C.5. Cuestionario1 Respondido por el Responsable-2.....	136
Figura C.6. Cuestionario2 Respondido por el Responsable-2.....	137
Figura C.7. Cuestionario3 Respondido por el Responsable-2.....	138
Figura C.8. Cuestionario4 Respondido por el Responsable-2.....	139
Figura C.9. Cuestionario1 Respondido por el Responsable-3.....	140
Figura C.10. Cuestionario2 Respondido por el Responsable-3.....	141
Figura C.11. Cuestionario3 Respondido por el Responsable-3.....	142
Figura C.12. Cuestionario4 Respondido por el Responsable-3.....	143
Figura C.13. Cuestionario1 Respondido por el Responsable-4.....	144
Figura C.14. Cuestionario2 Respondido por el Responsable-4.....	145
Figura C.15. Cuestionario3 Respondido por el Responsable-4.....	146
Figura C.16. Cuestionario4 Respondido por el Responsable-4.....	147
Figura C.17. Cuestionario1 Respondido por el Responsable-5.....	148
Figura C.18. Cuestionario2 Respondido por el Responsable-5.....	149
Figura C.19. Cuestionario3 Respondido por el Responsable-5.....	150
Figura C.20. Cuestionario4 Respondido por el Responsable-5.....	151
Figura C.21. Cuestionario1 Respondido por el Responsable-6.....	152
Figura C.22. Cuestionario2 Respondido por el Responsable-6.....	153
Figura C.23. Cuestionario3 Respondido por el Responsable-6.....	154
Figura C.24. Cuestionario4 Respondido por el Responsable-6.....	155
Figura C.25. Cuestionario1 Respondido por el Responsable-7.....	156
Figura C.26. Cuestionario2 Respondido por el Responsable-7.....	157
Figura C.27. Cuestionario3 Respondido por el Responsable-7.....	158
Figura C.28. Cuestionario4 Respondido por el Responsable-7.....	159
Figura D.1. Carpeta Principal del Instalador del Servidor PostgreSQL.....	162
Figura D.2. Selección del Idioma de Instalación.....	163
Figura D.3. Recomendaciones para la Instalación.....	163
Figura D.4. Instrucciones del Modelo de Licencias.....	164
Figura D.5. Opciones a Instalar.....	164
Figura D.6. Selección del Tipo de Instalación de la Base de Datos.....	165
Figura D.7. Creación del Usuario.....	165

Figura D.8. Creación de la Contraseña Aleatoria.....	166
Figura D.9. Contraseña Aleatoria Creada.....	166
Figura D.10. Definición de Parámetros de Configuración.....	166
Figura D.11. Selección de Lenguajes para Procedimientos Almacenados.....	167
Figura D.12. Selección de Módulos Opcionales.....	167
Figura D.13. Ventana de Instalación del Servidor PostgreSQL.....	168
Figura D.14. Copia de Archivos para la Instalación del Servidor PostgreSQL.....	169
Figura D.15. Finalización de la Instalación del Servidor PostgreSQL.....	169
Figura D.16. Ventana de Bienvenida a PostgreSQL.....	170
Figura D.17. Crear Base de Datos.....	170
Figura D.18. Crear Base de Datos Gestiona.....	171
Figura D.19. Restauración de la Base de Datos Gestiona.....	171
Figura D.20. Selección del Archivo del Resguardo de la Base de Datos Gestiona.....	172
Figura D.21. Información de Restauración de la Base de Datos Gestiona.....	172
Figura D.22. Carpeta Principal del Instalador del ODBC de PostgreSQL.....	173
Figura D.23. Licencia del Instalador del ODBC de PostgreSQL.....	173
Figura D.24. Opciones a Instalar.....	174
Figura D.25. Acceso al Administrador de Orígenes de Datos.....	174
Figura D.26. Agregar ODBC de PostgreSQL.....	175
Figura D.27. Definición de Parámetros de Configuración.....	176
Figura D.28. Ventana Principal de la Instalación de GESTIÓN-A.....	176
Figura D.29. Inicio de la Instalación de GESTIÓN-A.....	177
Figura D.30. Copia de Archivos para la Instalación de GESTIÓN-A.....	177
Figura D.31. Finalización de la Instalación de GESTIÓN-A.....	178

RESUMEN

Generalmente, los proyectos software que se desarrollan en la ciudad de Santiago del Estero (SE), se puede considerar que se adaptan a las características de la gestión de proyectos desarrollados con Métodos Ágiles (MA). Los proyectos software en nuestro ámbito son pequeños, el equipo de personas es reducido, los plazos son cortos, y no suelen ser demasiado complejos.

En el entorno de SE, quienes tienen la responsabilidad de la gestión de proyectos bajo el enfoque de los MA, en muchos casos, no tienen a su alcance herramientas de suficiente calidad y bajo costo, especialmente concebidas para las necesidades de ésta gestión. De este modo, la gestión de proyectos se vuelve informal, desencadenando numerosos inconvenientes tales como, disminución de la productividad, productos de baja calidad, tiempos desbordados, etc.

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar la herramienta GESTIÓN-A, para la gestión de proyectos software que utilicen MA, cualquiera fuere el MA elegido. La misma serviría como instrumento de soporte de la gestión de proyectos software, además permitiría organizar y controlar las actividades relacionadas con la misma.

Para determinar la utilidad de GESTIÓN-A, se construyó un prototipo de la misma el cual fue evaluado por responsables de proyectos del medio. El objetivo de esta evaluación fue determinar si el prototipo cumplía con las características de calidad siguientes: usabilidad, funcionalidad y calidad en uso.

Finalmente, pudo comprobarse que el prototipo desarrollado cumple con las características evaluadas, obteniéndose los resultados anhelados y una buena aceptación por parte de los responsables de proyectos.

Palabras claves: GESTIÓN-A, gestión de proyectos, proyecto software, MA, herramienta de gestión de proyectos.

INTRODUCCIÓN

Desde principios de la historia, el ser humano ha desarrollado proyectos; lo cual implica la realización de un emprendimiento temporal, con inicio y fin, desarrollar progresivamente, producir un alcance único, y generar productos, servicios o resultados también únicos [14,27].

Con el paso del tiempo y el aumento en la complejidad de las tareas a realizar, surgió la necesidad de efectuar un mayor control de actividades, realizar la predicción del tiempo, estimar costos, etc; con el objetivo de poder gestionar eficazmente los proyectos en cuestión, y establecer con la mayor precisión posible la fecha de finalización del mismo [14].

Para desarrollar objetivos tales como, optimizar recursos disponibles, minimizar costos, y mejorar la calidad del servicio prestado, es necesario realizar una serie de análisis previos, los cuales dan paso a lo que hoy se conoce como **Gestión de Proyectos** [14].

En el marco de la gestión de proyectos de desarrollo de software se identifican dos tipos de gestiones, por un lado, la gestión formal de proyectos, y por otro, la gestión informal o de proyectos que siguen los MA [2].

La gestión formal de proyectos, se asienta en la dirección de un proyecto que posee un plan con visibilidad y ámbito de certidumbre hasta el final del mismo [2].

Por otra parte, la planificación de la gestión de proyectos con MA es informal (algunos métodos llegan a prohibir el uso de diagramas de Gantt) y sólo cubren el ciclo de software que se está elaborando (generalmente un mes). Este tipo de gestión es adecuada para proyectos pequeños, donde el equipo de personas es reducido, la duración es de pocos meses, sin demasiada complejidad, con requisitos cambiantes y donde se requieren entregas frecuentes del software [2].

Teniendo en cuenta este último tipo de gestión, se puede considerar que los proyectos desarrollados en este medio, se adaptan a las características de la gestión de proyectos con MA. También, es posible ampliar el contexto y encontrar proyectos con estas particularidades en distintos ámbitos.

Si bien el mercado brinda distintas herramientas para la gestión de proyectos con MA (Extreme Planner, Target Process, entre otras)¹ las cuales están pensadas para un MA

¹ Ver apartado correspondiente a los Antecedentes. Pág. 3.

o dos, obligaría al desarrollador a inclinarse por un método particular, creando una cierta rigidez al vincular la herramienta con el método. Además, algunas herramientas fueron desarrolladas teniendo en mente empresas grandes. Esto hace que las herramientas actuales se dejen de lado para la gestión de proyectos software de SE.

Por otro lado, quienes tienen la responsabilidad de la gestión de proyectos software en esta ciudad, la mayoría de las veces no tienen acceso a herramientas de suficiente calidad y bajo costo, desarrolladas especialmente para las necesidades específicas de la gestión de los proyectos. De este modo, la gestión se hace informal, ocasionando diversas dificultades tales como, disminución de la productividad, productos de baja calidad, tiempos excedidos, etc.

Por lo tanto, surge la necesidad de contar con una herramienta sencilla para gestionar proyectos software, que pueda asistir a los responsables en su labor, y que tenga la suficiente versatilidad que la haga útil y práctica para la gestión de proyectos con MA.

El presente trabajo tiene como propósito diseñar la herramienta GESTIÓN-A, pretendiendo asistir a los responsables en la gestión de proyectos software en el marco de los MA. GESTIÓN-A, serviría como instrumento de soporte a la gestión de proyectos permitiendo registrar información de clientes y de las necesidades que ellos plantean, de actividades, de los proyectos, del grupo de trabajo, registrar y seguir cambios, hacer el seguimiento del proyecto, y generar documentación referida al proyecto.

ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El primer capítulo se centra en delimitar el problema que respaldó el inicio de este trabajo; además se exponen los antecedentes y el alcance de la investigación, también se plantean los objetivos del trabajo.

En el segundo capítulo se presentan los marcos referenciales: teórico, metodológico y empírico. En el marco teórico se expone la información documental reunida y se definen los conceptos que permiten ordenar la investigación. En el marco metodológico se describe la metodología utilizada para el desarrollo del prototipo. En el marco empírico se hace referencia a la estrategia de evaluación del prototipo que permitirá luego valorar las características de calidad de éste.

En el tercer capítulo se presenta el desarrollo del prototipo de la herramienta.

En el cuarto capítulo, se exponen los resultados de la evaluación de las características de calidad del prototipo desarrollado.

Finalmente, se expresan las conclusiones.

PROBLEMA Y OBJETIVOS

I.1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este capítulo es delimitar y plantear el problema a tratar, también se hará una presentación de los antecedentes consultados para llevar a cabo este trabajo.

Seguidamente, se realiza la enunciación del alcance, el propósito y los objetivos definidos al iniciar el proceso de investigación.

I.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

En el prefacio de su libro sobre gestión de proyectos de software, el autor Meiler Page-Jones (Pág. 85), enuncia una frase que pueden corroborar muchos asesores de ingeniería del software:

“He visitado docenas de empresas, buenas y malas, y he observado a muchos administradores de procesos de datos, también buenos y malos. Frecuentemente he visto con horror como estos administradores luchaban inútilmente contra proyectos de pesadilla, sufriendo por fechas límites imposibles de cumplir, o que entregaban sistemas que decepcionaban a sus usuarios y que devoraban ingentes cantidades de horas de mantenimiento.”

Lo que describe Page-Jones son indicios que resultan de una serie de problemas técnicos y de gestión. Sin embargo, si se hiciera un análisis profundo de cada proyecto, es muy probable que se encuentre un denominador común: una débil gestión [30].

Tomando como base lo expuesto previamente, se puede afirmar que el caso número uno de la falla de los proyectos es la falta de adopción de un desarrollo organizado de los mismos. Sin un desarrollo claro o una estructura para las entregas, la mayoría de los equipos de proyectos empiezan construyendo entregas antes de definir claramente el alcance y los objetivos [40].

De este modo, existen procesos ineficaces para encargarse de las tareas del proyecto, y también fallan para gestionar efectivamente el tiempo, el costo, la calidad, los riesgos, las cuestiones y cambios dentro del proyecto [40].

De esta deficiente gestión de proyectos software, se obtienen los siguientes resultados [25]:

- La asignación de recursos es incorrecta.
- El personal es inadecuado.
- Se produce una planificación errónea.
- Se originan gastos excedidos.
- Existe una falta de autoridad o dirección.
- El registro de las actividades es inexistente o en algunas ocasiones es escaso.
- Existe una definición inadecuada de actividades.
- Generalmente, la comunicación es pobre.

También, se podría afirmar que los responsables de proyectos de SE, se enfrentan al reto de mejorar la calidad de la gestión de proyectos y de incrementar su eficacia en el desarrollo de software. Para conseguirlo, deben repensar y cambiar la estrategia de gestión de los proyectos, de tal forma que los mismos puedan ser planificados, organizados y controlados.

En nuestra ciudad, también se identifican algunos problemas al momento de gestionar los proyectos de software:

- Carencia de herramientas específicas para gestionar proyectos de software.
- Los responsables de proyectos no tienen el conocimiento necesario sobre los aspectos teóricos y prácticos de la utilización de los MA.
- Los responsables de proyectos suelen trabajar con criterios más empíricos e intuitivos al momento de gestionar proyectos.
- No existe una planificación y un control adecuado de la operación a seguir en la gestión de proyectos.
- El tiempo de dedicación y los recursos no se asignan correctamente.

Consecuentemente, surge la necesidad de diseñar GESTIÓN-A, una herramienta para la gestión de proyectos software que utilicen MA, adaptada a la realidad de SE. Sería interesante que la misma permita al responsable del proyecto poder gestionarlo más organizadamente, con mayor eficacia, incrementando la calidad de la gestión, y con el soporte de un método de gestión de proyectos que realmente solucione problemas en lugar de crearlos.

I.3. ESTADO DEL ARTE/ANTECEDENTES

A continuación, se describen algunas herramientas para gestionar proyectos con MA que se desarrollaron en el mercado actual. Como producto de la investigación, se hace notar que algunas herramientas consultadas no son gratuitas por lo tanto el acceso a la información del producto fue limitado.

En la siguiente tabla (Tabla 1.1), se muestra un resumen de las herramientas con los aspectos más sobresalientes de cada una de estas.

Tabla 1.1. Herramientas de Gestión Ágil.

HERRAMIENTA	CARACTERÍSTICAS	MA SOPORTADO	TAMAÑO DEL PROYECTO	EMPRESAS QUE LA UTILIZAN
PROJECT PLANNING AND TRACKING SYESTM (PPTS)	- Herramienta de gestión ágil. - Basada en la web.	Scrum y XP.	Dirigida a proyectos grandes.	Compañías grandes (una de ellas es Philips).
EXTREME PLANNER	- Software de planificación y seguimiento de proyectos ágil. - Basado en la web.	Principalmente XP, pero también soporta Scrum.	Dirigida a proyectos grandes.	Compañías grandes (no detalla ejemplos, solo que fue aplicada por más de quinientas compañías).
TARGET PROCESS	- Herramienta web diseñada para la gestión de proyectos que utilicen MA.	Especialmente XP y Scrum.	Dirigida a proyectos grandes.	Compañías grandes (BioWare de Canadá, Macnica de Japón, etc).
EXCEL PARA SCRUM	- Hoja de cálculo para gestionar el trabajo del “sprint” (carreras cortas).	Scrum.	No especifica.	Solamente la empresa Unkasoft de España.

- Project Planning and Tracking System (PPTS)

PPTS es una herramienta de gestión ágil de proyectos para equipos de desarrollo que trabajan con *Scrum*² y/o *Programación Extrema*³. Es un sistema web, accesible con un navegador que puede instalarse sobre un servidor Linux o Windows (con PHP y MySQL) y de uso libre, con licencia GNU (GPL) [29].

La herramienta provee las siguientes *funcionalidades* [29]:

- Permite la administración de las iteraciones.
- Permite la administración de requisitos (historias de usuario, pedidos del producto).
- Gestiona y registra la pila del “*sprint*” o “carreras cortas”.
- Genera gráficos de seguimiento del proyecto.

² Ver Marco Teórico, Pág. 20.

³ Ver Marco Teórico, Pág. 16.

- Permite el cálculo de las métricas de velocidad y avance del proyecto.
- Realiza la asignación de la agenda de trabajo.
- Realiza la asignación de las personas involucradas en el proyecto.
- Gestiona diferentes tipos de accesos de acuerdo a los roles: administrador, usuarios, desarrolladores o clientes.

Si es usada conjuntamente con una herramienta para el control de versiones (CVS, por sus siglas en inglés), se puede disponer de un entorno de desarrollo válido para cumplir los niveles de capacidad de procesos requeridos por *Capability Maturity Model Integration* de nivel 2 (CMMI2)⁴.

Otro aspecto digno de destacar es que fue desarrollada pensando en su utilidad para *proyectos grandes*. PPTS es la solución que diseñó Eric Bos para implantar CMMI2 en equipos de desarrollo de software de Philips [29].

PPTS tiene algunos *inconvenientes*:

- No está traducida al español.
- No es gratuita.

- Extreme Planner (XP)

XP es un software de planificación y seguimiento de proyectos ágiles diseñado para ayudar al equipo del proyecto a colaborar más efectivamente. Está basado en la web, de manera que el equipo pueda obtener acceso al instante a la información más reciente del proyecto, incluso si está trabajando desde el propio hogar.

XP soporta los métodos de desarrollo iterativo tales como la *Programación Extrema* y *Scrum*, y es suficientemente flexible para trabajar de la misma manera en que el equipo de proyecto lo hace [11].

La herramienta cuenta con las siguientes *funcionalidades* [11]:

- Gestiona con facilidad historias de usuario, tareas y casos de prueba.
- Es posible acceder a la misma desde cualquier lugar con un navegador web estándar.
- Posee un mapa / resumen del proyecto permitiendo vistas globales rápidas.
- Brinda diagramas de progreso que son fáciles de entender los cuales incluyen las iteraciones que se realizan y el nivel del proyecto.

⁴ Modelo para la mejora o evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software. Fue desarrollado por el Instituto de Ingeniería del Software de la Universidad Carnegie Mellon ([SEI](#)). CMMI2 (de nivel 2), corresponde al nivel Gestionado, además de ejecutarse, el proceso se planifica, se revisa y se evalúa para comprobar que cumple los requisitos [42].

- Incorpora desde Excel o de cualquier archivo tabulado, información referente la lista de las características del proyecto.
- Permite agregar documentos, imágenes, y notas a las historias de usuario para guardar toda la información del proyecto.
- Posibilita enviar notificaciones por e-mail para alertar sobre el estado de los cambios que son más importantes.
- Puede soportar múltiples proyectos, versiones e iteraciones.
- Permite seguir todos los cambios en el sistema.

En general, la herramienta está desarrollada para trabajar en *proyectos grandes*. Es así que ha sido bien recibida desde su presentación, en el 2004, y está funcionando en más de quinientas compañías grandes.

También surgen algunos *inconvenientes* para su uso [11]:

- No está traducida al español, por lo que se desconoce si es usada en este continente o en España.
- Requiere UNIX/LINUX 1.4.2 o superior y Apache TomCAAt 4.1 o superior, lo que dificultaría aún más su uso.
- No es gratuita.

- Target Process (TP)

TP, es una herramienta web diseñada para la gestión de proyectos de desarrollo de software con MA, especialmente *Programación Extrema* y *Scrum*.

TP, fue desarrollada con un enfoque en la planificación de proyectos. Puede ser usada para todos los tipos de planificación, aunque trabaja mejor si se usa un estilo de Programación Extrema. Fue desarrollada para *proyectos grandes*, aunque también es aplicable a proyectos pequeños a medianos, siendo más útil si se trabaja con proyectos grandes [37, 38].

Algunas de las *funcionalidades* que incluye son [37, 38]:

- Permite realizar el seguimiento del proyecto en tiempo real para determinar la evolución del mismo.
- Permite el desarrollo iterativo utilizando Programación Extrema, Scrum y otros MA.
- Posibilita la personalización del proceso de desarrollo.
- Realiza seguimiento de errores.
- Permite la personalización de la tabla de seguimiento del proyecto.

- Brinda la posibilidad de realizar búsquedas avanzadas en todo el proyecto.
- Realiza la gestión de permisos por roles de usuarios.

Esta herramienta, es muy fácil de utilizar, la navegación es muy rápida e intuitiva, y las posibilidades de personalización de las tareas son grandes, especialmente en la tabla de seguimiento del proyecto y en los campos que se ven en cada pantalla, es posible retroceder en la navegación y siempre saber dónde se está.

Tiene varios *inconvenientes*:

- No está traducida al español, algo por otro lado lógico ya que no existen registros de clientes ni en España ni en Sudamérica.
- Requiere MS SQL Server 2000, 2005 o superior así como IIS 5+ lo que encarece aún más su costo.
- El costo es determinado por usuario y por año.

- Herramienta Excel para Scrum

Es una hoja de cálculo para gestionar el trabajo del “*sprint*” tales como: tareas, asignación, estado y tiempos. Genera en forma automática los gráficos para el seguimiento de esfuerzo y tareas del proyecto.

En principio, esta herramienta fue desarrollada para trabajar con *Scrum*, ya que utiliza conceptos propios de este método, como el de “*sprint*” y los tipos de gráficos que genera [18].

Es una herramienta muy simple, que brinda las siguientes *funcionalidades* [18]:

- Realiza la gestión y el registro de la pila del *sprint* (registra tareas, el tipo de tareas, estado, responsable).
- Genera gráficos de evolución tales como de esfuerzo y tareas.

Otro punto destacable, es que si bien el desarrollador de esta herramienta no especifica para qué tipos de proyectos es aplicable, por las características de la misma, se podría deducir que es aplicable a *proyectos pequeños*. Sin embargo, fue empleada por la empresa Unkasoft de España, que desarrolla software de juegos para teléfonos móviles [18]. Del análisis de la herramienta se detectan algunos *inconvenientes*:

- A veces resulta más útil usar otro tipo de herramienta que una hoja de Excel, esto depende mucho del equipo de desarrollo.
- No hay registros del grado de utilización, ni en que lugares es utilizada.

I.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Los proyectos software se desarrollan con propósitos establecidos y de su planificación y control depende que los resultados sean los esperados. A medida que el mundo de los proyectos es cada vez más orientado a resultados, es necesaria una sistematización en la forma en que éstos se estructuran, definen y ejecutan [32].

Por lo tanto, los responsables de proyectos deben tomar conciencia en que es conveniente gestionar proyectos software de calidad y para conseguirlo, deberían cambiar el modelo organizativo de los mismos, para lo cual requerirán la aplicación de técnicas y herramientas de gestión que den soporte a nuevos conceptos alrededor de la gestión de proyectos [32].

Sumado a las cuestiones anteriores, es elemental destacar que el apoyo de una herramienta adecuada es imprescindible si es necesario gestionar un proyecto, para la asignación de actividades, la administración de los cambios, la documentación de las necesidades del cliente, etc. A esto se lo suele hacer manual, pero en la práctica resulta tan laborioso y engorroso que se termina por abandonar la metodología y trabajar con criterios más prácticos e intuitivos [24].

Tomando como base las premisas mencionadas, en el marco de SE y en otros contextos de desarrollo de software con características similares, surge la necesidad de disponer de una herramienta útil a los responsables en el proceso de gestión de proyectos de software.

Dando respuesta a esta situación, se propone diseñar GESTIÓN-A. Esta, constituiría un aporte de tipo tecnológico, construyendo una herramienta para la gestión de proyectos software que utilicen MA. Corresponde aclarar, que si bien hay herramientas de este tipo, éstas suelen estar diseñadas para MA específicos, y orientadas a proyectos grandes. Por lo tanto, éstas no serían útiles para el día a día de la gestión de proyectos en este medio y otros semejantes.

Con la propuesta de GESTIÓN-A, se pretende asistir a los responsables de proyectos; sería útil para facilitar y organizar las tareas, mejoraría los procesos y aseguraría la calidad de la gestión, con un procedimiento más eficaz, con un tiempo de dedicación mínimo, y sin demasiado esfuerzo.

I.5. OBJETIVOS

El propósito de este trabajo de investigación es diseñar GESTIÓN-A, una herramienta de gestión de proyectos software que utilicen MA.

Objetivos Generales

- 1) Contribuir con los responsables de proyectos para que gestionen eficiente y eficazmente sus proyectos software.
- 2) Destacar la importancia de la investigación, análisis y uso de los MA en la gestión de proyectos software.
- 3) Evitar la improvisación y el uso de criterios puramente intuitivos en la gestión de proyectos.

Objetivos Específicos

- 1) Construir una herramienta de gestión para que los responsables de proyectos tengan una referencia inicial apropiada a las características de los proyectos software de SE.
- 2) Reducir tiempos en la gestión de proyectos.
- 3) Aumentar la calidad de la gestión de proyectos de software.

I.6. ALCANCE

Dos de cada tres proyectos de software son entregados tarde, o bien, sin todas las características requeridas. En este caso, sería necesaria una guía para las distintas actividades que se necesitan realizar adaptadas a las características concretas del entorno donde se desarrollan estos proyectos para poder ser aplicadas en la práctica.

El alcance de este trabajo es diseñar la herramienta de gestión de proyectos llegando a la construcción del **prototipo** de la misma, para lo cual se siguieron las etapas de la metodología Rational Unified Process⁵ (RUP). Esta herramienta, permite la gestión de proyectos software en el marco de los MA, independientemente del método seleccionado, procurando ser de utilidad a los responsables de proyectos de este medio en sus actividades diarias de gestión.

⁵ Ver Capítulo II, apartado correspondiente al Marco Metodológico, Pág 34.

Para determinar las funcionalidades de GESTIÓN-A, se consultaron antecedentes sobre el uso de los MA, y se estudiaron las funcionalidades de herramientas de gestión de proyectos con MA.

Finalmente, se espera que el prototipo brinde las siguientes funciones:

- Registrar información de los clientes.
- Registrar información de los proyectos.
- Registrar información del grupo de trabajo.
- Registrar información de las necesidades que plantean los clientes.
- Registrar y seguir cambios.
- Hacer el seguimiento del proyecto.
- Obtener documentación de la información generada durante la gestión del proyecto.

II.1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo, se exponen los marcos referenciales en los cuales se sostiene este trabajo: teórico, metodológico y empírico.

En el marco *teórico*, se reúne la información documental a partir de la cual se obtienen bases conceptuales sólidas que dan sostén a la investigación. En este marco, se introducen y definen los contenidos necesarios que ordenan la investigación. Esto resulta de una etapa de recolección de información y análisis, que proporciona el conocimiento de la teoría que le dan significado a este trabajo.

En el marco *metodológico*, se presenta la metodología a emplear para el desarrollo del prototipo de la herramienta propuesta.

En el marco *empírico*, se hace referencia a la estrategia de evaluación del prototipo que permitirá luego valorar las características de calidad de éste.

II.2. MARCO TEÓRICO

Específicamente, en este apartado se expresan y definen los conceptos estudiados para el desarrollo del presente trabajo. Se introducen los conceptos de ingeniería del software, proyecto y gestión de proyectos; por último se hace referencia a algunos MA.

II.2.1. DEFINICIÓN DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE (IS)

La IS es una disciplina de la ingeniería cuya meta es el desarrollo de sistemas de software. El software es abstracto e intangible. De alguna forma, esto simplifica a la IS ya que no existen limitaciones físicas del potencial del software. Sin embargo, esta falta de restricciones naturales significa que el software puede llegar a ser extremadamente complejo y, por lo tanto, muy difícil de entender [36].

Si bien existen numerosas definiciones de IS, se han seleccionado solo algunas:

Definición 1: la IS, según Alan Davis, es “*la aplicación inteligente de principios probados, técnicas, lenguajes y herramientas para la creación y mantenimiento, dentro de un costo razonable, de software que satisfaga las necesidades de los usuarios*” [42].

El término IS se usa con una variedad de significados diferentes:

- Como el término usual de un amplio rango de actividades llamadas programación y análisis de sistemas;
- Como el término amplio de todos los aspectos de la programación de computadoras, llamada ciencia computacional o computación;
- La ingeniería de software es, según el estándar IEEE 610.12, “(1) *la aplicación de un método sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software, esto es, la aplicación de la ingeniería al software*” y “(2) *el estudio de los métodos de (1)*” [42].

Definición 2: “*es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción del software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste después de ser utilizado*” [36]. En esta definición, existen dos frases clave:

- Disciplina de la ingeniería: los ingenieros hacen que las cosas funcionen. Aplican teorías, métodos y herramientas donde sean convenientes, pero las utilizan de forma selectiva y siempre tratando de descubrir soluciones a los problemas.
- Todos los aspectos de producción de software: la IS no sólo comprende los procesos técnicos del desarrollo de software, sino también actividades como la gestión de proyectos de software y el desarrollo de herramientas, métodos y teorías de apoyo a la producción de software.

En general, los ingenieros de software adoptan un enfoque sistemático y organizado en su trabajo, ya que es la forma de producir software de alta calidad. Sin embargo, aunque la ingeniería consiste en seleccionar el método más apropiado para un conjunto de circunstancias, podría ser efectivo algunas veces, optar por un enfoque más informal y creativo de desarrollo [36].

II.2.2. PROYECTO Y GESTIÓN DE PROYECTO

Las organizaciones ejecutan trabajo. Este trabajo involucra operaciones y proyectos, aunque los dos pueden superponerse.

Sin embargo, las operaciones y los proyectos difieren principalmente en que las operaciones son repetitivas mientras que los proyectos son temporarios y únicos. Éste, puede ser definido en términos de sus características distintivas. Es un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto único o un servicio. Temporal significa que todo

proyecto tiene un comienzo y un fin definido. Único significa que el producto o servicio es diferente en algún modo, de todos los productos o servicios similares [26].

La siguiente lista de las principales *características* del proyecto explica más la definición [6]:

- La ejecución del mismo es realizada por personas o por un grupo de ellas.
- En algunas ocasiones, está restringido por recursos limitados.
- Requiere de una planificación, ejecución, y de un control de la evolución del mismo, así como de tiempos y de recursos.
- Se puede dividir en subproyectos.
- Se realiza para alcanzar un propósito establecido.
- Tiene actividades interrelacionadas (tareas).
- Está generalmente sujeto a cambios.

Normalmente, un proyecto posee determinados aspectos o componentes clave, que incluyen: una gestión relacionada con el mismo, un vocabulario común, métodos y herramientas relacionados con él, trabajo en equipo, un plan, compromisos (involucrando el alcance de la aplicación / productos finales, plazos, costo y calidad), requerimientos (necesidades) identificados, requerimientos no identificados (como deseos o expectativas), y los participantes [6].

Los participantes involucrados en un proyecto, pueden ser muchos y diversos en varios aspectos incluyendo: intereses, necesidades, expectativas y prioridades. La satisfacción de los participantes es uno de los objetivos clave del proyecto y del gerente del mismo [6].

Como se mencionó anteriormente, el proyecto tiene una gestión relacionada. El *Project Management Institute* (PMI, 2000) define a la **Gestión de Proyectos** como “*la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para las actividades del proyecto con el fin satisfacer o exceder las necesidades y expectativas de los participantes*”. La gestión de proyectos involucra la planificación, organización, seguimiento y control de todos los aspectos del proyecto y también la gestión, liderazgo y motivación de todas las partes involucradas para lograr los objetivos de éste dentro del tiempo, costo, calidad, seguridad, y sin descuidar criterios de rendimiento [6].

Asimismo, la gestión de proyectos incorpora [40]:

- Un conjunto de *técnicas*: debido a que requiere el conocimiento de especialistas, y la experiencia para reducir el nivel de riesgo del proyecto.

- Un conjunto de *herramientas*: los responsables del proyecto usan varios tipos de herramientas para aumentar las posibilidades de éxito del proyecto, tales como software de planificación, software de modelado, etc.
- Una serie de *procedimientos*: se requieren varios procedimientos para monitorear y controlar el tiempo, el costo, la calidad, y el ámbito del proyecto.

La gestión de proyectos actual, que incluye el uso de la ingeniería y disciplinas de gestión, se inició alrededor del siglo XX. En aquella época, los responsables de proyectos enfrentaron la presión de proponer la gestión científica para organizarla de manera centralizada y controlar no sólo lo que se ha hecho, sino los detalles de cómo y cuándo se hizo. Sin embargo, no siempre es necesario el uso de métodos formales de gestión de proyectos, a continuación se manifiestan diez razones para **no** recurrir a métodos formales (Tabla 2.1) [6]:

Tabla 2.1. Razones para No Recurrir a Métodos Formales (difundidas por la British Computer Society).

10. "Nuestros clientes realmente nos aman y no les interesa que nuestros productos demoren y no ejecuten el trabajo".
9. "Se que hay un cuerpo de conocimiento de gestión de proyectos bien desarrollado, pero en medio del desorden cuesta aplicarlo".
8. "Todos nuestros proyectos son fáciles, y no tienen costo, calendario y riesgos técnicos".
7. "La organización para gestionar proyectos no es compatible con nuestra cultura, y lo que necesitamos es un cambio".
6. "No somos lo suficientemente inteligentes como para poner en práctica la gestión de proyectos, sin sofocar nuestra creatividad".
5. "Deberíamos tener la capacidad de entender los requerimientos de nuestros clientes y generar toda la documentación, lo cual es una molestia".
4. "La gestión de proyectos requiere integridad y valor, por lo tanto deberían pagarme un adicional".
3. "Nuestros jefes no quieren brindar el soporte necesario para una correcta gestión de proyectos; ellos quieren que obtengamos los mejores resultados mágicamente".
2. "Tendríamos que aplicar la gestión de proyecto ciegamente a todos los proyectos sin tener en cuenta el tamaño y la complejidad, y eso sería tonto".
1. "Es más beneficioso tener un 50% de desbordamientos que consumir un 10% en la gestión del proyecto para solucionarlos".

II.2.3. MÉTODOS ÁGILES

En el campo de desarrollo de software constantemente se introducen nuevas metodologías. En los últimos años, han sido incorporados un gran número de acercamientos diferentes para el desarrollo de software, de los cuales pocos continúan

vigentes en la actualidad. Un estudio argumenta que las metodologías de desarrollo de Sistemas de Información⁶ (SI) son demasiado mecánicas para ser utilizadas en detalle. El autor Truex adopta una posición extrema y opina que “es posible que los métodos tradicionales no sean más que ideales inalcanzables e hipotéticos que proporcionan una guía normativa a las situaciones de desarrollo utópico”.

Como resultado de estos antecedentes, en el año 2001, los miembros provenientes de la comunidad de desarrollo de software se reunieron en Sonwbird, Utah, y adoptaron el nombre de MA. Mas tarde, algunas de estas personas formaron la “alianza ágil”, una organización sin fines de lucro que promueve el desarrollo ágil de aplicaciones.

La definición actual de desarrollo ágil de software, evolucionó a mediados de los años noventa como parte de una reacción contra los métodos de “peso pesado”, los cuales son muy estructurados y estrictos, y que fueron extraídos del modelo de desarrollo en cascada. Inicialmente, los MA fueron llamados métodos de “peso liviano”.

Es así que se define al desarrollo ágil de software como un paradigma de desarrollo de software basado en MA. Los MA, intentan evitar los tortuosos y burocráticos caminos de las metodologías tradicionales enfocándose en la gente y en los resultados [1].

Aunque todos los MA se basan en la noción de desarrollo y entrega incrementales, proponen procesos diferentes para alcanzarla. Sin embargo, comparten un conjunto de *principios*⁷ y, por lo tanto, tienen mucho en común [36]:

- *Participación del cliente*: los clientes deben estar fuertemente implicados en todo el proceso de desarrollo. Su papel es proporcionar y priorizar requerimientos nuevos del sistema y evaluar las iteraciones.
- *Entrega incremental*: el software es desarrollado en incrementos, donde el cliente especifica los requerimientos a incluir en cada uno.
- *Personas, no procesos*: deben reconocerse y explotarse las habilidades del equipo de desarrollo. Los miembros del equipo deben poder desarrollar sus propias formas de trabajar, sin procesos formales.
- *Aceptar el cambio*: los requerimientos del sistema cambian, por lo tanto se debe diseñar el sistema para dar cabida a estos cambios.

⁶ La Ingeniería del Software (IS) difiere del campo de los SI en el sentido que los SI toman una cantidad de aspectos sociales y organizacionales. Además, la IS se enfoca en los medios prácticos del desarrollo de software.

⁷ A estos principios también se los conoce como Manifiesto Ágil.

- *Manejar la simplicidad*: deben centrarse en la simplicidad, tanto en el software, como en el proceso de desarrollo. Donde sea posible, se trabaja activamente para eliminar la complejidad del sistema.

Existen varios MA, tales como Programación Extrema (XP), Scrum, Crystal, Desarrollo Guiado por Rasgos (FDD, por sus siglas en inglés), etc. Cada uno de los métodos es una buena guía para los participantes del proyecto. Son diseñados principalmente para equipos pequeños, pero la mayoría restringe el tipo de equipo que debería adoptar el método.

El desafío del responsable del proyecto, y otros que trabajan en el desarrollo de software, es decidir qué partes de los distintos métodos trabajan mejor para ellos [28].

A continuación se describen algunos MA de utilidad para este trabajo, ya que la herramienta propuesta tomará como referencia algunas de sus prácticas, visiones y filosofía.

II.2.3.1. Programación Extrema (XP)

XP (sigla en inglés de Extreme Programming) es el MA más conocido y ampliamente utilizado para proyectos de corto plazo. El nombre fue introducido por Kent Beck debido a que el método fue desarrollado utilizando prácticas reconocidas, como el desarrollo iterativo, y con la participación del cliente en niveles “extremos” [36].

Inicialmente, XP se creó para el desarrollo de aplicaciones en las que el cliente no sabe muy bien lo que quiere, lo que provoca un cambio constante en los requisitos que debe cumplir la aplicación. Todos los requerimientos se expresan como escenarios (llamados historias de usuario), los cuales se implementan directamente como una serie de tareas. Los programadores trabajan en parejas y desarrollan pruebas en cada tarea antes de escribir el código [36].

Este método, fue diseñado para el desarrollo de aplicaciones que requieran un grupo pequeño de programadores, donde la comunicación sea más fácil que en grupos de desarrollo grandes, ya que la misma es un punto importante y debe realizarse entre los programadores, los jefes de proyecto y los clientes [5].

Los *valores* y *principios* de este método se pueden resumir de la siguiente manera [4, 5, 9]:

- *Comunicación*. Los programadores están en constante comunicación con los clientes para satisfacer sus requisitos y responder rápidamente a los cambios de

los mismos. Muchos problemas que surgen en los proyectos se deben a que, después de concretar los requisitos que debe cumplir el programa, no hay una revisión de los mismos, pudiendo dejar olvidados puntos importantes.

- *Simplicidad.* La simplicidad se lleva a cabo a través de la refactorización constante, permitiendo mejorar la calidad del código. Se utilizan diseños sencillos. Muchos diseños son tan complicados que cuando se quieren ampliar resulta imposible hacerlo, por lo cual hay que partir desde el inicio.
- *Realimentación.* Mediante la realimentación se ofrece al cliente la posibilidad de conseguir un sistema apto para sus necesidades, ya que se le va mostrando el sistema a tiempo para poder cambiarlo y retroceder a una fase anterior para rediseñarlo a su agrado.

En definitiva, es imprescindible mantenerse dentro de estos tres valores para lograr una correcta comunicación con el cliente, para mantener un diseño simple, y finalmente para concretar la realimentación.

XP consta de cuatro *fases* para la gestión del proyecto; ellas son [5, 39]:

- 1) *Planificación del proyecto.* En esta fase se definen las historias de usuario y se crea un plan de entregas, donde se indican las historias de usuario que se crearán para cada versión del programa y las fechas en las que se publicarán estas versiones. Esta fase incluye las siguientes *actividades*:

- Definir historias de usuario. Estas describen la funcionalidad, esto es valioso para el usuario o comprador de un sistema de software.

El primer paso de cualquier proyecto que siga XP, es definir las historias junto con el cliente. Llegado el momento de implementar una historia de usuario, el cliente y los desarrolladores se reúnen para concretar y detallar lo que tiene que hacer dicha historia. El tiempo de desarrollo ideal para una historia es entre una y tres semanas.

- Planificar las entregas. Se utiliza para definir un plan de entregas. La esencia de la planificación de entregas es reunir al equipo de desarrollo para estimar cada historia de usuario determinando el tiempo de programación ideal que es alrededor de una semana. El cliente decide qué historia es la más importante o la de más alta prioridad para ser desarrollada en cada versión del programa.

- Planificar las iteraciones. El desarrollo iterativo añade agilidad al proceso de desarrollo. XP divide el calendario de desarrollo en iteraciones de una a tres semanas de duración.
 - Medir la velocidad del proyecto. La velocidad del proyecto es una medida del trabajo que fue realizado en el proyecto. Para medirla, simplemente se suman las estimaciones de las historias de usuarios que se terminaron durante la iteración. Esta medición se utiliza para la planificación de iteraciones.
 - Programar en parejas. XP apoya la programación en parejas ya que incrementa la calidad del software sin impactar en el tiempo para las entregas.
 - Realizar reuniones diarias. Las reuniones diarias tienen el propósito de lograr la comunicación entre el equipo de desarrollo. Se usan para comunicar problemas, soluciones, y promover las ideas del equipo.
- 2) *Diseño*. Como se mencionó anteriormente, XP sugiere que hay que conseguir diseños simples y sencillos ya que a la larga costará menos tiempo y esfuerzo desarrollar. Aparte del diseño, en esta fase se construye un glosario de términos, tarjetas CRC (Clases, Responsabilidades y Colaboración), se diseñan soluciones para reducir el riesgo, se dan sugerencias respecto a la incorporación de funcionalidad extra a los programas, y al refactorio. A continuación se explican algunas *recomendaciones* de XP para el desarrollo de esta fase:
- Diseños simples. Un diseño simple siempre requiere menos tiempo para terminar que uno complejo. XP recomienda sustituir el código complejo por algo sencillo. Siempre es más rápido y más económico reemplazar el código complejo en el momento, antes que perder más tiempo después. Sin embargo, el mantenimiento de un diseño sencillo es un trabajo arduo.
 - Glosario de términos. Este método propone elegir un glosario de términos para que el equipo mantenga una nomenclatura coherente para clases y métodos. El nombre de los objetos es muy importante para comprender el diseño global del sistema y la reusabilidad del código.
 - Riesgos. XP recomienda crear soluciones para encontrar respuestas a problemas técnicos o de diseño difíciles. El objetivo es reducir el riesgo de un problema técnico o aumentar la fiabilidad de la estimación de una historia de usuario.

Cuando un problema técnico amenaza el desarrollo del sistema, los desarrolladores se dedican a tratar el problema durante una semana o dos para reducir el riesgo potencial.

- Funcionalidad extra. No se debe añadir funcionalidad extra al programa si no es necesaria. Solo hay que concentrarse en lo que se está programando.
- Refactorizar. Refactorizar es eliminar la redundancia, eliminar funcionalidad no utilizada, y actualizar diseños obsoletos. Refactorizar a lo largo del ciclo de vida del proyecto ahorra tiempo y aumenta la calidad.
- Tarjetas CRC. La ventaja de utilizar tarjetas CRC es que permiten a los desarrolladores alejarse del modo procedimental de programación y apreciar mejor la tecnología de objetos.

3) *Codificación*. Al codificar una historia de usuario, la presencia del cliente es muy importante. La codificación debe hacerse siguiendo estándares de codificación. La optimización del código siempre se debe dejar para el final. Hay que hacerlo funcionar y que sea correcto, luego se puede optimizar. A continuación se describen los *aspectos* que incluye esta fase:

- Cliente. Uno de los pocos requisitos de XP es tener al cliente disponible. No sólo para ayudar al equipo de desarrollo, sino que también puede ser parte de él. Todas las fases de un proyecto del método requieren comunicación con el cliente, preferentemente cara a cara.
- Estándares de codificación. El código debe escribirse de acuerdo a estándares de codificación. Los estándares mantienen código consistente y fácil para que el equipo pueda leerlo y refactorizar.
- Pruebas de unidad. Las pruebas se deben crear antes que el código, así el diseño será influenciado por el deseo de probar lo que tenga valor para el cliente.
- Código programado en parejas. Todo el código incluido en las entregas es creado por dos personas que trabajan juntas. La programación en parejas incrementa la calidad del software sin impactar en el tiempo de entrega.
- Integración del código. Se debe controlar la integración del código fuente, hay que probar e integrar todas las combinaciones del código para evitar problemas de integración de los módulos.

- Integración continua. Los desarrolladores, deben integrar y almacenar el código implementado y corregido junto a las pruebas planificadas. La integración continua evita divergir o fragmentar esfuerzos de desarrollo, donde los desarrolladores no se comunican entre sí lo que puede reusarse, o lo que podría compartirse.
 - Propiedad colectiva del código. Alienta a contribuir nuevas ideas en todos los segmentos del proyecto. Cualquier desarrollador puede cambiar cualquier línea de código para agregar funcionalidad, corregir errores, o refactorizar.
 - Optimización del código. No se debe optimizar antes de llegar al final. El código primero deberá trabajar, luego ser corregido, y más tarde optimizarlo.
- 4) *Pruebas*. Uno de los pilares del método, es el uso de pruebas para verificar el funcionamiento del código que se ha implementado. Un punto importante, es crear pruebas que no tengan ninguna dependencia del código que en un futuro se evaluará. Hay que crear las pruebas abstrayéndose del código futuro, de esta forma se asegura la independencia de la prueba respecto al código que se evalúa. El *uso de las pruebas* de XP se basa en las siguientes *premisas*:
- El código debe pasar todas las pruebas de unidad antes de implementarse.
 - Cuando se encuentra un error, se crean pruebas de aceptación. La ocurrencia de un error requiere de una prueba de aceptación para prevenirlo. Crear esta prueba antes de corregir errores, ayudará a los clientes a definir y comunicar el problema a los programadores.
 - Se ejecutan las pruebas de aceptación y se publica el resultado. Las pruebas de aceptación se crean a partir de las historias de usuario. Cuando una historia de usuario ha sido implementada correctamente, el cliente especifica escenarios para las pruebas y verifica la exactitud de la misma.

II.2.3.2. Scrum

Scrum fue desarrollado por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle. Define un marco para la gestión de proyectos, que se ha utilizado con éxito durante los últimos años [7].

Está indicado especialmente para proyectos con cambio rápido de requisitos. Sus principales características se pueden resumir en dos: el desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas “corridas” o “carreras cortas” (*sprints*), con una duración de treinta días. El resultado de cada corrida es un incremento ejecutable que se

muestra al cliente. La segunda característica importante son las reuniones a lo largo del proyecto, la reunión diaria del equipo de desarrollo asegura la coordinación e integración al proyecto [7].

Scrum es, después de XP, el MA más conocido. Es adaptativo, ágil, auto-organizante y con pocos tiempos inactivos.

No está concebido como método independiente, sino que se promueve como complemento de otros métodos, incluyendo XP, RUP, entre otros. Como método, enfatiza valores y prácticas de gestión, sin pronunciar requerimientos, implementación y demás cuestiones técnicas. Se define como un proceso de administración y control que implementa técnicas de control de procesos.

Los valores de Scrum son [7]:

- *Equipos auto-dirigidos y auto-organizados.* No hay un director que decida, solamente “miembros del equipo”; la excepción es el Scrum Master que debe ser programador y es el que resuelve problemas.
- *Una vez elegida una tarea, no se agrega trabajo extra.* En caso que se agregue algo, se recomienda quitar otra tarea.
- *Encuentros diarios.* Estos encuentros tienen como objetivo tratar las siguientes cuestiones: qué se ha hecho desde el último encuentro, qué obstáculos hay que superar para cumplir la meta y que se hará antes del próximo encuentro.
- *Iteraciones de treinta días.* Se admite que sean más frecuentes.
- *Demostración a los participantes externos al final de cada iteración.*
- *Planeamiento adaptativo al principio de cada iteración, guiado por el cliente.*

El ciclo de vida de Scrum (Figura 2.1) es el siguiente [34, 41]:

- 1) *Pre-Juego: Planeamiento.* Tiene el propósito de establecer la visión del proyecto, definir expectativas y asegurar la financiación. Las *actividades* son:
 - Determinar la visión del proyecto.
 - Definir el presupuesto.
 - Diseñar el registro de acumulación o retraso del producto inicial y los ítems estimados. El registro de acumulación es de alto nivel de abstracción.
 - Diseñar la arquitectura de alto nivel.
 - Realizar el diseño exploratorio y diseñar los prototipos.
- 2) *Pre-Juego: Montaje.* Tiene como propósito identificar más requerimientos y priorizar las tareas para la primera iteración. Las *actividades* son:

- Realizar la planificación.
 - Realizar el diseño exploratorio y construir los prototipos.
- 3) *Juego o Desarrollo*. El propósito es implementar un sistema listo para la entrega en una serie de “carreras cortas” de treinta días. Las *actividades* son:
- Planificar corridas en cada iteración.
 - Definir el registro de acumulación de carreras.
 - Realizar estimaciones.
 - Realizar encuentros diarios.

El ciclo de carrera de Scrum se visualiza en la Figura 2.2.

- 4) *Pos-Juego: Liberación*. El propósito es el despliegue operacional. Las *actividades* son:
- Documentar el proyecto.
 - Entrenar al usuario.
 - Entregar el producto.

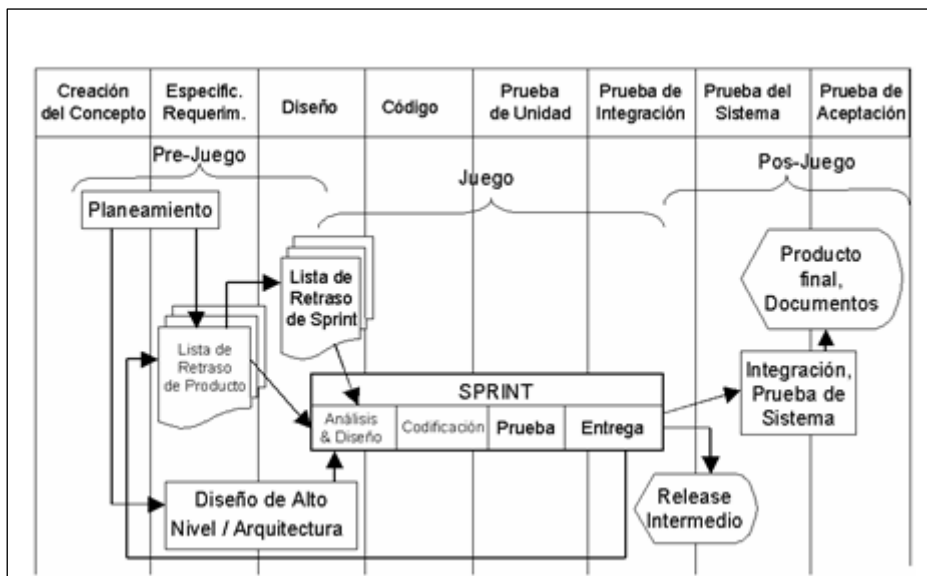


Figura 2.1. Ciclo de Scrum.

Es habitual que Scrum se complemente con XP; en estos casos, suministra un marco de administración, mientras XP constituye la práctica de programación, usualmente orientada a objetos y con fuerte uso de patrones de diseño. Uno de los nombres que se utiliza para esta alianza es XP@Scrum, también son viables los híbridos con otros MA.

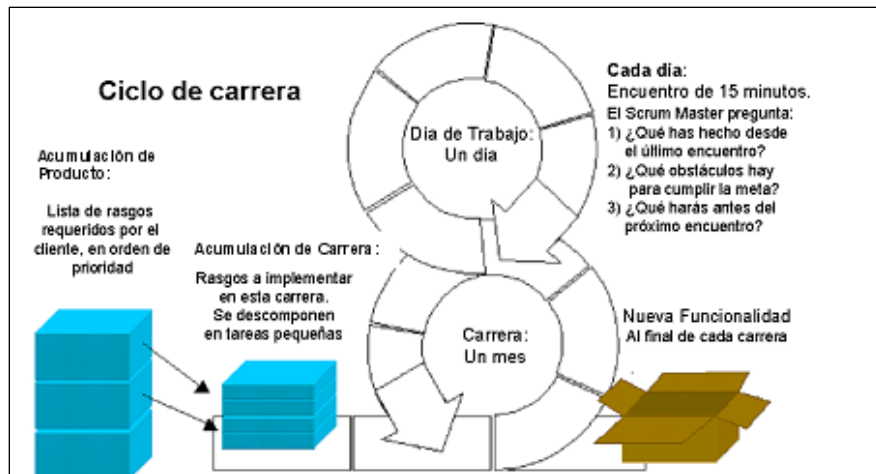


Figura 2.2. Ciclo de Carrera (sprint) de Scrum.

II.2.3.3. Crystal

Los métodos Crystal o bien la “familia Crystal”, fueron creados por el “antropólogo de proyectos” Alistair Cockburn.

La familia Crystal dispone un código de color para marcar la complejidad de un método: cuanto más oscuro es un color, más “pesado” es el método. Cuanto más crítico es un sistema, más rigor se requiere. El código cromático se aplica a una forma tabular elaborada por Cockburn que se usa en muchos MA para situar el rango de complejidad al cual se aplica un método. En la Figura 2.3, se muestra una evaluación de las pérdidas que puede ocasionar la falla de un sistema y el método requerido según este criterio. Los parámetros son Comodidad (C), Dinero Discrecional (D), Dinero Esencial (E) y Vidas (L). En otras palabras, la caída de un sistema que ocasione incomodidades indica que su nivel de criticalidad es C, mientras que si causa pérdidas de vidas su nivel es L. Los números del cuadro indican el número de personas afectadas a un proyecto [34,1].

Los métodos se llaman Crystal evocando a las facetas de una gema: cada faceta es otra versión del proceso, y todas se sitúan en torno a un núcleo idéntico. Hay cuatro *variantes de métodos* [1]:

- *Crystal Clear* (“Claro como el cristal”), para equipos de ocho o menos integrantes.
- *Amarillo*, para equipos de ocho a veinte integrantes.
- *Naranja*, para equipos de veinte a cincuenta integrantes.
- *Rojo*, para equipos de cincuenta a cien integrantes.

El método que tiene una documentación más exhaustiva es Crystal Clear (CC), por lo cual se continuará con la descripción de este. CC puede ser usado en proyectos pequeños de categoría D6, aunque con alguna extensión se aplica también a niveles E8 a D10. El

método Naranja también ha sido elaborado en profundidad, y es apto para proyectos de duración estimada en dos años.

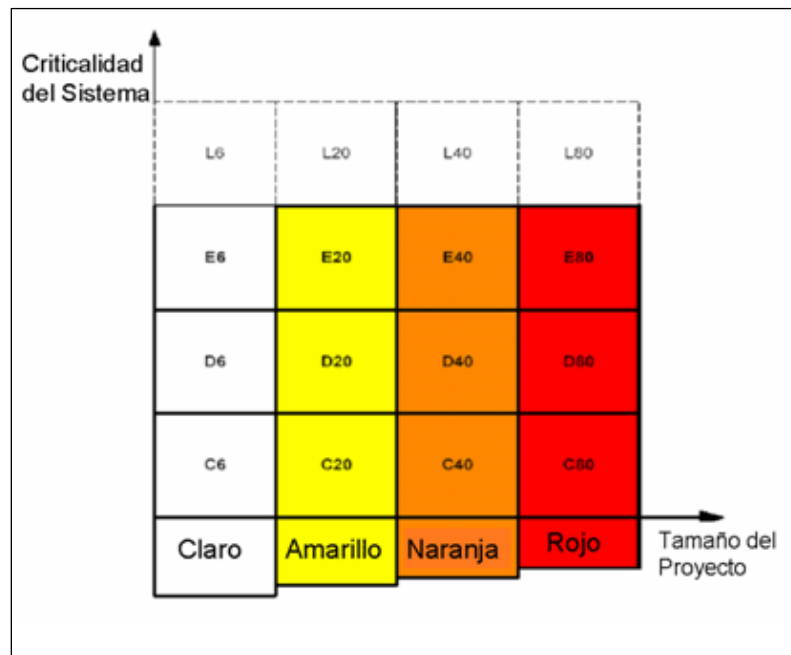


Figura 2.3. Familia de Métodos Crystal.

Los siete valores o *propiedades* de CC son [8]:

- *Entrega frecuente.* Consiste en entregar software a los clientes con frecuencia, no solamente en compilar el código. La frecuencia dependerá del proyecto, pero puede ser diaria, semanal, mensual, etc.
- *Comunicación osmótica.* Se lleva a cabo en el mismo lugar de reunión.
- *Mejora reflexiva.* Tomarse un tiempo (unas pocas horas por semana o una vez al mes) para pensar bien qué se está haciendo, comparar notas, reflexionar, discutir.
- *Seguridad personal.* Hablar cuando algo molesta: informarle al administrador cuando la agenda no sea realista, o a un colega que su código necesita mejorarse. Esto es importante porque el equipo puede descubrir y reparar sus debilidades.
- *Visión.* Saber lo que se está haciendo y tener la tranquilidad y el tiempo para hacerlo. Esto deriva de que existen esquemas de comunicación y que se han establecido prioridades para la realización de tareas; así como también de un ambiente en donde la gente no hace cosas incompatibles.
- *Fácil acceso a usuarios expertos.* Es de gran importancia el contacto directo con expertos en el desarrollo de un proyecto.
- *Ambiente técnico con prueba automatizada, gestión de configuración e integración frecuente.*

CC no requiere ninguna estrategia o técnica, pero es conveniente adoptar algunas para empezar. Las *estrategias* preferidas, comunes a otros MA, son [34]:

- *Exploración preliminar*. Verificar los requerimientos del proyecto, el modelo de dominio, la tecnología, el plan del proyecto y el proceso.
- *Pequeños resultados iniciales*. Es preferible buscar pequeños resultados iniciales realizando lo más fácil primero.
- *Transacción independiente*. Debe ser simple pero completa. Esta carece de la funcionalidad de la aplicación real, que se agregará incrementalmente.
- *Rearquitectura incremental*. No es conveniente interrumpir el desarrollo para corregir la arquitectura. La arquitectura debe evolucionar en etapas, manteniendo el sistema en ejecución mientras se modifica.
- *Medios de información*. Son recordatorios colocados en un lugar que el equipo pueda observar mientras trabaja. Tiene que ser comprensible para el observador casual, entendido de un vistazo y renovado periódicamente.

CC identifica ocho *roles* para su equipo de desarrollo [1]:

- (1) *Patrocinador*. Establece la misión del proyecto incluyendo las prioridades. Obtiene los recursos y define la totalidad del proyecto.
- (2) *Usuario Experto*. Junto con el experto en negocios define la lista de actores, objetivos, los casos de uso y requerimientos.
- (3) *Diseñador Principal*. Establece la descripción arquitectónica. El diseñador principal tiene roles de coordinador, arquitecto, consejero y programador más experto.
- (4) *Diseñador-Programador*. Define, junto con el diseñador principal, los borradores de pantallas, el modelo común de dominio, las notas y diagramas de diseño, el código fuente, el código de migración, las pruebas y el sistema empaquetado. Cockburn no distingue entre diseñadores y programadores.
- (5) *Experto en Negocios*. Junto con el usuario experto define la lista de actores, objetivos, casos de uso y requerimientos. Debe conocer las reglas y políticas del negocio.
- (6) *Coordinador*. Con la ayuda del equipo, diseña el mapa del proyecto, el plan de entrega, la lista de riesgos, el plan, la agenda, entre otros.
- (7) *Verificador*. Genera el informe de errores. Puede ser un programador en tiempo parcial, o un equipo de varias personas.

(8) *Escritor*. Es el encargado de generar el manual de usuario.

El *proceso* de CC se basa en una exploración refinada de los inconvenientes de los modelos clásicos.

En lugar de esta interpretación lineal de estos modelos, CC enfatiza el proceso como un conjunto de ciclos anidados. En la mayoría de los proyectos se definen siete *ciclos* [34]:

- 1) El *proyecto*.
- 2) El *ciclo de entrega* de una unidad.
- 3) La *iteración* (CC requiere múltiples entregas por proyecto pero no muchas iteraciones por entrega).
- 4) La *semana laboral*.
- 5) El *período de integración*, de treinta minutos a tres días.
- 6) El *día de trabajo*.
- 7) El *episodio de desarrollo de una sección de código*, de pocos minutos a pocas horas.

La Figura 2.4 muestra los ciclos y las actividades conectadas a ellos. Las letras denotan: carta de presentación del proyecto, planificación de iteración, reunión diaria, desarrollo, verificación, integración, taller de reflexión, entrega, y documentación del proyecto.

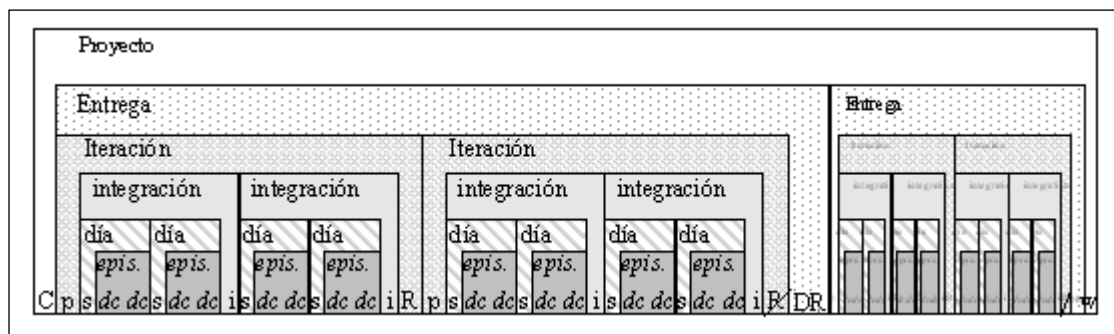


Figura 2.4. Ciclos Anidados de CC.

Los métodos Crystal no prescriben actividades de desarrollo, herramientas o productos que pueden usarse, pudiendo combinarse con otros métodos como Scrum y XP. CC es más fácil de aprender e implementar; sin embargo, XP es más disciplinado según Cockburn [34].

II.2.3.4. Desarrollo Guiado por Rasgos (FDD)

FDD (sigla en inglés de Feature Driven Development) fue desarrollado por Jeff De Luca y Peter Coad. Como los demás MA, se enfoca en iteraciones cortas que entregan funcionalidad. En el caso de FDD, las iteraciones duran dos semanas [13].

Es un MA, iterativo y adaptativo. A diferencia de otros, no cubre todo el ciclo de vida sino sólo las fases de diseño y construcción.

Este método, no requiere un modelo específico de proceso y se complementa con otros. Enfatiza cuestiones de calidad y define claramente entregas y formas de evaluación del progreso.

Los *principios* de FDD son pocos y simples [34]:

- *Se requiere un sistema para construir sistemas* si se pretende escalar a proyectos grandes.
- *Un proceso simple y bien definido* trabaja mejor.
- *Los pasos de un proceso deben ser lógicos y evidentes* para cada miembro del equipo.
- *Vanagloriarse del proceso* puede impedir el trabajo real.
- *Los buenos procesos van hasta el fondo del asunto*, de modo que los miembros del equipo se puedan concentrar en los resultados.
- *Los ciclos cortos, iterativos, orientados por rasgos* son mejores.

FDD identifica tres categorías de *roles* para los miembros del equipo de desarrollo, las cuales son: los *claves*, los de soporte y los adicionales [34].

Existen seis *roles claves* en un proyecto:

- (1) *Administrador del Proyecto*: es quien define la visión, el cronograma y la asignación del personal.
- (2) *Arquitecto Jefe*: puede dividirse en arquitecto de dominio y arquitecto técnico.
- (3) *Administrador del Desarrollo*: que puede combinarse con arquitecto jefe o administrador de proyecto.
- (4) *Programador Jefe*: participa en el análisis del requerimiento y selecciona rasgos del conjunto a desarrollar en la siguiente iteración.
- (5) *Propietarios de Clases*: trabajan bajo la guía del programador jefe en el diseño, codificación, prueba y documentación, repartidos por rasgos.
- (6) *Experto de Dominio*: puede ser un cliente, un analista de negocios o una combinación de ambos.

También, FDD reconoce *cinco roles de soporte* que comprenden:

- (1) *Administrador de Entrega*: controla el progreso del proceso revisando los informes del programador jefe y manteniendo reuniones con él; informa al administrador del proyecto.
- (2) *Abogado de Lenguaje*: quién conoce a la perfección el lenguaje y la tecnología.
- (3) *Ingeniero de Construcción*: se encarga del control de versiones e informa sobre la documentación.
- (4) *Herramientista*: construye herramientas ad hoc o mantiene bases de datos y sitios web.
- (5) *Administrador del Sistema*: controla el ambiente de trabajo y la productividad del sistema cuando se lo entrega.

Además se definen tres *roles adicionales*: *Verificadores*, *Encargados del Despliegue* y *Escritores Técnicos*. Un miembro de un equipo puede tener otros roles a cargo, y un solo rol puede ser compartido por varias personas [34].

FDD, consiste de cinco *procesos* secuenciales (Figura 2.5) durante los cuales se diseña y construye el sistema. La parte iterativa soporta el desarrollo ágil con rápidas adaptaciones a cambios en requerimientos y necesidades del negocio. Cada fase del proceso tiene un criterio de entrada, tareas, pruebas y un criterio de salida. Típicamente, la iteración de un rasgo insume de una a tres semanas. Las fases del método son [1,31]:

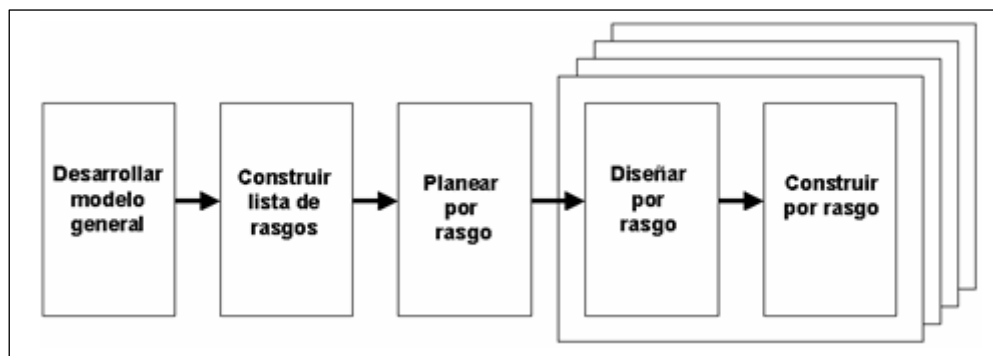


Figura 2.5. Proceso de FDD.

- 1) *Desarrollar un modelo general*. Una vez definidos los requerimientos como casos de uso o especificaciones funcionales, los expertos de dominio presentan un esquema en el que los miembros del equipo y el arquitecto principal realizan la descripción de alto nivel del sistema. El dominio general se subdivide en áreas más específicas y se define un informe más detallado para cada uno de los miembros del dominio. Luego de cada informe, el equipo de desarrollo trabaja

en grupos pequeños para producir modelos de objeto de cada área de dominio. Simultáneamente, se construye un modelo general para todo el sistema.

- 2) *Construir lista de rasgos.* Los informes, modelos de objetos y documentación de requerimientos, proporcionan la base para construir una lista de rasgos. Los rasgos son pequeños ítems útiles a la vista del cliente. Son similares a las tarjetas de historias de XP y se escriben en un lenguaje que todas las partes puedan entender. Las funciones se agrupan conforme a diversas actividades en áreas de dominio específicas. La lista de rasgos es revisada por los usuarios y patrocinadores para asegurar su validez y exhaustividad.
- 3) *Planear por rasgo.* Incluye la creación de un plan de alto nivel, en el que los conjuntos de rasgos se ponen en secuencia conforme a su prioridad y dependencia, para luego asignarlos a los programadores jefes. Las listas se priorizan en secciones llamadas paquetes de diseño. Luego, se asignan las clases definidas en la selección del modelo general a programadores individuales, o sea, propietarios de las clases.
- 4) *Diseñar por rasgo y construir por rasgo.* Se selecciona un número de rasgos del conjunto y los propietarios de clases seleccionan los correspondientes equipos dispuestos por rasgos. Luego se realizan iteraciones hasta desarrollar los rasgos seleccionados. Una iteración puede durar hasta dos semanas como máximo. Puede haber varios grupos trabajando en paralelo. El proceso iterativo (Figura 2.6) incluye: inspección de diseño, codificación, prueba de unidad, integración e inspección de código. Luego de una iteración exitosa, los rasgos completos se promueven al conjunto principal.

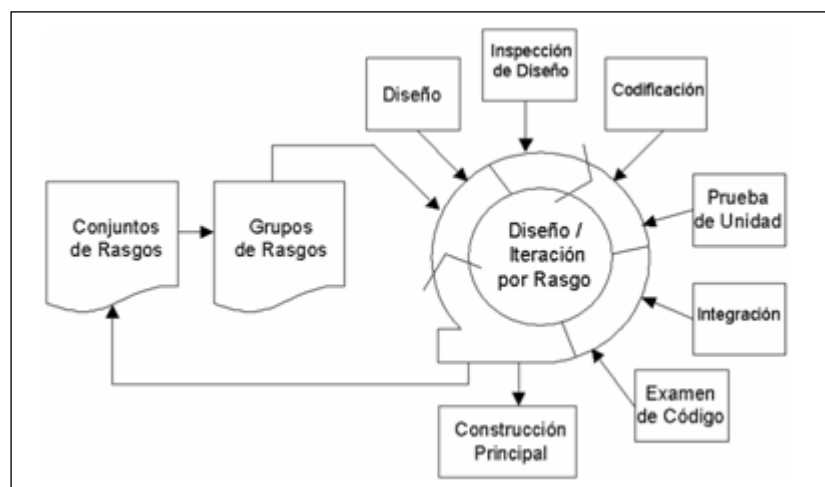


Figura 2.6. Proceso Iterativo de FDD.

FDD se basa en un conjunto de “*prácticas*” que distan de ser nuevas pero se combinan de manera original. Las prácticas son [1]:

- *Modelado de objetos del dominio*. Resultante en un *framework*⁸ cuando se agregan los rasgos. Esta forma de modelado descompone un problema mayor en otros menores; el diseño y la implementación de cada clase u objeto es un problema pequeño a resolver. Cuando se combinan las clases completas, constituyen la solución al problema mayor.
- *Desarrollo por rasgo*. El seguimiento del progreso se realiza mediante el examen de pequeñas funcionalidades descompuestas y funciones valoradas por el cliente. Por lo tanto, que las clases y objetos funcionen no es suficiente para satisfacer lo que el cliente pide.
- *Propiedad individual de clases (código)*. Cada clase tiene una persona designada como responsable por su consistencia, performance e integridad conceptual.
- *Equipos de rasgos, pequeños y dinámicamente formados*. La existencia de un equipo garantiza que se apliquen a cada decisión un conjunto de opiniones y se tomen en cuenta múltiples alternativas.
- *Inspección*. Se refiere al uso de los mejores mecanismos de detección conocidos.
- *Ensamblados regulares*. Siempre se tiene un sistema disponible. Los ensamblados forman la base a partir de la cual se van agregando nuevos rasgos.
- *Administración de la configuración*. Permite realizar el seguimiento histórico de las últimas versiones completas de código fuente.
- *Informe de progreso*. Se comunica a todos los niveles organizacionales necesarios.

Algunos seguidores de los MA sostienen que FDD es demasiado jerárquico para ser un MA, porque demanda un programador jefe, quien dirige a los propietarios de clases, quienes a su vez dirigen equipos de rasgos. Otros críticos sostienen que la ausencia de procedimientos detallados de prueba en FDD es llamativa e impropia. Un rasgo llamativo de FDD es que no exige la presencia del cliente.

II.2.3.5. Desarrollo Adaptativo de Software (ASD)

ASD (sigla en inglés de Adaptative Software Development) fue desarrollado por James Highsmith en el año 2000 con la intención principal de ofrecer una alternativa a la

⁸ Representa una arquitectura de software que modela las relaciones generales de las entidades del dominio.

idea propia de CMM⁹ Nivel 5, de que la optimización es la única solución para problemas de complejidad creciente. Este método ágil pretende abrir una tercera vía entre el “desarrollo monumental de software” y el “desarrollo accidental”, o entre la burocracia y la adhocracia. Según Highsmith, “el rigor es estrictamente necesario”; para ello hay que salir un poco del caos y ejercer menos control que el creído como necesario [34].

La estrategia se basa en el concepto de emergencia, una propiedad de los sistemas adaptativos complejos que describe la forma en que la interacción de las partes genera una propiedad que no puede ser explicada en función de los componentes individuales [1].

ASD presupone que las necesidades del cliente son siempre cambiantes. La iniciación de un proyecto involucra definir una misión para él, determinar las características y las fechas y descomponer el proyecto en una serie de pasos individuales, cada uno de los cuales puede abarcar entre cuatro y ocho semanas. Las *fases del ciclo de vida* se ilustran en la Figura 2.7 [1,19].

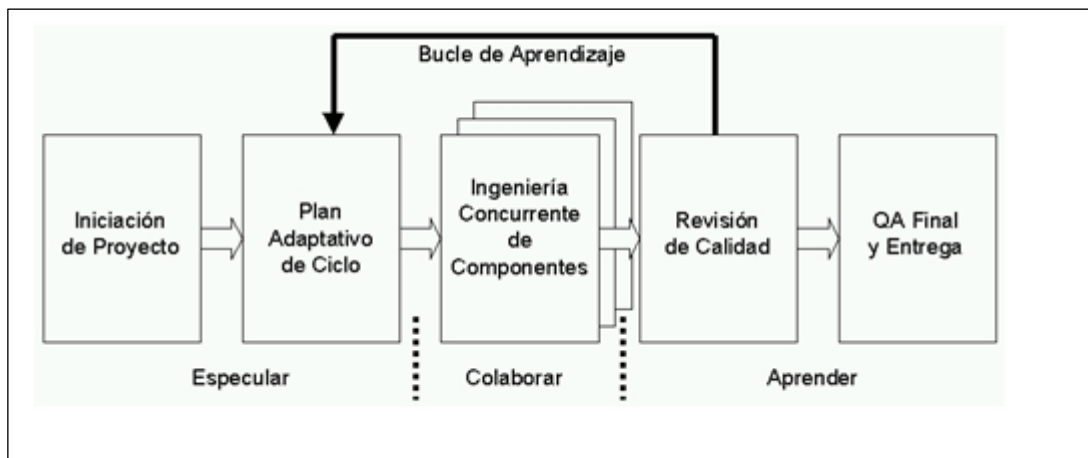


Figura 2.7. Fases del Ciclo de Vida de ASD.

Las fases están denominadas de manera que enfatizan los roles de cambio en el proceso. En ASD el proyecto se lleva a cabo en ciclos de tres fases. Las *fases* de los ciclos son:

- 1) *Especular*. Es una fase de iniciación que se utiliza en lugar de la planificación para establecer los principales objetivos y metas del proyecto en su conjunto y comprender las limitaciones (riesgos) con las que se enfrentará el proyecto.

En ASD se realizan estimaciones de tiempo sabiendo que pueden sufrir desviaciones. Sin embargo, estas son necesarias de forma que puedan

⁹ Modelo para la mejora o evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software. Fue desarrollado por el Instituto de Ingeniería del Software de la Universidad Carnegie Mellon (SEI). El CMM de nivel 5, corresponde al nivel Optimizado, tiene que ver con la optimización de las mejoras logradas [42].

priorizarse tareas nuevas. Se decide el número de iteraciones para finalizar el proyecto, prestando atención a las características que pueden ser utilizadas por el cliente al final de la iteración.

- 2) *Colaborar*. Es la fase donde se centra la mayor parte del desarrollo manteniendo una componente cíclica. Un aspecto importante de esta fase es la coordinación que asegure que lo aprendido por un equipo se transmite al resto y no tenga que volver a ser aprendido por los demás equipos. Pone de manifiesto la importancia de colaborar en el equipo de trabajo como medio de desarrollo de sistemas con cambios rápidos.
- 3) *Aprender*. La última fase termina con una serie de ciclos de colaboración, su trabajo consiste en capturar lo que se ha aprendido, tanto positivo como negativo. Es un elemento crítico para la eficacia de los equipos. Señala la necesidad de “aprender” a reconocer y reaccionar ante los errores, considerando que los requerimientos pueden cambiar durante el desarrollo.

Jim Highsmith identifica cuatro *tipos de aprendizaje* en esta fase:

- Calidad del producto desde un punto de vista del cliente. Es la única medida legítima de éxito, pero además, dentro de los MA, los clientes tienen un valor importante.
- Calidad del producto desde un punto de vista de los desarrolladores. Se trata de la evaluación de la calidad de los productos desde un punto de vista técnico.
- La gestión del rendimiento. Este es un proceso de evaluación para ver lo que se ha aprendido mediante el empleo de los procesos utilizados por el equipo.
- Situación del proyecto. Como paso previo a la planificación de la siguiente iteración del proyecto, es el punto de partida para la construcción de la siguiente serie de características.

Los *aspectos* claves de ASD son [34]:

- Posee un conjunto no estándar de documentos para el equipo de desarrollo, que incluyen una visión del proyecto, la misión del producto software y un esquema de su especificación.
- Tiene un ciclo de vida, inherentemente iterativo.
- Posee ciclos cortos de entrega orientados por el riesgo.

ASD se concentra más en los componentes del software que en las tareas; en la práctica, esto se traduce en ocuparse más de la calidad del software, de la funcionalidad

que va a tener, de las características, que en los procesos usados para producir un resultado. En los ciclos adaptativos de la fase de Colaboración, el planeamiento es parte del proceso iterativo, y las definiciones de los componentes del software se corrigen continuamente. La base para los ciclos posteriores (el bucle de Aprendizaje) se obtiene a través de repetidas revisiones de calidad con presencia del cliente como experto.

La idea subyacente de ASD, radica en que no proporciona un método para el desarrollo de software sino que más bien suministra la forma de implementar una cultura adaptativa en la empresa, con capacidad para reconocer que la incertidumbre y el cambio son naturales [34].

El modelo de Highsmith es, naturalmente, complementario a cualquier concepción dinámica del método; es adaptable, y por ello admite y promueve la integración con otros modelos y marcos [34].

II.3. MARCO EMPÍRICO

Como se ha expresado en el alcance del presente trabajo, se construirá un prototipo de la herramienta. Una vez que esté en condiciones de ser operado, será sometido a la evaluación por parte de los usuarios finales, en este caso, por personas que tengan a cargo la gestión de proyectos software de esta ciudad.

Para evaluar el prototipo, se tomará una muestra de siete personas, esta cantidad fue elegida al azar y teniendo en cuenta que es necesario que los evaluadores tengan conocimiento de los MA, de este modo, comprenderán y aportarán mejores criterios referentes a la evaluación del prototipo. Otro aspecto considerado en la selección es que estas personas podrán ser profesionales o estudiantes avanzados de la carrera o carreras afines.

El propósito que se persigue es evaluar las funciones del prototipo con el propósito de verificar si cumple las siguientes características de calidad: usabilidad, funcionalidad y calidad en uso. Las funciones a evaluar son: administración de clientes, administración del grupo de trabajo, administración de proyectos, administración de necesidades, administración de actividades, administración de cambios, control y seguimiento de cambios, seguimiento del proyecto, y generación de documentación del proyecto.

Para la evaluación se ha seguido la siguiente *estrategia*:

- 1) Definición del objetivo de la evaluación.
- 2) Selección del perfil del evaluador.

- 3) Aplicación de un modelo de calidad. Esta estrategia comprende:
 - Selección de características de calidad.
 - Diseño de cuestionarios para cada una de las características de calidad.
 - Procesamiento de los datos de los cuestionarios.
- 4) Análisis de los datos obtenidos y elaboración de conclusiones de la evaluación del prototipo.

II.4. MARCO METODOLÓGICO

En este apartado se explica la metodología RUP cuyas etapas se siguieron para el desarrollo del prototipo. RUP proporciona un gran nivel de detalle, pero ha demostrado ser adaptable a las necesidades de proyectos pequeños, como es el caso de GESTIÓN-A.

Para la aplicación de RUP en la construcción del prototipo, se efectuará una selección cuidadosa de un subconjunto apropiado de instrumentos para evitar formalismos innecesarios.

II.4.1. PROCESO UNIFICADO RACIONAL (RUP)

RUP (por su sigla en inglés de Rational Unified Process) es un proceso de desarrollo de software y constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

Entre 1995 y 1997, *Rational Software Corporation* (RSC) desarrolla *Rational Objectory Process* (ROP), adoptando UML como lenguaje de modelado. Desde ese entonces, y al frente de Grady Booch, Ivar Jacobson y James Rumbaugh, RSC desarrolló e incorporó diversos elementos para expandir ROP, destacándose especialmente el flujo de trabajo conocido como modelado del negocio. En junio del 1998 se lanza RUP [33].

El proceso de *ciclo de vida* de RUP se divide en cuatro fases llamadas: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Esas fases se dividen en iteraciones, cada una de las cuales produce una pieza de software demostrable. La duración de cada iteración puede extenderse desde dos semanas hasta seis meses [20].

- 1) *Inicio*. Significa “comienzo”. Se especifican los objetivos del ciclo de vida del proyecto y las necesidades de cada participante; se identifican los casos de uso que orientarán la funcionalidad; y finalmente se diseñan las arquitecturas candidatas, se estima la agenda y el presupuesto de todo el proyecto, en particular para la siguiente fase de elaboración. Esta es una fase que puede durar pocos días o pocas semanas.

- 2) *Elaboración*. Se analiza el dominio del problema y se define el plan del proyecto. Se describen en detalle la infraestructura y el ambiente de desarrollo, así como el soporte de herramientas de automatización. Al finalizar esta fase, deben estar identificados la mayoría de los casos de uso y los actores, debe quedar descripta la arquitectura del software y se debe crear un prototipo de ella. Para concluir la fase se realiza un análisis para determinar los riesgos y se evalúan los gastos hechos contra los originalmente planeados.
- 3) *Construcción*. Se desarrollan, integran y verifican todos los componentes y rasgos de la aplicación. Los resultados de esta fase (las versiones alfa, beta y otras versiones de prueba) se crean tan rápido como sea posible. Se debe compilar también una versión de entrega. Es la fase más prolongada de todas.
- 4) *Transición*. Comienza cuando el producto está suficientemente maduro para ser entregado. Se corrigen los últimos errores y se agregan los rasgos pospuestos. Se produce también la documentación. Se llama transición porque se transfiere a las manos del usuario, pasando del entorno de desarrollo al de producción.

Algunos autores también reconocen una quinta fase, llamada *Evolución*, la cual incluye todas las modificaciones y agregaciones al producto una vez que se encuentra en funcionamiento.

A través de las fases se desarrollan en paralelo nueve flujos de trabajo: modelado de negocios, requisitos, análisis y diseño, implementación, prueba, gestión de configuración y manejo del cambio, gestión del proyecto y entorno (Figura 2.8). Además de estos flujos de trabajo, RUP define algunas *prácticas* comunes [15]:

- *Desarrollo iterativo de software*. Las iteraciones deben ser breves y proceder por incrementos pequeños. Esto permite identificar riesgos y problemas tempranamente y reaccionar frente a ellos en consecuencia.
- *Administración de requerimientos*. RUP identifica requerimientos cambiantes y postula una estrategia disciplinada para administrarlos.
- *Uso de arquitecturas basadas en componentes*. La reutilización de componentes permite asimismo ahorros sustanciales en tiempo, recursos y esfuerzo.
- *Modelado visual del software*. Se deben construir modelos visuales, porque los sistemas complejos no podrían comprenderse de otra manera. Utilizando una herramienta como UML, la arquitectura y el diseño se pueden especificar sin ambigüedad y comunicar a todas las partes involucradas.

- *Prueba de calidad del software.* RUP pone énfasis en la calidad del producto entregado.
- *Control de cambios y trazabilidad.* La madurez del software se puede medir por la frecuencia y tipos de cambios realizados.

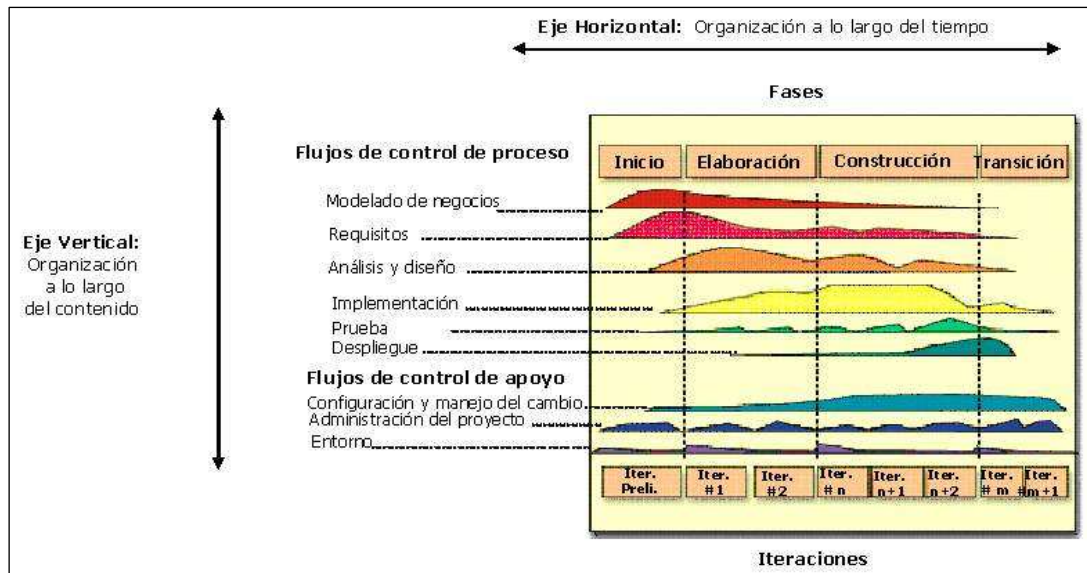


Figura 2.8. Fases y Flujos de Trabajo de RUP.

Aunque RUP es extremadamente locuaz en muchos aspectos, no proporciona lineamientos claros de implementación. En RUP las decisiones importantes se dejan a criterio del usuario. Para poder implementar RUP, siempre es conveniente recortarlo y adaptarlo a cada caso, dado que el número de sus artefactos y herramientas es inmenso.

III.1. INTRODUCCIÓN

El propósito del presente capítulo es desarrollar el prototipo de GESTIÓN-A. Para ello, tal y como se expresó en el Marco Metodológico, se siguieron las etapas de la metodología RUP. A continuación se desarrollan las etapas de: Inicio, Elaboración, Construcción, Transición y Evolución.

III.2. ETAPA DE INICIO

En esta etapa, se crea una visión general de GESTIÓN-A, en la cual se identifica el actor y los requisitos que deberá satisfacer. Luego, se explica brevemente el ambiente de diseño de GESTIÓN-A, se presenta el diagrama de contexto y la descripción de los casos de uso de alto nivel.

III.2.1. IDENTIFICAR EL ACTOR

GESTIÓN-A, es una herramienta que está destinada principalmente a los responsables de proyectos software, este, es la figura clave en la gestión, es quién debe impulsar el avance del mismo. El éxito o el fracaso de un proyecto es una función de la eficacia del responsable del proyecto, para el cual se pueden destacar las siguientes funciones específicas vinculadas a su tarea de gestión [10]:

- Colaborar con el cliente en la definición y concreción de los objetivos del proyecto.
- Planificar el proyecto en todos sus aspectos, identificando las actividades a realizar, los recursos a poner en juego, los plazos y los costos previstos.
- Dirigir y coordinar los recursos empleados en el proyecto.
- Tomar decisiones necesarias para conocer en todo momento la situación del proyecto en relación con los objetivos establecidos.
- Adoptar medidas correctoras pertinentes para dar solución a las desviaciones que se hubieran detectado.

- Proponer, en caso de ser necesario, modificaciones a los límites u objetivos básicos del proyecto cuando concurran circunstancias que así lo aconsejen.

Esta definición de funciones no puede considerarse exhaustiva. En cada ámbito, sería necesario hacer una definición de funciones más concreta y adaptada a las características particulares de cada proyecto. Es por esto, que GESTIÓN-A se propone como una herramienta para asistir al responsable del proyecto en algunas de las funciones básicas señaladas. Es relevante hacer notar que, al tratarse de un trabajo académico, solo se han propuesto las funciones generales para una herramienta de estas características quedando otras cuestiones fuera del alcance de este trabajo.

El responsable del proyecto será considerado en todo momento el único actor.

III.2.2. REQUISITOS INICIALES

Con este trabajo, se pretende que el prototipo de la herramienta permita al responsable del proyecto:

- Registrar en forma precisa todas las necesidades que plantea el cliente en el marco de proyectos desarrollados con MA.
- Gestionar actividades, tiempos y recursos (humanos, y materiales, este último incluye los tecnológicos).
- Registrar, controlar y seguir cambios en proyectos desarrollados con MA.
- Hacer el seguimiento de proyectos con MA.
- Generar documentación de proyectos desarrollados con MA.

Paralelamente a estos requisitos identificados en el inicio de este trabajo, para poder desarrollarlos, es necesario que el prototipo brinde otras funciones básicas:

- Administración de proyectos de software.
- Administración del grupo de trabajo del proyecto.
- Administración de clientes.

II.2.3. AMBIENTE DE DISEÑO

Para la representación de los diagramas utilizados para el diseño (diagrama de contexto, casos de uso, de secuencia, de clases), se empleará el modelado visual recurriendo a UML. UML, es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema software. Utilizar herramientas de modelado visual facilita la gestión de dichos modelos, permitiendo ocultar o exponer detalles cuando sea necesario. El modelado visual también ayuda a mantener la consistencia entre los

artefactos del sistema: requisitos, diseños e implementaciones.

En resumen, el modelado visual ayudará a mejorar la capacidad para gestionar el software. En este sentido, para poder visualizar los distintos diagramas, se empleará Rational Rose, la cual es una herramienta CASE para el análisis y diseño orientado a objetos, que permite, por lo tanto, crear diagramas y clases de UML.

III.2.4. DIAGRAMA DE CONTEXTO

En este diagrama (Figura 3.1), se muestran las funcionalidades del prototipo con las que interactuará el actor. Estas funcionalidades se muestran por medio de los casos de uso de alto nivel.

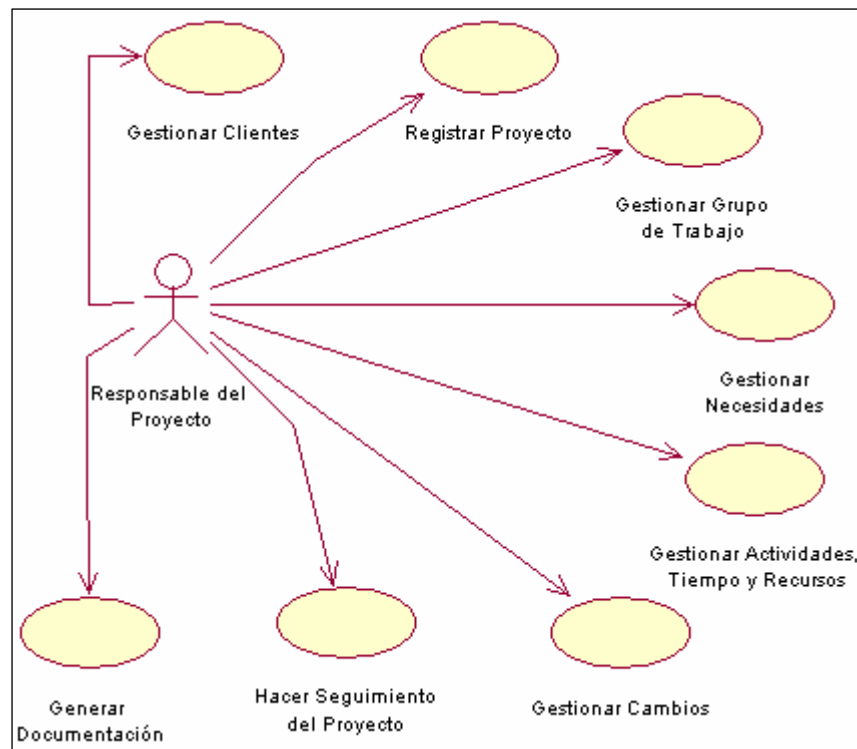


Figura 3.1. Diagrama de Contexto.

III.2.5. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO DE ALTO NIVEL

Cada una de las funciones identificadas se describen en forma general en este apartado.

1) Gestionar Clientes

Esta función tiene como objetivo llevar el registro de los *clientes* que solicitan un producto software. Para lo cual se realiza la operación de:

Administrar Clientes (Alta, Baja y Modificación de Clientes).

2) Registrar Proyecto

Esta función tiene como objetivo registrar los *proyectos software* originados a partir de la solicitud del cliente. Para lo cual se realiza la operación de:
Administrar Proyecto (Alta y Modificación de Proyectos).

3) Gestionar Grupo de Trabajo

Esta función tiene como objetivo llevar el registro de los *recursos humanos* que forman parte del equipo de trabajo para un proyecto software, así como de sus funciones. Para lo cual se permite realizar la operación de:
Administrar Grupo de Trabajo (Alta y Modificación de Grupo de Trabajo).

4) Gestionar Necesidades

Esta función tiene como objetivo registrar las *necesidades* del proyecto de software, las cuales son los requerimientos del cliente. Para lo cual realizará las operaciones de:

- Administrar Necesidades (Alta y Modificación de Necesidades).
- Consultar Necesidades.
- Finalizar Necesidades.

5) Gestionar Actividades, Tiempo y Recursos

Esta función tiene como objetivo definir las *actividades* del proyecto, así como el *tiempo* requerido para realizarlas. También permite asignar *recursos tecnológicos y humanos* que se utilizarán para realizar las actividades del proyecto. Para lo cual se permiten las siguientes operaciones:

- Administrar Actividades (Alta de Actividades).
- Consultar Actividades.
- Modificar Actividades.
- Finalizar Actividades.

6) Gestionar Cambios

Esta función tiene como objetivo registrar los *cambios* que surgen en las necesidades “**Finalizadas**” de un proyecto, además de llevar el *control y seguimiento* de estos. Para ello permite realizar las siguientes operaciones:

- Administrar Cambios (Alta de Cambios).
- Controlar y Seguir Cambios.

7) Hacer Seguimiento del Proyecto

Esta función principal tiene como finalidad mostrar el *estado* de las necesidades y actividades del proyecto, realizar el control de las fechas estimadas y reales, e identificar posibles desfazajes de tiempo que se producen en el proyecto.

8) Generar Documentación

Esta función principal tiene como finalidad *mostrar* la *información registrada* de necesidades, actividades, y cambios del proyecto, a través de informes.

III.3. ETAPA DE ELABORACIÓN

En esta etapa, se presenta el modelo de casos de uso, así como la especificación de estos. Para implementar las funcionalidades descritas, se emplean diagramas de clases, y las interacciones entre los objetos se muestran a través de diagramas de secuencia.

III.3.1. MODELOS DE CASO DE USO – CASOS DE USO EXPANDIDOS

En esta sección, los casos de uso que se consideren los más importantes relacionadas con las funciones principales del prototipo, se describen a un nivel más detallado, en el formato expandido. Se dejan de lado los casos de uso Gestionar Clientes, Registrar Proyecto y Gestionar Grupo de Trabajo.

III.3.1.1. Gestionar Necesidades

En los apartados siguientes se describen los casos de uso (Figura 3.2) de esta función:

- Administrar Necesidades

Visión general: es utilizado por el responsable del proyecto para registrar la información de las necesidades del proyecto en base a la solicitud del cliente.

También es utilizado para registrar modificaciones de las necesidades ingresadas, la cual se da en caso de omisiones en la definición de las mismas, o como parte de una mayor comprensión de estas.

Curso típico de eventos:

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la operación Administrar Necesidades.	2. Muestra las opciones disponibles.
3. Selecciona la operación a realizar:	4. Permite continuar o salir.
a. Si agrega una necesidad, ver sección <i>Alta de Necesidades</i> .	
b. Si modifica una necesidad, ver sección <i>Modificar Necesidades</i> .	

Sección Alta de Necesidades

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la operación Alta de Necesidades.	2. Solicita el ingreso de datos.
3. Introduce datos de las necesidades (nombre, descripción, prioridad, fecha de tolerancia máxima, fecha estimada de inicio y finalización) y busca el proyecto al que pertenece la misma.	4. Verifica los datos ingresados y el proyecto en la tabla Proyectos. 5. Actualiza registro en la tabla Param. Inserta un nuevo registro en la tabla Necesidades.

Curso Alternativo:

Línea 4: Los datos son incorrectos. Se indica el error a través de un mensaje.

Sección Modificar Necesidades

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la operación Modificar Necesidades.	2. Solicita búsqueda de la necesidad.
3. Selecciona buscar necesidad.	4. Verifica la existencia de la necesidad en la tabla Necesidades. 5. Solicita la selección de la necesidad.
6. Selecciona la necesidad.	7. Solicita el ingreso de datos de las modificaciones.
8. Ingresa los datos.	9. Verifica los datos. 10. Actualiza un registro en la tabla Necesidades.

Curso Alternativo:

Línea 4: No existe la necesidad. Fin de operación.

Línea 9: Datos incorrectos. Se indica la situación a través de un mensaje de error.

- Consultar Necesidades

Visión general: es utilizado por el responsable del proyecto para consultar las necesidades del proyecto, ver su estado, la fecha de inicio y finalización aproximada.

Curso típico de eventos:

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la operación Consultar Necesidades.	2. Verifica proyectos en la tabla Proyectos. 3. Solicita la selección del proyecto.
4. Selecciona un proyecto.	5. Habilita consulta. 6. Muestra información de las necesidades del proyecto, verificando en la tabla Necesidades.

- Finalizar Necesidades

Visión general: es utilizado por el responsable del proyecto para dar por “**Finalizadas**” necesidades desarrolladas del proyecto.

Curso típico de eventos:

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la operación Finalizar Necesidades.	2. Verifica proyectos en la tabla Proyectos.
	3. Solicita la selección del proyecto.
4. Selecciona el proyecto.	5. Habilita opción de finalizar.
	6. Muestra información de las necesidades del proyecto verificando en la tabla Necesidades.
	7. Solicita la selección de la necesidad a finalizar.
8. Selecciona necesidad a finalizar.	9. Verifica estado de las actividades de la necesidad en la tabla Actividades.
	10. Solicita el ingreso de datos.
11. Ingresar los datos (fecha de inicio y finalización real).	12. Verifica los datos.
	13. Actualiza el registro de la tabla Necesidades.

Curso Alternativo:

Línea 9: Existen actividades **“Pendientes”**. Se indica la situación a través de un mensaje. Se cancela la operación.

Línea 12: Datos incorrectos. Se indica el error a través de un mensaje.

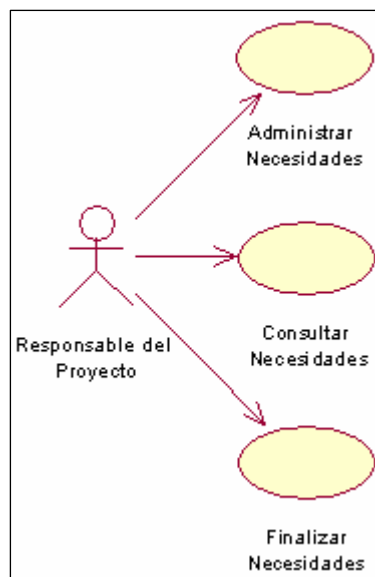


Figura 3.2. Gestionar Necesidades.

III.3.1.2. Gestionar Actividades, Tiempo y Recursos

En los apartados siguientes se describen los casos de uso (Figura 3.3) de esta función:

- Administrar Actividades

Visión general: es utilizado por el responsable del proyecto para registrar las actividades del proyecto en base a las necesidades de este. Se describen las actividades, se estima el tiempo para realizarlas y los recursos a emplear.

Curso típico de eventos:

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la operación Administrar Actividades.	2. Verifica los proyectos en la tabla Proyectos y las necesidades de estos en la tabla Necesidades.
	3. Solicita selección del proyecto y la necesidad del mismo.
4. Selecciona el proyecto y la necesidad.	5. Habilita función de agregar actividad.
	6. Solicita el ingreso de datos de la actividad.
7. Introduce los datos de las actividades (nombre, descripción, fecha de inicio y finalización aprox., recursos, miembro del grupo de trabajo).	8. Verifica los datos. Los dos últimos datos se verifican en las tablas Recursos y GTrabajo.
	9. Actualiza un registro en la tabla Param. Inserta un nuevo registro en la tabla Actividades y en la tabla Proy_Act_Rec.

Curso Alternativo:

Línea 2: No existe proyecto o necesidad, o ambos. Fin de Operación.

Línea 8: Datos incorrectos. Se indica el error a través de un mensaje.

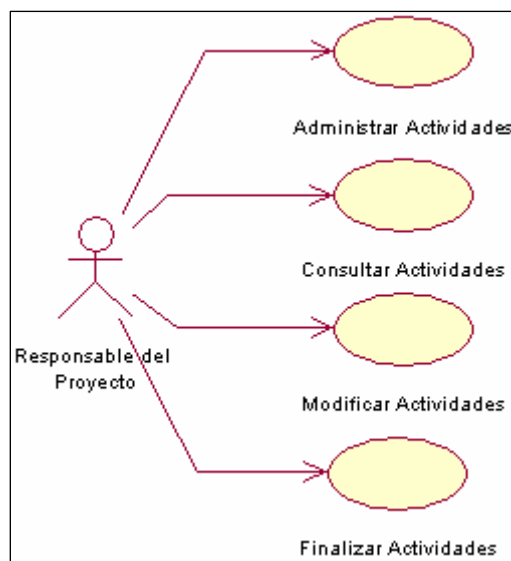


Figura 3.3. Gestionar Actividades, Tiempo y Recursos.

- Consultar Actividades

Visión general: es utilizado por el responsable del proyecto para consultar las actividades del proyecto, ver su estado y la necesidad para la cual fue definida.

Curso típico de eventos:

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la operación Consultar Actividades.	2. Verifica los proyectos en la tabla Proyectos.
	3. Solicita la selección de un proyecto.
4. Selecciona el proyecto.	5. Habilita consulta.
	6. Muestra información de las actividades definidas y de sus necesidades, verificando en las tablas Actividades y Necesidades, respectivamente.

- Modificar Actividades

Visión general: es utilizado por el responsable del proyecto para modificar la descripción de actividades “En Curso”.

Curso típico de eventos:

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la operación Modificar Actividades.	2. Verifica los proyectos en la tabla Proyectos.
	3. Solicita la selección del proyecto.
4. Selecciona el proyecto.	5. Habilita opción de modificar.
	6. Muestra información de las actividades del proyecto con su respectiva necesidad, verificando en las tablas Actividades y Necesidades.
	7. Solicita selección de la actividad a modificar.
8. Selecciona actividad a modificar.	9. Solicita el ingreso del dato.
10. Ingresar los datos de la nueva descripción.	11. Verifica los datos.
	12. Actualiza el registro de la tabla Actividades.

Curso Alternativo:

Línea 11: Descripción en blanco. Se indica la situación a través de un mensaje y se cancela la operación.

- Finalizar Actividades

Visión general: es utilizado por el responsable del proyecto para dar por finalizadas actividades “En Curso” del proyecto.

Curso típico de eventos:

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la operación Finalizar Actividades.	2. Verifica los proyectos en la tabla Proyectos.
	3. Solicita la selección del proyecto.
4. Selecciona el proyecto.	5. Habilita opción de finalizar.
	6. Muestra información de las actividades del proyecto con su respectiva necesidad, verificando en las tablas Actividades y Necesidades.
	7. Solicita selección de la actividad a finalizar.
8. Selecciona actividad a finalizar.	9. Solicita el ingreso de datos.
10. Ingresa los datos (fecha de inicio y finalización real).	11. Verifica los datos.
	12. Actualiza el registro de la tabla Actividades.

Curso Alternativo:

Línea 11: Los datos son incorrectos. Se indica el error a través de un mensaje y se cancela la operación.

III.3.1.3. Gestionar Cambios

En los apartados siguientes se describen los casos de uso (Figura 3.4) de esta función:

- Administrar Cambios

Visión General: es utilizado por el responsable del proyecto para registrar cambios que se produzcan en las necesidades. Estos cambios, implican correcciones o mejoras de las necesidades **“Finalizadas”**.

Curso típico de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Selecciona la operación Administrar Cambios.	2. Solicita la búsqueda de la necesidad.
3. Selecciona buscar necesidad.	4. Verifica la existencia de la necesidad en la tabla Necesidades y el proyecto al que pertenece en la tabla Proyectos.
	5. Solicita la selección de la necesidad a cambiar.
6. Selecciona la necesidad.	7. Solicita el ingreso de los datos del cambio.
8. Ingresa los datos (descripción, prioridad, fecha de solicitud, fecha de tolerancia máxima, fecha estimada de inicio y finalización).	9. Verifica los datos.
	10. Actualiza un registro en la tabla Param. Inserta registro en la tabla Cambios. Actualiza un registro en la tabla Necesidades.

Curso Alternativo:

Línea 4: No existe la necesidad. Fin de operación.

Línea 9: Datos incorrectos. Se indica la situación a través de un mensaje de error.

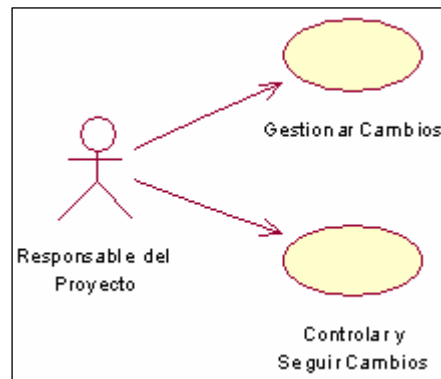


Figura 3.4. Gestionar Cambios.

- *Controlar y Seguir Cambios*

Visión general: es utilizado por el responsable del proyecto para consultar los cambios “**Pendientes**” del proyecto, la fecha de tolerancia máxima establecida, la necesidad a la que hace referencia el cambio, y el proyecto al que pertenece; con el fin de llevar el control de los mismos. En esta función, se podrá registrar la implementación del cambio.

Curso típico de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Selecciona la operación Controlar y Seguir Cambios.	2. Verifica los cambios “ Pendientes ” en la tabla Cambios, la necesidad a la que hace referencia el cambio en la tabla Necesidades, y el proyecto al que pertenece en la tabla Proyectos.
	3. Solicita la selección del cambio.
4. Selecciona el cambio.	5. Solicita el ingreso de datos para implementar el cambio.
6. Ingresos los datos del cambio (fecha de inicio y finalización real, responsable).	7. Verifica los datos.
	8. Actualiza un registro de la tabla Cambios.

Curso Alternativo:

Línea 7: Datos incorrectos. Se indica la situación a través de un mensaje de error.

III.3.1.4. Hacer Seguimiento del Proyecto

En el apartado siguiente se describe el caso de uso (Figura 3.5) de esta función:

- *Hacer Seguimiento del Proyecto*

Visión general: es utilizado por el responsable del proyecto para hacer el seguimiento del proyecto. Dicho seguimiento podrá visualizarlo por actividades o por necesidades permitiendo ver el estado de las mismas.

Curso típico de eventos:

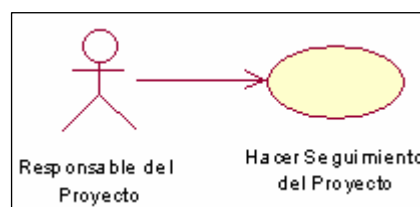
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Selecciona la operación Seguimiento del Proyecto.	2. Verifica los proyectos en la tabla proyectos y los muestra.
	3. Solicita la selección del proyecto.
4. Selecciona el proyecto.	6. Permite salir.
5. Selecciona el tipo de seguimiento:	
a. Si es por necesidad, ver sección <i>Seguimiento por Necesidades</i> .	
b. Si es por actividad, ver sección <i>Seguimiento por Actividades</i> .	

Sección Seguimiento por Necesidades

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Selecciona la operación Seguimiento por Necesidades.	2. Consulta las necesidades en la tabla Necesidades.
	3. Muestra la información.

Sección Seguimiento por Actividades

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Selecciona la operación Seguimiento por Actividades.	2. Consulta las actividades en la tabla Actividades.
	3. Muestra la información.

**Figura 3.5.** Hacer Seguimiento del Proyecto.**III.3.1.5. Generar Documentación**

En el apartado siguiente se describe el caso de uso (Figura 3.6) de esta función:

- Generar Documentación

Visión general: es utilizado por el responsable del proyecto para obtener documentación de las actividades, necesidades y cambios del proyecto.

Curso típico de eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Selecciona la operación Generar Documentación.	2. Verifica los proyectos disponibles en la tabla Proyectos y los muestra.
4. Selecciona el proyecto.	3. Solicita la selección del proyecto a documentar.
6. Selecciona el tipo de documentación:	5. Solicita la selección del tipo de documentación: por necesidad, por actividad, o por cambio.
a. Si es por necesidades, ver sección <i>Documentar por Necesidades</i> .	7. Permite Salir.
b. Si es por actividades, ver sección <i>Documentar por Actividades</i> .	
c. Si es por cambios, ver sección <i>Documentar por Cambios</i> .	

Sección Documentar por Necesidades

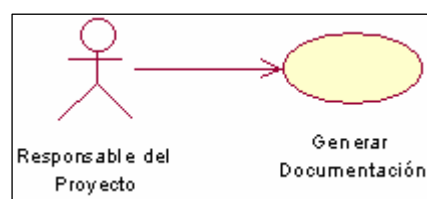
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Selecciona la operación Documentar por Necesidades.	2. Realiza la consulta en las tablas Necesidades, GTrabajo y Clientes.
4. Cierra la ventana de impresión.	3. Habilita la opción de impresión del informe.

Sección Documentar por Actividades

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Selecciona la operación Documentar por Actividades.	2. Realiza la consulta en las tablas Necesidades, Actividades, GTrabajo y Clientes.
4. Cierra la ventana de impresión.	3. Habilita la opción de impresión del informe.

Sección Documentar por Cambios

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Selecciona la operación Documentar por Cambios.	2. Realiza la consulta en las tablas Necesidades, Cambios, GTrabajo y Clientes.
4. Cierra la ventana de impresión.	3. Habilita la opción de impresión del informe.

**Figura 3.6.** Generar Documentación.

III.3.2. IMPLEMENTACIÓN DE LOS CASOS DE USO

Habiendo definido todos los casos de uso, se presentan a continuación los diagramas de clases definidos para cada caso de uso, mostrando las relaciones entre cada una de ellos.

Posteriormente se describen la secuencia de eventos que se originan, los cuales se representan a través de diagramas de secuencia.

III.3.2.1. Caso de Uso: Administrar Necesidades

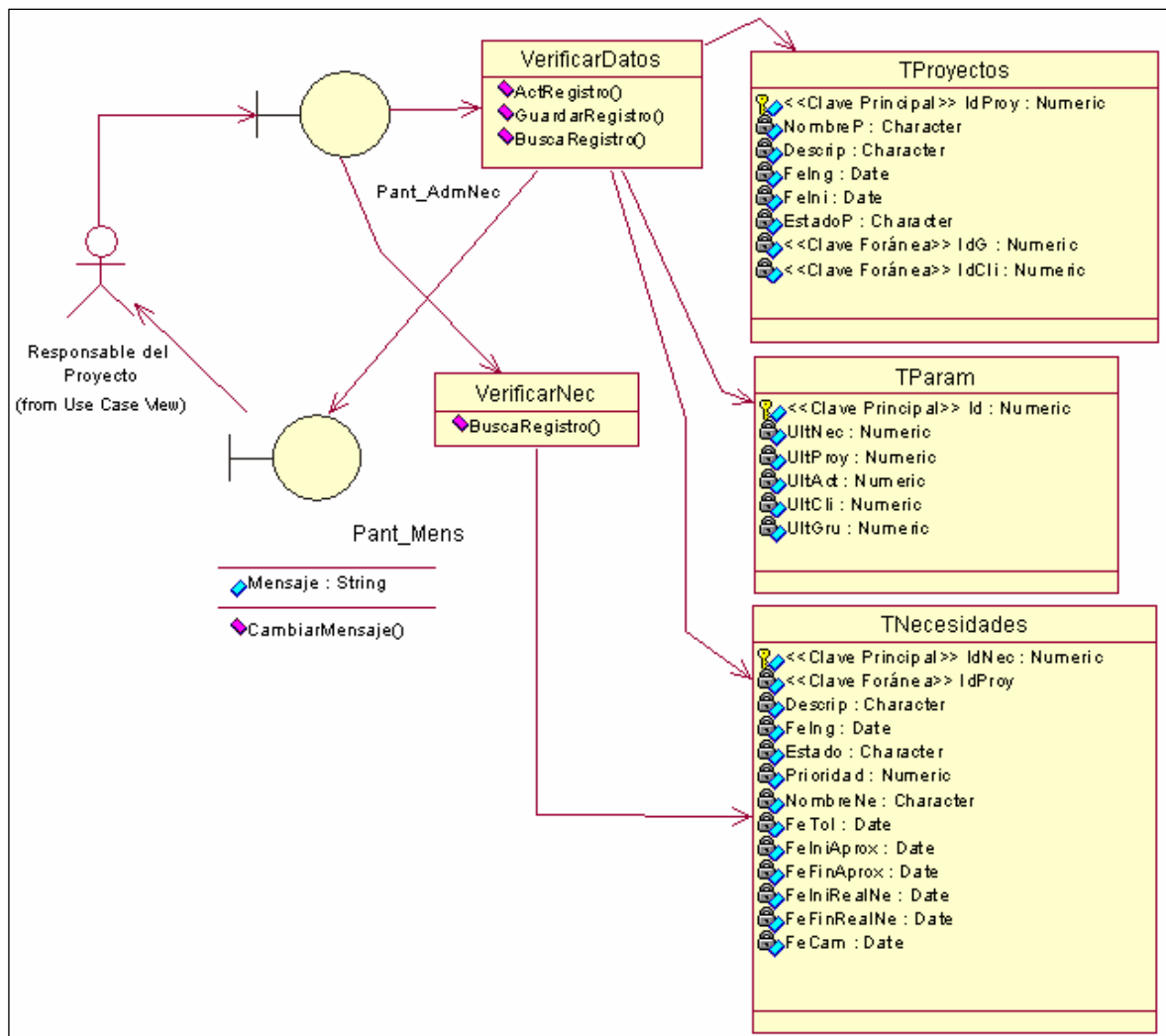


Figura 3.7. Diagrama de Clases del Caso de Uso Administrar Necesidades.

En los siguientes apartados se describe en detalle el flujo de eventos de la Figura 3.7, considerando situaciones normales y anormales de las operaciones identificadas oportunamente.

- Alta de Necesidades. Situación Normal

Al ingresar (Ingreso), el responsable del proyecto debe ingresar los datos de una necesidad nueva (DatosNecNueva): nombre, descripción, fecha de tolerancia máxima, fecha estimada de inicio y finalización, prioridad, y el proyecto al que hace referencia la necesidad. Se verifica que los datos ingresados sean correctos y que el proyecto exista en la tabla Proyectos (BuscaRegistro).

Si existe el proyecto y los datos son correctos, se actualiza un registro de la tabla Param (ActRegistro) y se agrega la necesidad en la tabla Necesidades (GuardarRegistro).

En el diagrama de secuencia de la Figura 3.8, se puede apreciar el flujo de eventos.

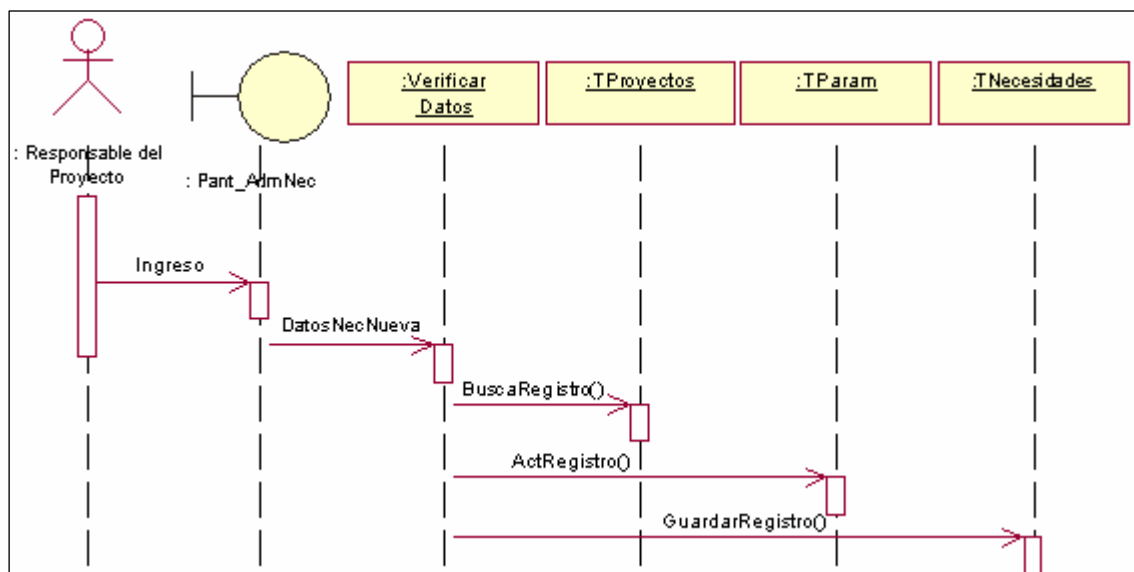


Figura 3.8. Diagrama de Secuencia del Alta Normal de Necesidades.

- Alta de Necesidades. Situación Anormal

Al ingresar (Ingreso), el responsable del proyecto debe ingresar los datos de una necesidad nueva (DatosNecNueva): nombre, descripción, fecha de tolerancia máxima, fecha estimada de inicio y finalización, prioridad, y proyecto al que hace referencia la necesidad. Se verifica que los datos ingresados sean correctos y que el proyecto exista en la tabla Proyectos (BuscaRegistro).

Si no existe el proyecto, o alguno de los datos no es correcto, están incompletos o existe inconsistencia en las fechas (por ejemplo que ingrese una fecha de inicio mayor a la de fin), se informa al responsable del proyecto mediante un mensaje (CambiarMensaje, Mensaje). Por último, se cierra la pantalla de mensaje (Cerrar). En el diagrama de la Figura 3.9, se puede apreciar el flujo de eventos de esta situación anormal.

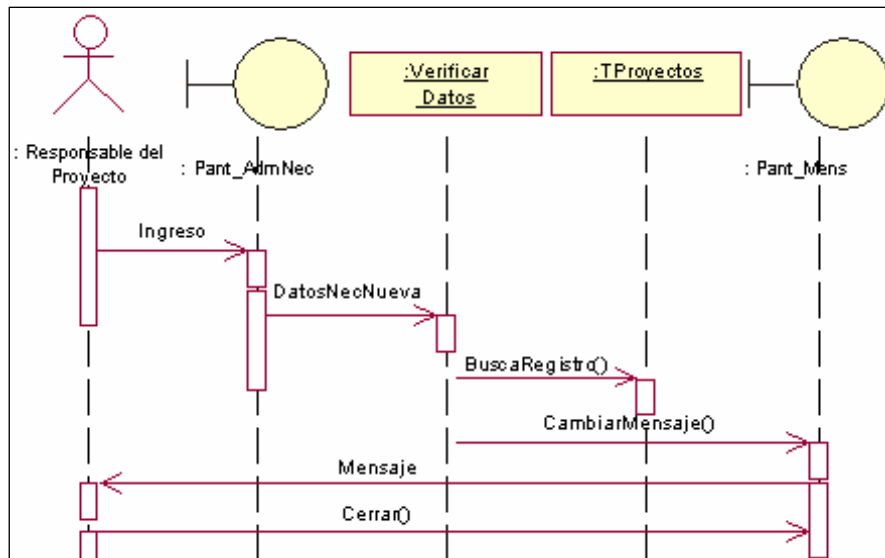


Figura 3.9. Diagrama de Secuencia del Alta Anormal de Necesidades.

- Modificar Necesidades. Situación Normal

En el ingreso (Ingreso), el responsable del proyecto debe buscar la necesidad a modificar (SeleccBusca), con lo cual se verifica que exista en la tabla Necesidades (BuscaRegistro). Si existe, el responsable debe seleccionar la necesidad (SeleccNec) e ingresar los datos a modificar (DatosModifNec): si está **“En Desarrollo”** la necesidad, ingresa solo la descripción; si se encuentra en estado **“Inicial”**, ingresa todos los datos (nombre, descripción, fecha de tolerancia máxima, fecha estimada de inicio y finalización, prioridad). Luego se verifican estos datos y se actualiza un registro de la tabla Necesidades (ActRegistro).

Esta situación puede visualizarse en el diagrama de la Figura 3.10.

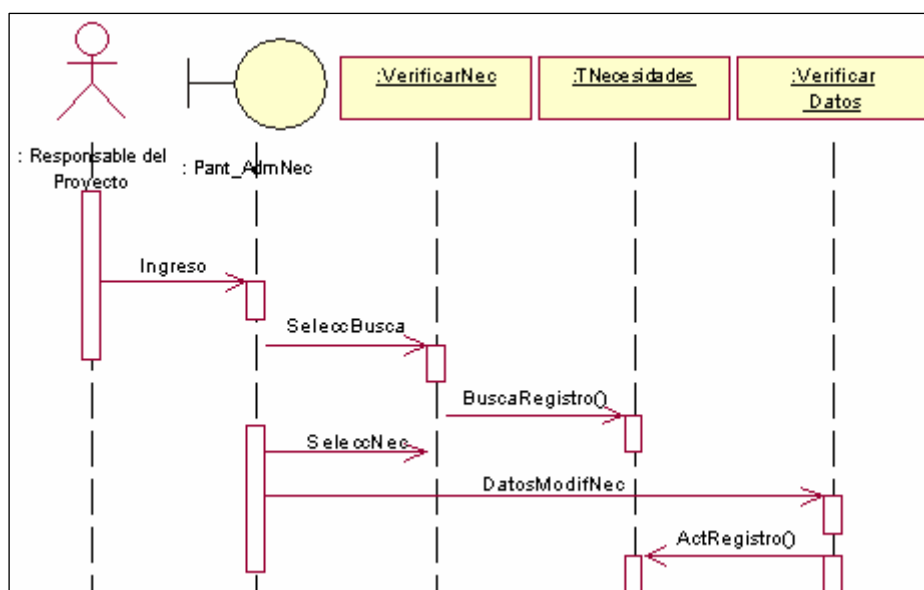


Figura 3.10. Diagrama de Secuencia de la Modificación Normal de Necesidades.

- Modificar Necesidades. Situación Anormal

En el ingreso (Ingreso), el responsable del proyecto debe buscar la necesidad para modificarla (SeleccBusca), con lo cual se verifica que exista en la tabla Necesidades (BuscaRegistroQ). En este punto pueden ocurrir dos situaciones anormales:

Primera: Si no existe la necesidad, el responsable finaliza la operación (FinOperaciónQ). Esta secuencia de eventos se muestra en la Figura 3.11.

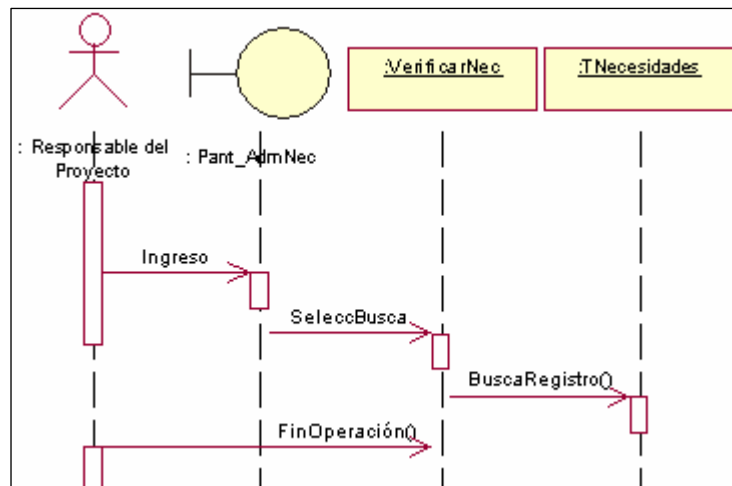


Figura 3.11. Diagrama de Secuencia de la Primera Modificación Anormal de Necesidades.

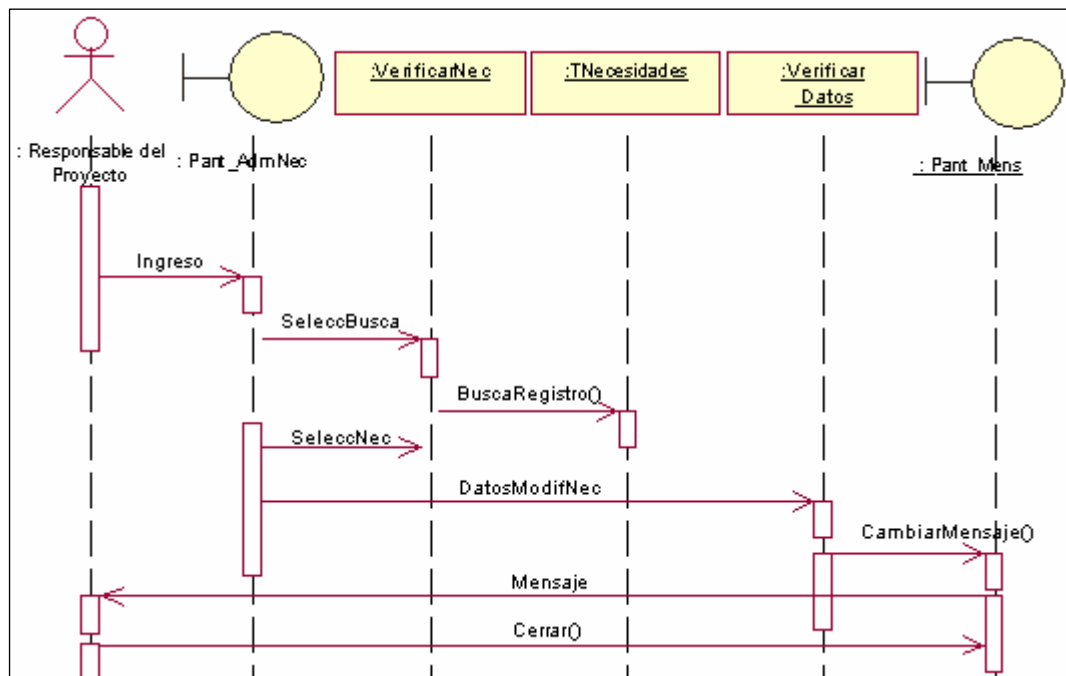


Figura 3.12. Diagrama de Secuencia de la Segunda Modificación Anormal de Necesidades.

Segunda: Si existe la necesidad, el responsable debe seleccionar la necesidad (SeleccNec) e ingresar los datos a modificar (DatosModifNec): si está **“En Desarrollo”** la

necesidad, ingresa solo la descripción, si se encuentra en estado **“Inicial”**, ingresa todos los datos (nombre, descripción, fecha de tolerancia máxima, fecha estimada de inicio y finalización, prioridad). Se verifican estos datos y si están incompletos o son incorrectos, se informa la circunstancia a través de un mensaje (CambiarMensaje, Mensaje). Por último, se cierra la pantalla del mensaje (Cerrar). Esta situación puede visualizarse en el diagrama de la Figura 3.12.

III.3.2.2. Caso de Uso: Consultar Necesidades

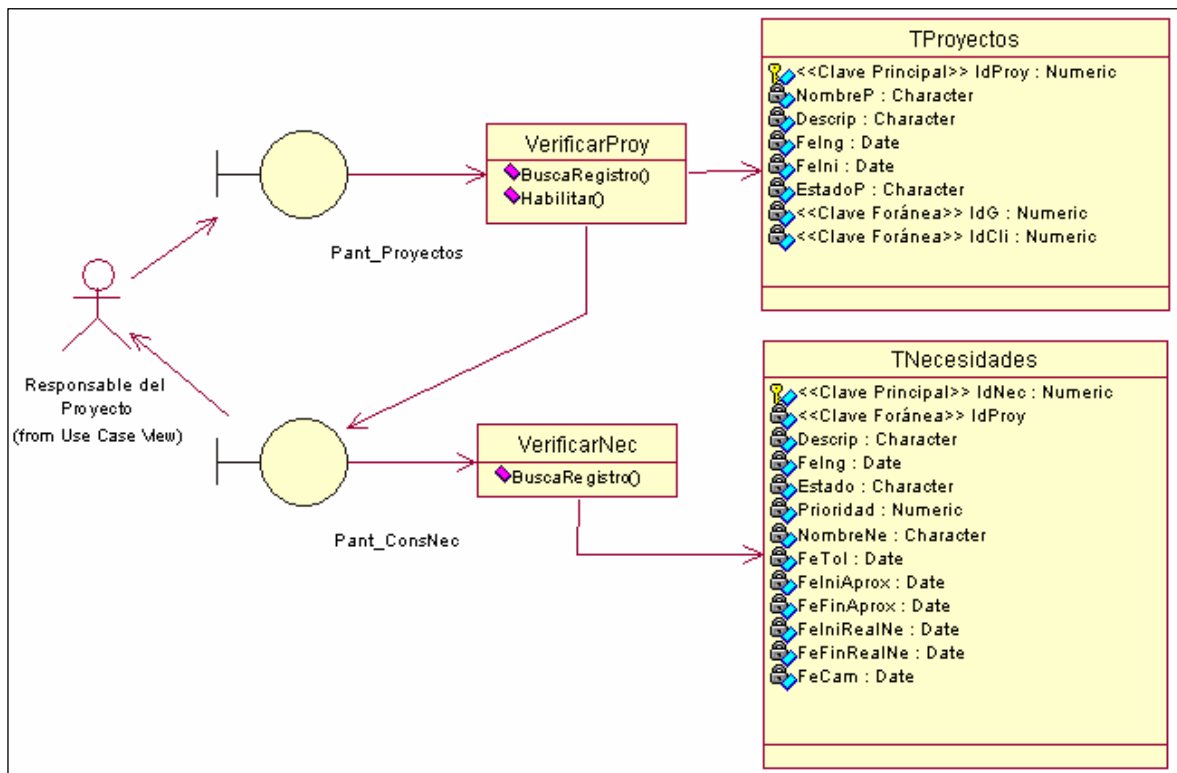


Figura 3.13. Diagrama de Clases del Caso de Uso Consultar Necesidades.

En el siguiente apartado se describe en detalle el flujo de eventos de la Figura 3.13.

- Consultar Necesidades

En el ingreso (Ingreso) del responsable del proyecto, se verifican los proyectos existentes (`BuscaRegistro`) en la tabla Proyectos.

Si existe el proyecto para el cual el responsable desea consultar las necesidades, realiza la selección del mismo (`SeleccProy`). A partir de este momento queda habilitada (`Habilitar`) la pantalla de la consulta, aquí se verifican las necesidades existentes en la tabla Necesidades (`BuscaRegistro`) y se muestra la información (`Mostrar`). Esta secuencia de eventos se visualiza en la Figura 3.14.

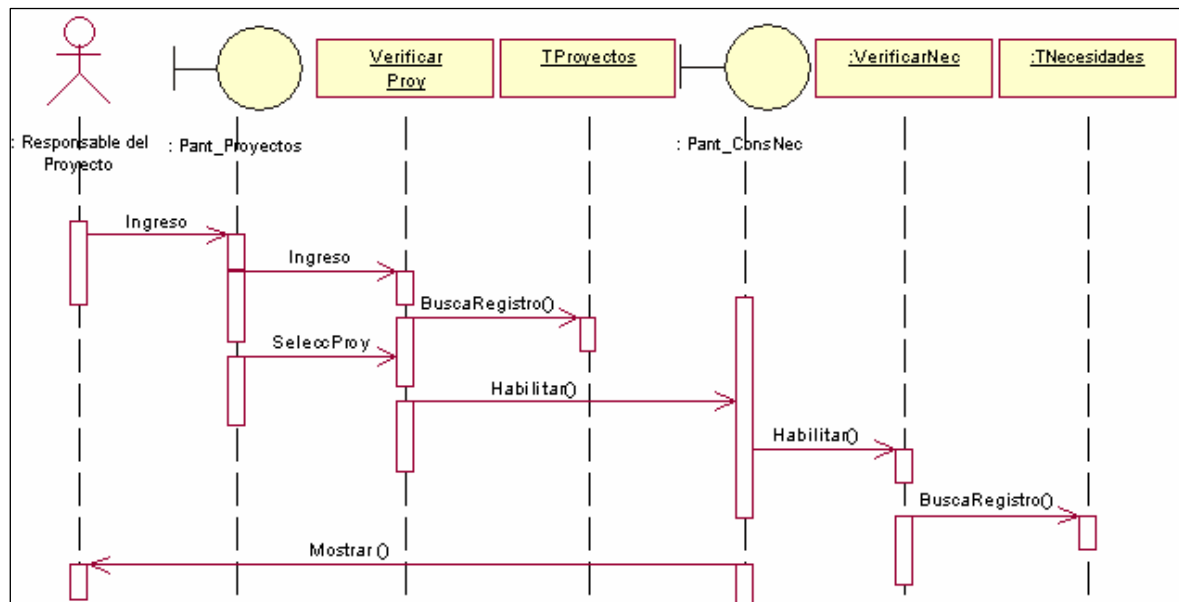


Figura 3.14. Diagrama de Secuencia de la Consulta de Necesidades.

III.3.2.3. Caso de Uso: Finalizar Necesidades

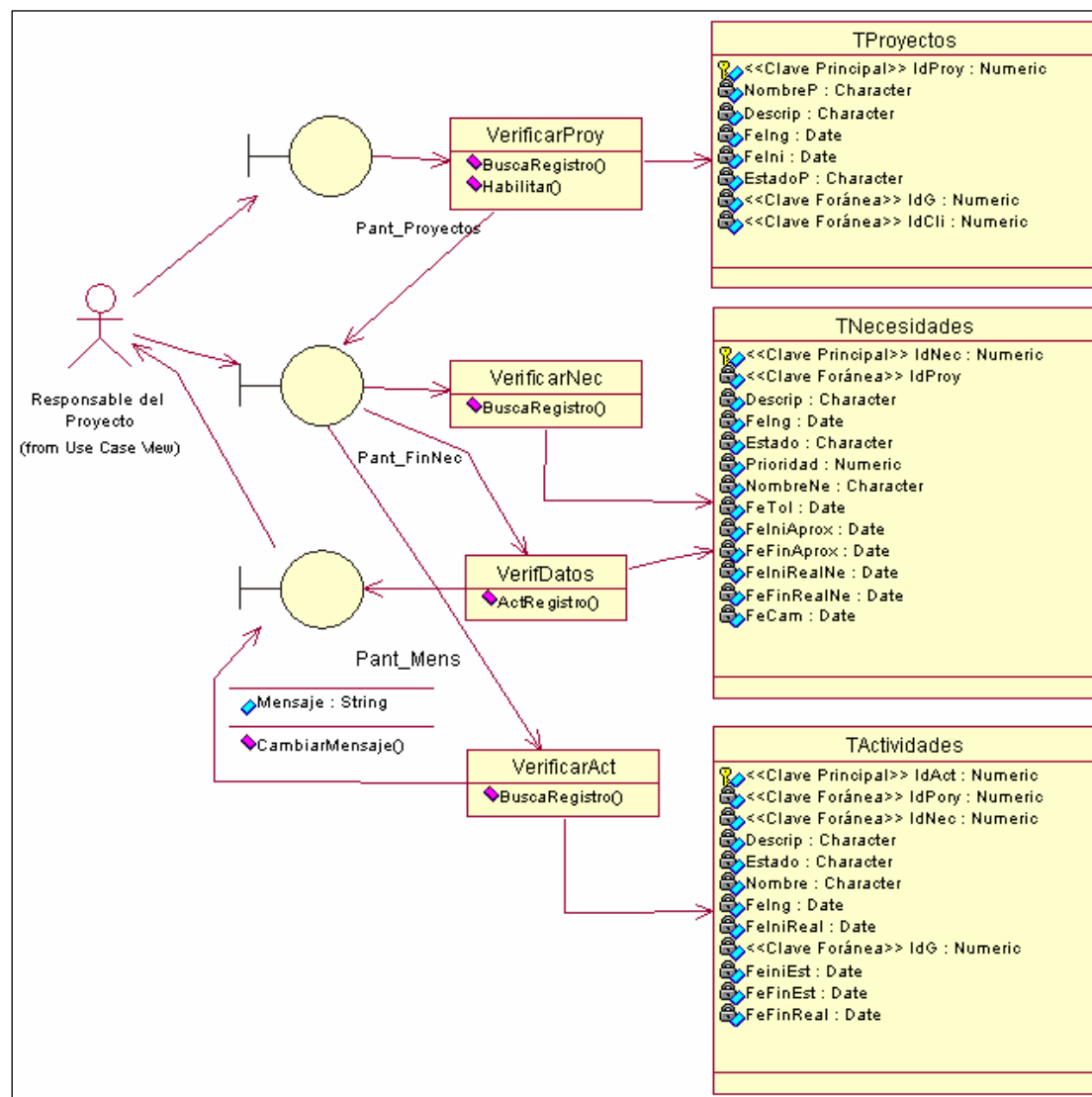


Figura 3.15. Diagrama de Clases del Caso de Uso Finalizar Necesidades.

En los siguientes apartados se describe en detalle el flujo de eventos de la Figura 3.15, considerando situaciones normales y anormales de las operaciones identificadas oportunamente.

- **Finalizar Necesidades. Situación Normal**

En el ingreso (Ingreso) del responsable del proyecto, se verifican los proyectos existentes (BuscaRegistro) en la tabla Proyectos.

Selecciona el proyecto (SeleccProy). A partir de este momento queda habilitada (Habilitar) la pantalla que muestra las necesidades **“En Desarrollo”**, verificando en la tabla Necesidades (BuscaRegistro).

Selecciona la necesidad a finalizar (SeleccNec), se verifica que no existan actividades **“Pendientes”** en la tabla Actividades (BuscaRegistro). El responsable ingresa los datos (IngresoDatos): fecha de inicio y finalización real, luego se verifican, y por último se actualiza el registro en la tabla Necesidades (ActRegistro).

Esta secuencia de eventos se visualiza en la Figura 3.16.

- **Finalizar Necesidades. Situación Anormal**

En el ingreso (Ingreso) del responsable del proyecto, se verifican los proyectos existentes (BuscaRegistro) en la tabla Proyectos.

Selecciona el proyecto (SeleccProy). A partir de este momento queda habilitada (Habilitar) la pantalla que muestra las necesidades **“En Desarrollo”**, verificando en la tabla Necesidades (BuscaRegistro).

Selecciona la necesidad a finalizar (SeleccNec), se verifica que no existan actividades **“Pendientes”** en la tabla Actividades (BuscaRegistro). En este punto pueden ocurrir dos situaciones anormales:

Primera: si existen actividades **“Pendientes”** para la necesidad seleccionada, se informa la situación a través de un mensaje (CambiarMensaje, Mensaje). El responsable finaliza la operación (FinOperación). En la Figura 3.17 ver esta situación.

Segunda: si no existen actividades **“Pendientes”**, ingresa los datos (IngresoDatos): fecha de inicio y finalización real, se verifican, si están incompletos o son inconsistentes, se informa la situación a través de un mensaje (CambiarMensaje, Mensaje). Por último, se cierra la pantalla del mensaje (Cerrar). En la Figura 3.18 ver esta situación.

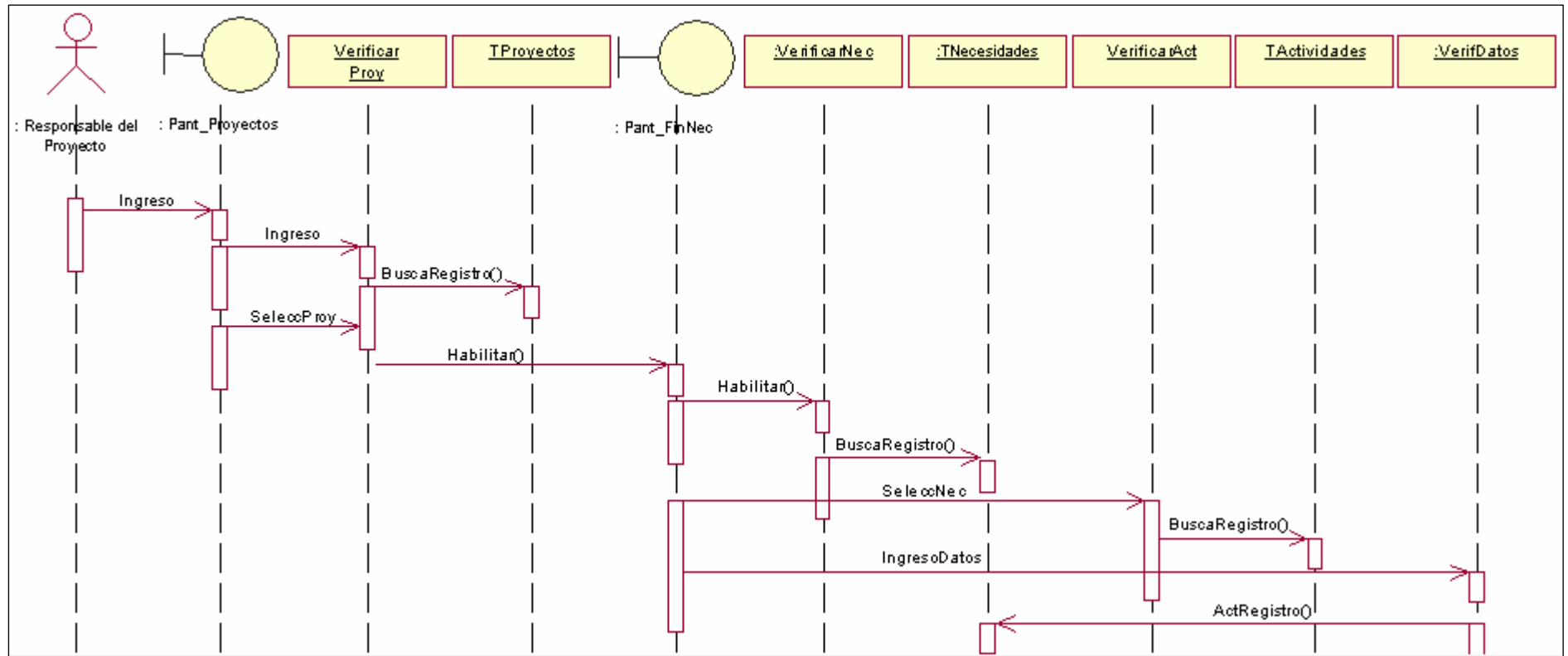


Figura 3.16. Diagrama de Secuencia de la Finalización Normal de Necesidades.

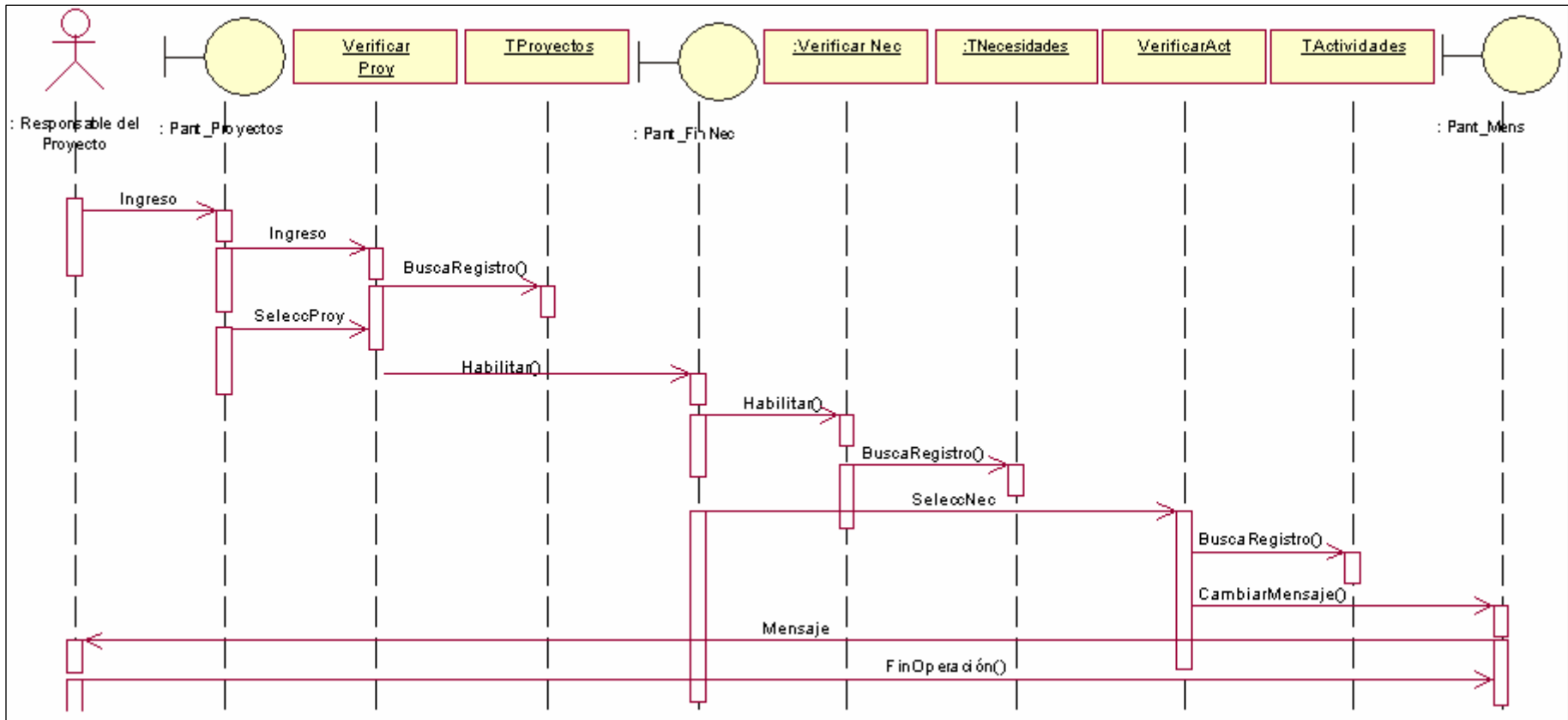


Figura 3.17. Diagrama de Secuencia de la Primera Finalización Anormal de Necesidades.

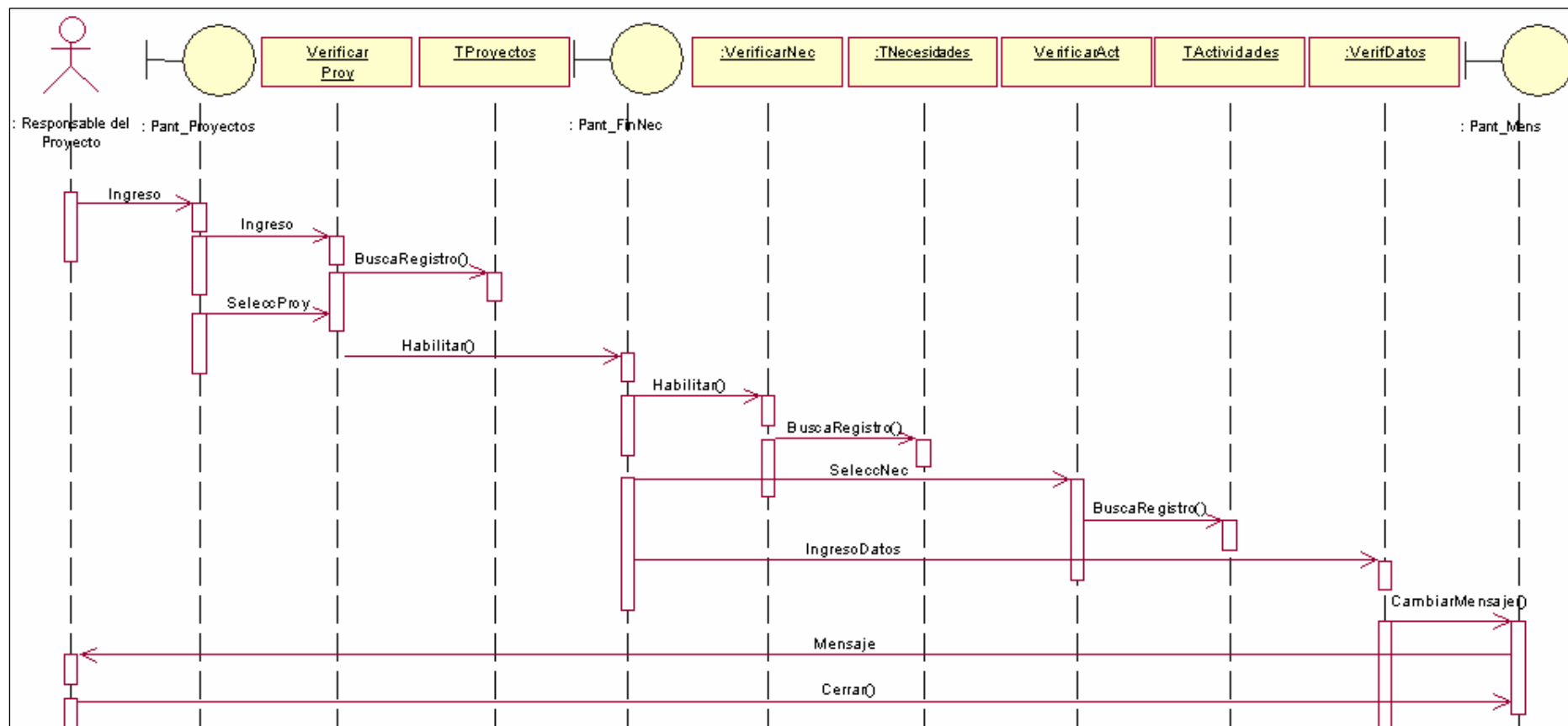


Figura 3.18. Diagrama de Secuencia de la Segunda Finalización Anormal de Necesidades.

III.3.2.4. Caso de Uso: Administrar Actividades

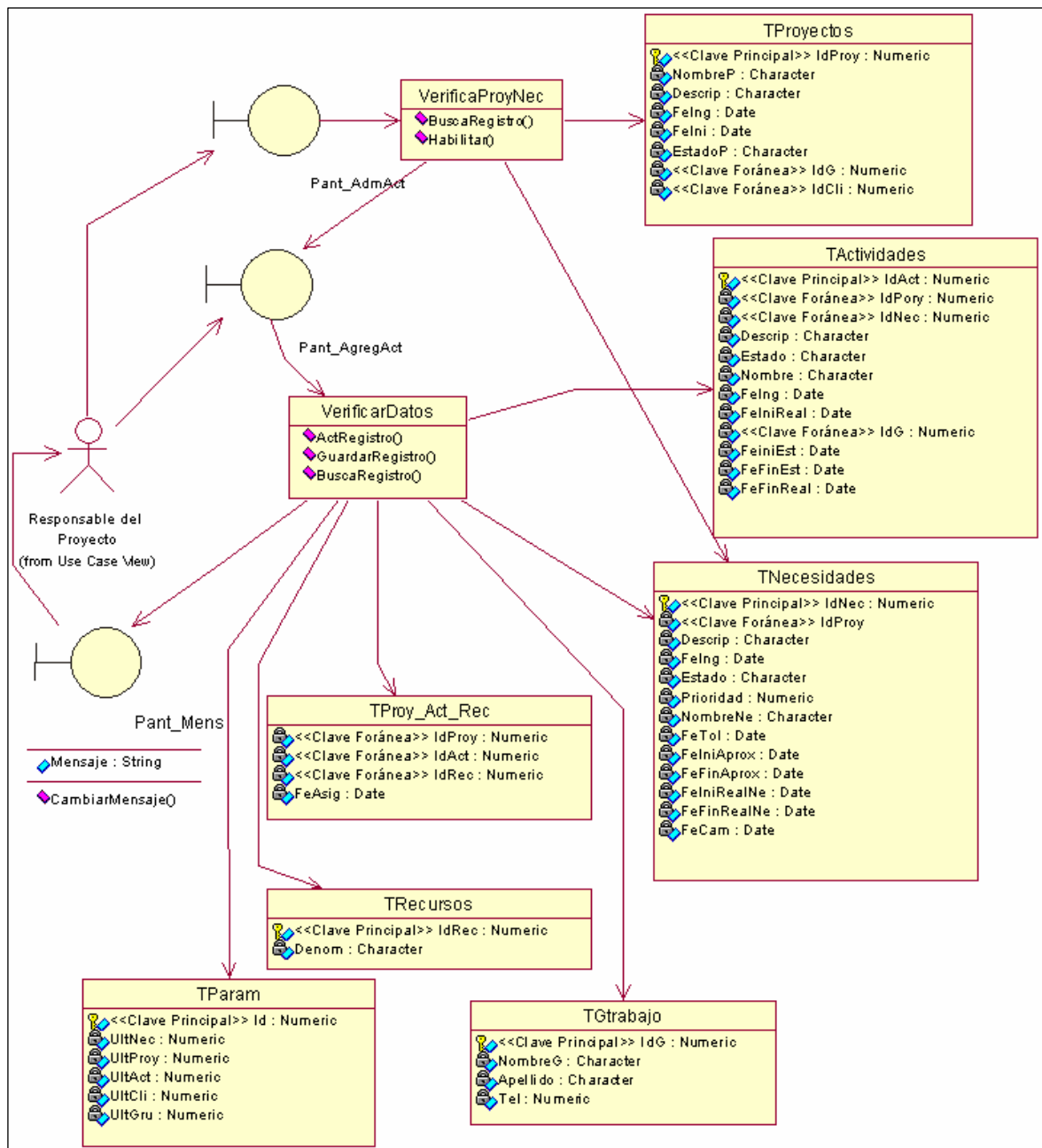


Figura 3.19. Diagrama de Clases del Caso de Uso Administrar Actividades.

En los siguientes apartados se describe en detalle el flujo de eventos de la Figura 3.19, considerando situaciones normales y anormales de las operaciones identificadas oportunamente.

- Alta de Actividades. Situación Normal

En el ingreso (Ingreso) del responsable del proyecto, se verifican los proyectos y las necesidades en las tablas Proyectos y Necesidades (BuscaRegistro), respectivamente. Selecciona el proyecto y la necesidad (SeleccProyNec) para la cual desea agregar una

actividad. A partir de este momento queda habilitada (Habilitar) la pantalla que permite agregar una actividad.

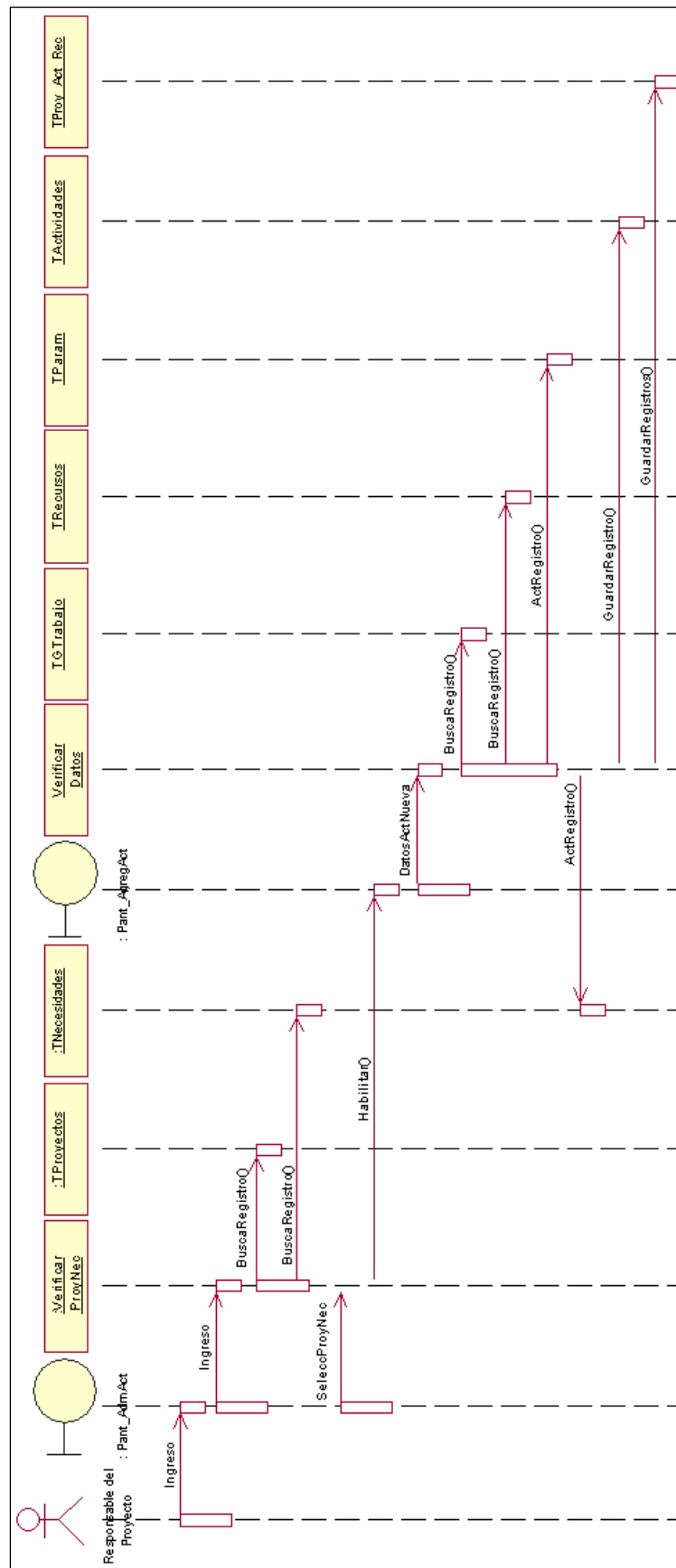


Figura 3.20. Diagrama de Secuencia del Alta Normal de Actividades.

Seguidamente, ingresa los datos de una actividad nueva (DatosActNueva): nombre, descripción, fecha de inicio y fin aproximados, recursos y miembro del grupo de trabajo que será encargado de realizarla. La existencia de los dos últimos datos se verifican en las tablas Recursos y GTrabajo (BuscaRegistro).

Si los datos son correctos y están completos, se actualiza un registro de las tablas Param y Necesidades (ActRegistro). También se agrega un registro en la tabla Actividades (GuardarRegistro) y en la tabla Proy_Act_Rec (GuardarRegistros).

En la Figura 3.20 se muestra el diagrama representando el flujo de eventos de esta situación.

- Alta de Actividades. Situación Anormal

En el ingreso (Ingreso) del responsable del proyecto, se verifican los proyectos y las necesidades en las tablas Proyectos y Necesidades (BuscaRegistro), respectivamente.

Como el responsable debe seleccionar el proyecto y la necesidad para la cual desea agregar una actividad, pueden ocurrir dos situaciones anormales:

Primera: si el proyecto o la necesidad no existen, o bien ambos, el responsable finaliza la operación (Fin Operación), ver esta secuencia en la Figura 3.21.

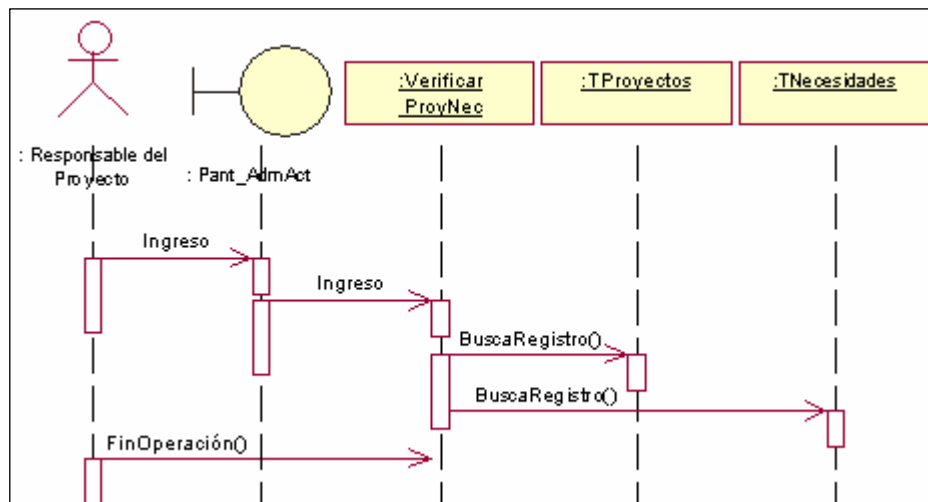
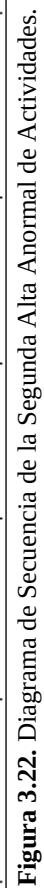


Figura 3.21. Diagrama de Secuencia de la Primera Alta Anormal de Actividades.

Segunda: en el caso que el proyecto y necesidad existan, el responsable realiza la selección (SeleccProyNec), quedando habilitada la opción de agregar actividad (Habilitar). Seguidamente, se pide al responsable el ingreso de los datos de una actividad nueva (DatosActNueva): nombre, descripción, fecha de inicio y fin aproximados, recursos y miembro del grupo de trabajo que será encargado de ejecutar la actividad. La existencia de los dos últimos datos se verifica en las tablas Recursos y GTrabajo (BuscaRegistro). Se

63

III.3.2.5. Caso de Uso: Consultar Actividades

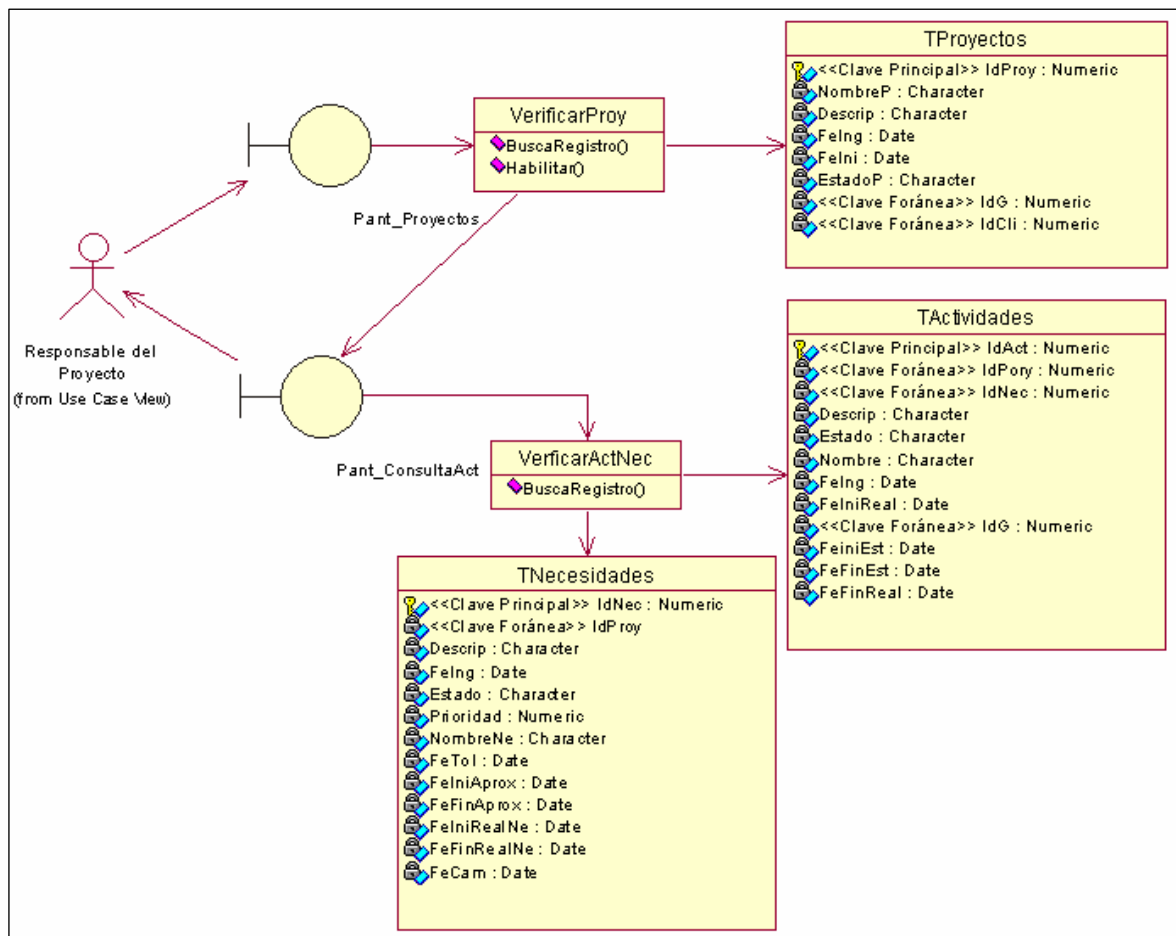


Figura 3.23. Diagrama de Clases del Caso de Uso Consultar Actividades.

En el siguiente apartado se describe en detalle el flujo de eventos de la Figura 3.23.

- Consultar Actividades

En el ingreso (Ingreso) del responsable del proyecto, se verifica el proyecto (BuscaRegistro) en la tabla Proyectos.

Si existe el proyecto para el cual el responsable desea consultar las actividades, realiza la selección del mismo (SeleccProy). A partir de este momento queda habilitada (Habilitar) la pantalla de la consulta, aquí se verifican las actividades existentes en la tabla Actividades y la necesidad a la que hace referencia en la tabla Necesidades (BuscaRegistro) para mostrar la información (Mostrar). En la Figura 3.24 puede ver esta secuencia de eventos.

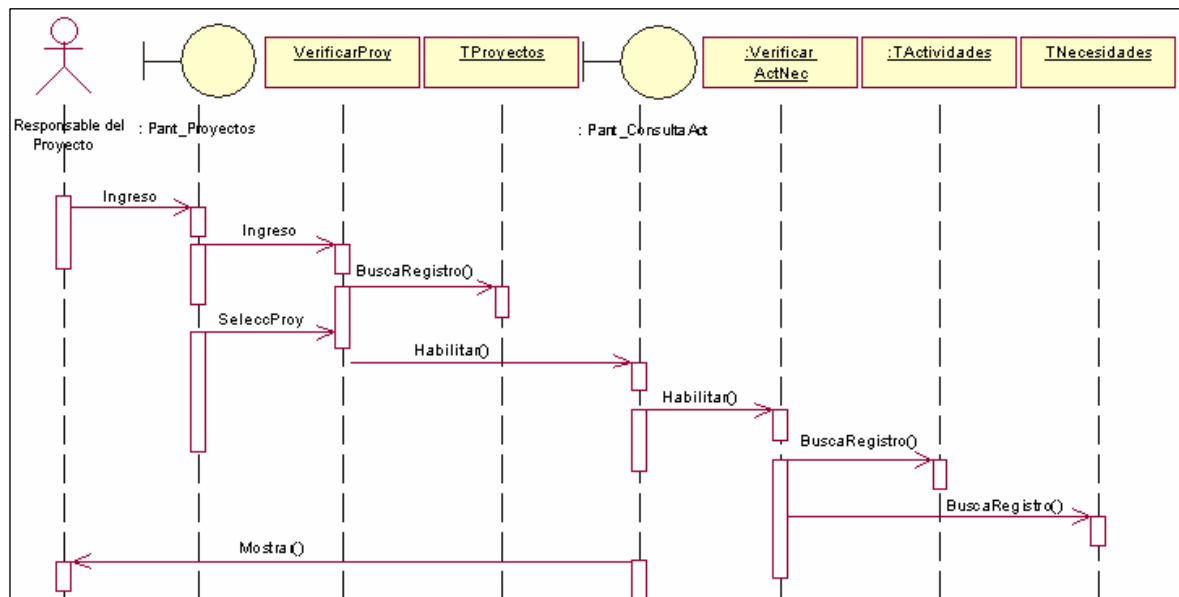


Figura 3.24. Diagrama de Secuencia de la Consulta de Actividades.

III.3.2.6. Caso de Uso: Modificar Actividades

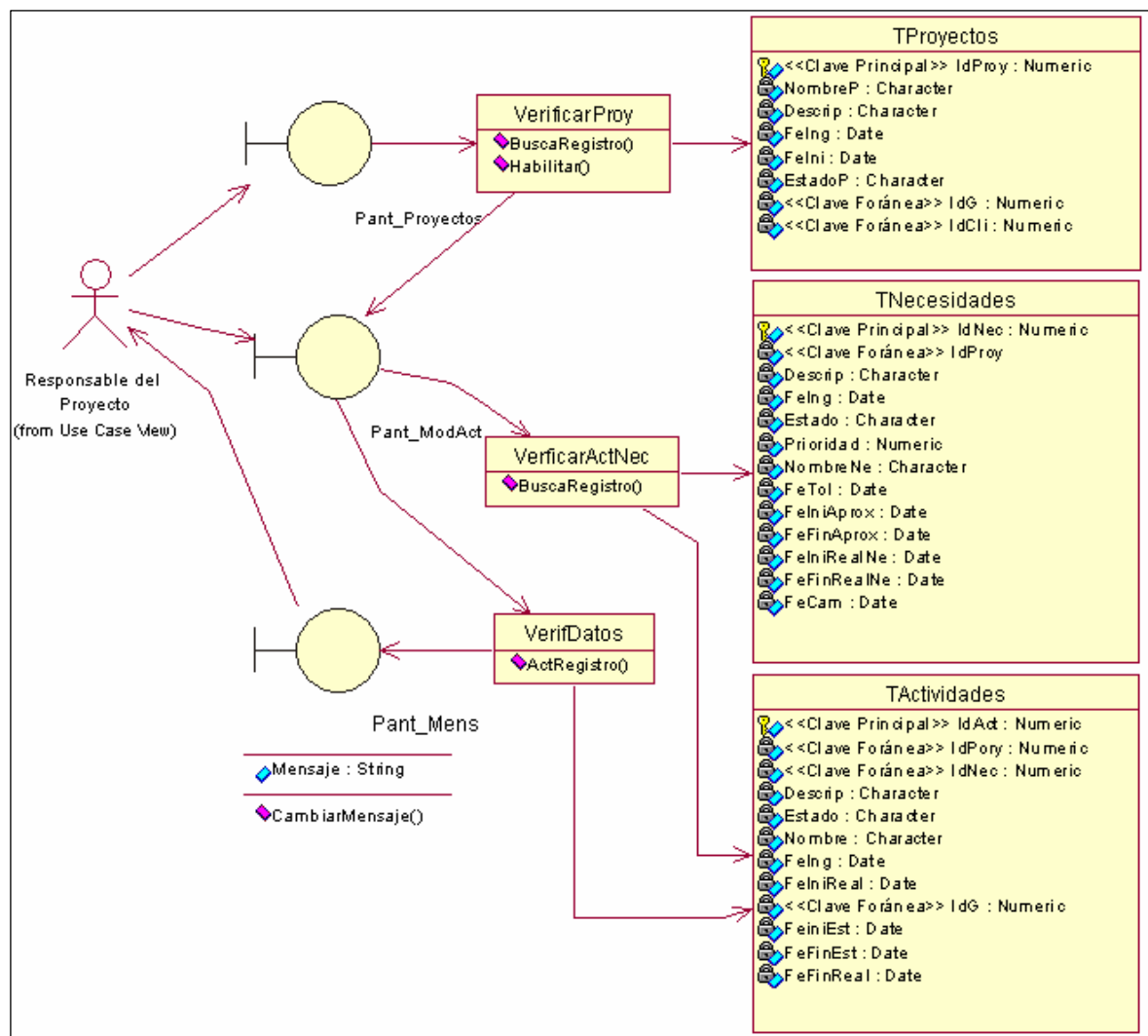


Figura 3.25. Diagrama de Clases del Caso de Uso Modificar Actividades.

En los siguientes apartados se describe en detalle el flujo de eventos de la Figura 3.25, considerando situaciones normales y anormales de las operaciones identificadas oportunamente.

- Modificar Actividades. Situación Normal

En el ingreso (Ingreso) del responsable del proyecto, se verifica el proyecto (BuscaRegistro) en la tabla Proyectos.

Selecciona el proyecto (SeleccProy). A partir de este momento queda habilitada (Habilitar) la pantalla que permite modificar actividades **“En Curso”**, aquí se verifican las actividades existentes en la tabla Actividades y la necesidad a la que hace referencia en la tabla Necesidades (BuscaRegistro). Para modificar la actividad, el responsable realiza la selección de la misma (SeleccAct), e ingresa (IngresoDato) la nueva descripción, luego se verifica, por último se actualiza el registro en la tabla Actividades (ActRegistro).

En la Figura 3.26 se puede ver esta secuencia de eventos.

- Modificar Actividades. Situación Anormal

En el ingreso (Ingreso) del responsable del proyecto, se verifica el proyecto (BuscaRegistro) en la tabla Proyectos.

Selecciona el proyecto (SeleccProy). A partir de este momento queda habilitada (Habilitar) la pantalla que permite modificar actividades **“En Curso”**, aquí se verifican las actividades existentes en la tabla Actividades y la necesidad a la que hace referencia en la tabla Necesidades (BuscaRegistro). Para modificar la actividad, el responsable realiza la selección de la misma (SeleccAct), e ingresa (IngresoDato) la nueva descripción, luego se verifica. Si ingresa la descripción en blanco, se informa la situación mediante un mensaje (CambiarMensaje, Mensaje). Por último se cierra la ventana del mensaje (Cerrar).

Esta situación se visualiza en la Figura 3.27.

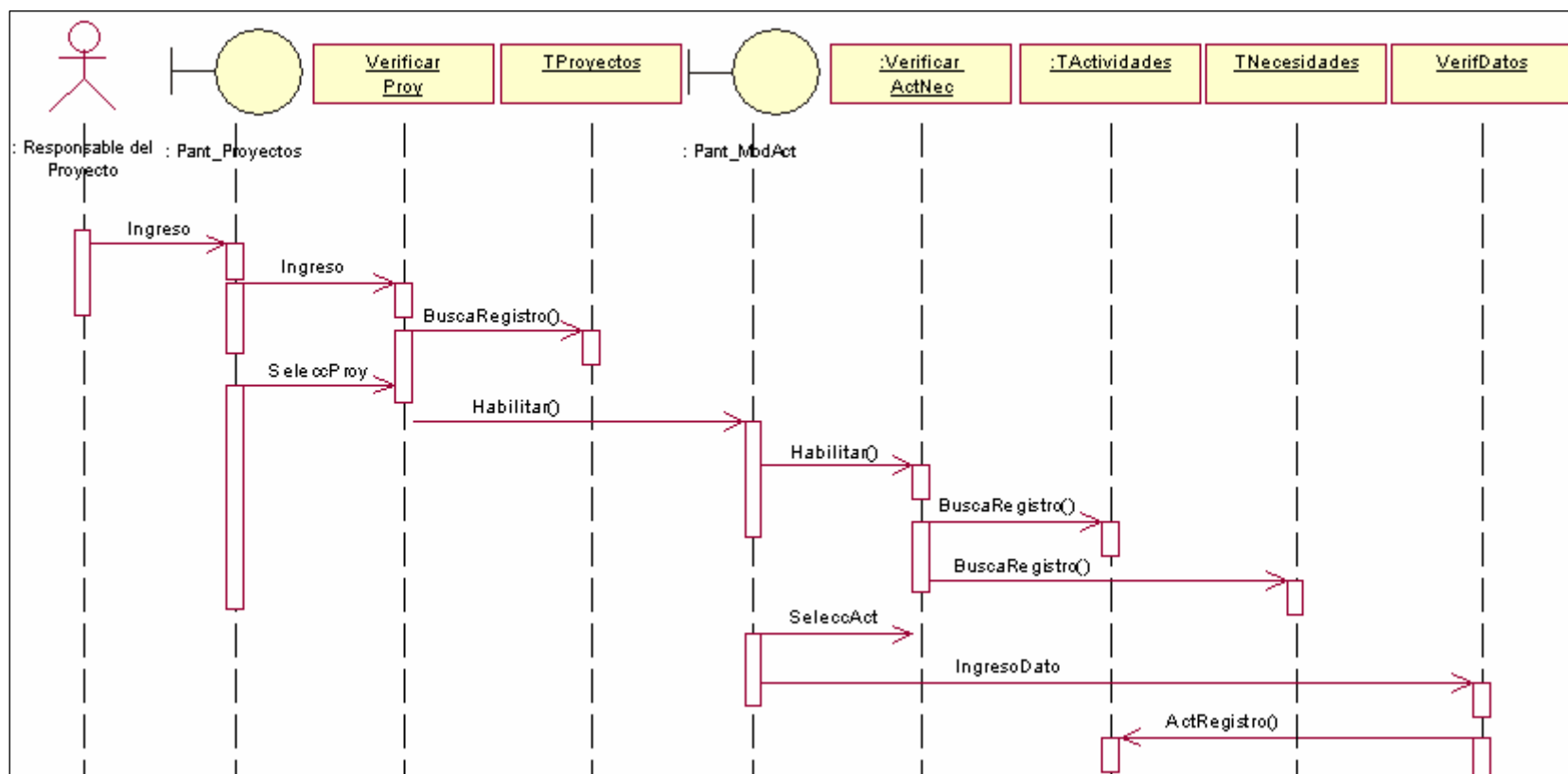


Figura 3.26. Diagrama de Secuencia de la Modificación Normal de Actividades.

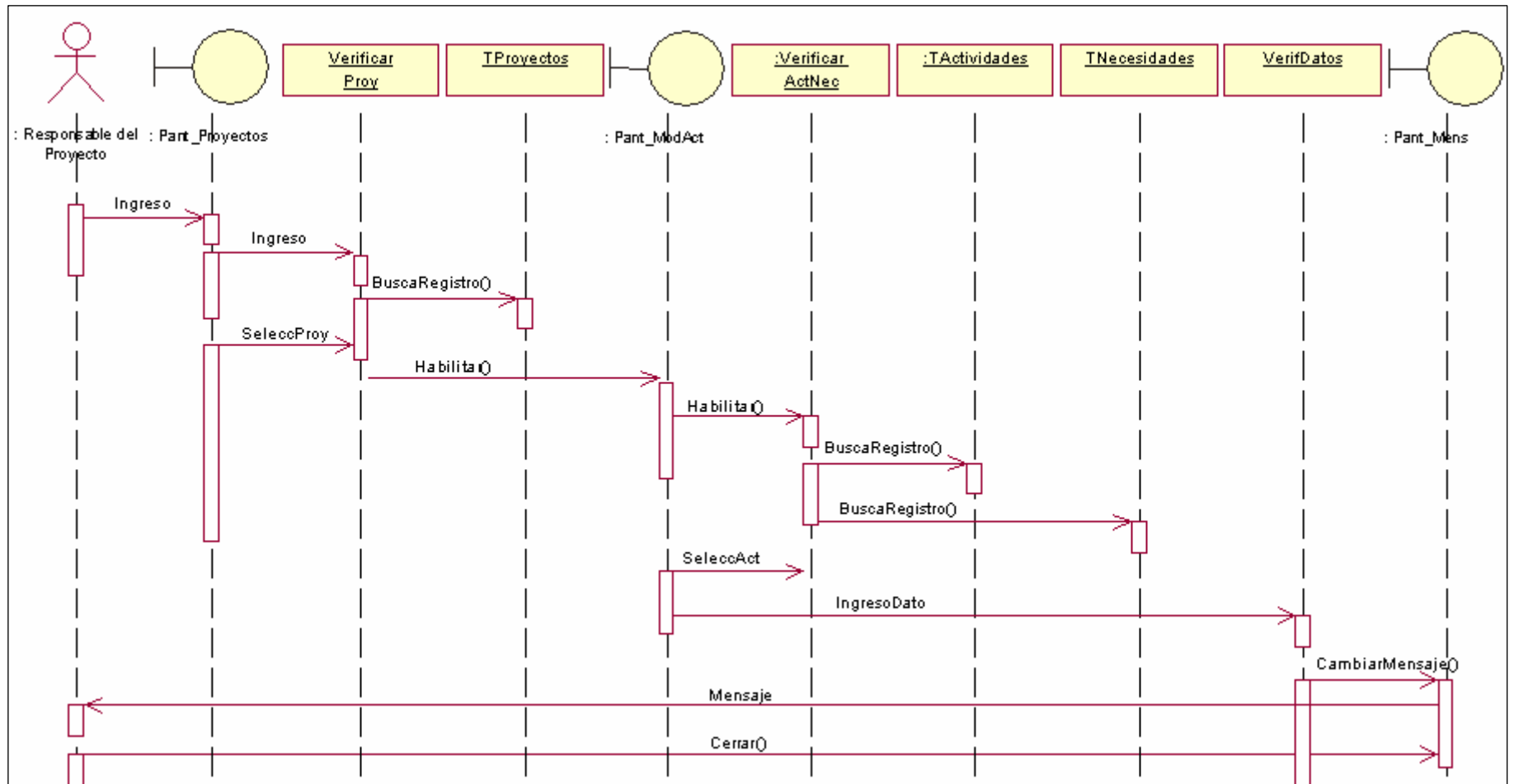


Figura 3.27. Diagrama de Secuencia de la Modificación Anormal de Actividades.

III.3.2.7. Caso de Uso: Finalizar Actividades

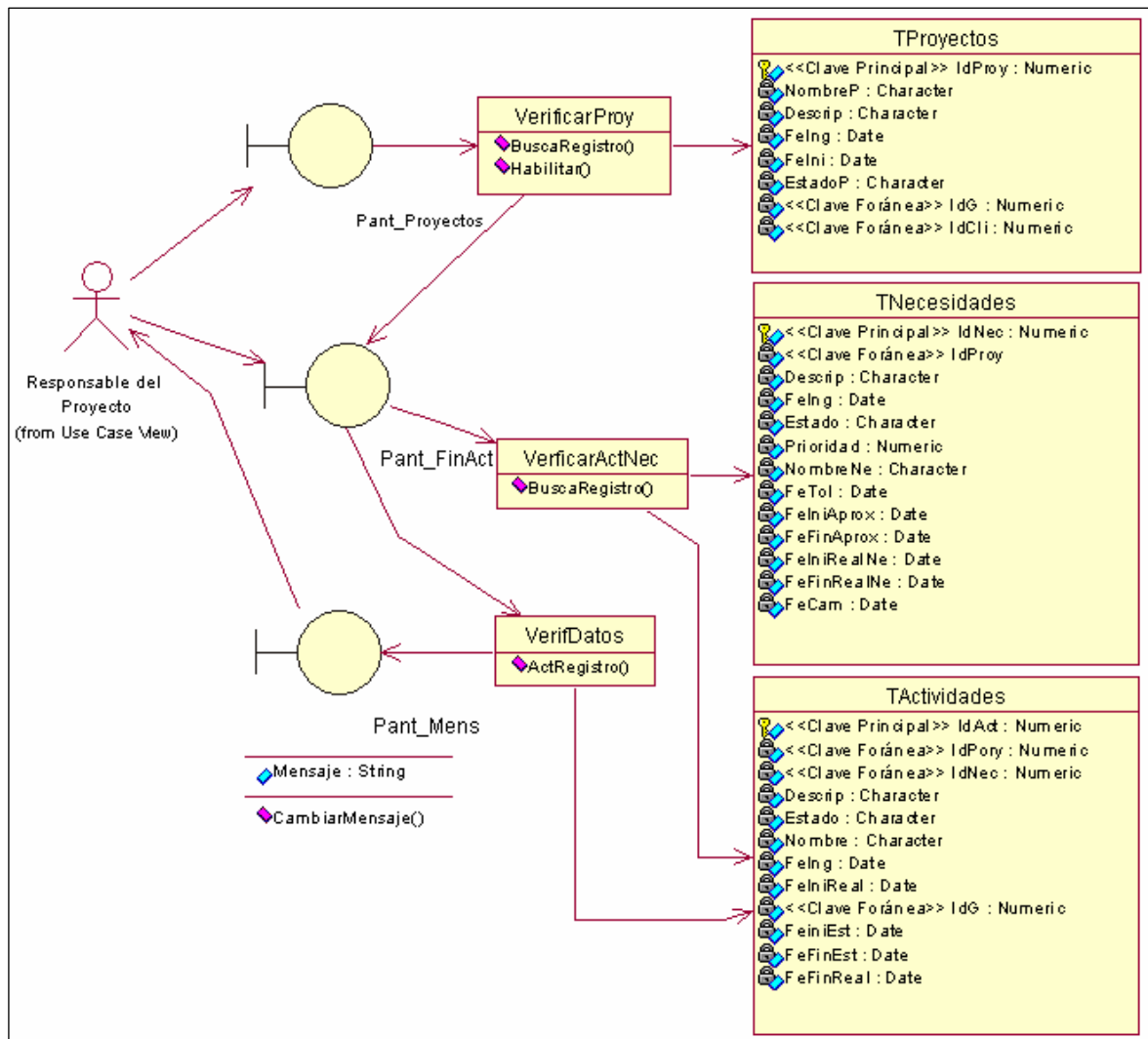


Figura 3.28. Diagrama de Clases del Caso de Uso Finalizar Actividades.

En los siguientes apartados se describe en detalle el flujo de eventos de la Figura 3.28, considerando situaciones normales y anormales de las operaciones identificadas oportunamente.

- Finalizar Actividades. Situación Normal

En el ingreso (Ingreso) del responsable del proyecto, se verifican los proyectos existentes (BuscaRegistro) en la tabla Proyectos.

Selecciona el proyecto (SeleccProy). A partir de este momento queda habilitada (Habilitar) la pantalla que muestra las actividades “**En Curso**”, verificando en la tabla Actividades y la necesidad a la que pertenece en la tabla Necesidades (BuscaRegistro). Para finalizar la actividad, el responsable debe seleccionarla (SeleccAct), e ingresar los datos (IngresoDatos): fecha de inicio y finalización real, luego se verifican, y por último se

actualiza el registro en la tabla Actividades (ActRegistro). En la Figura 3.29 puede ver esta secuencia de eventos.

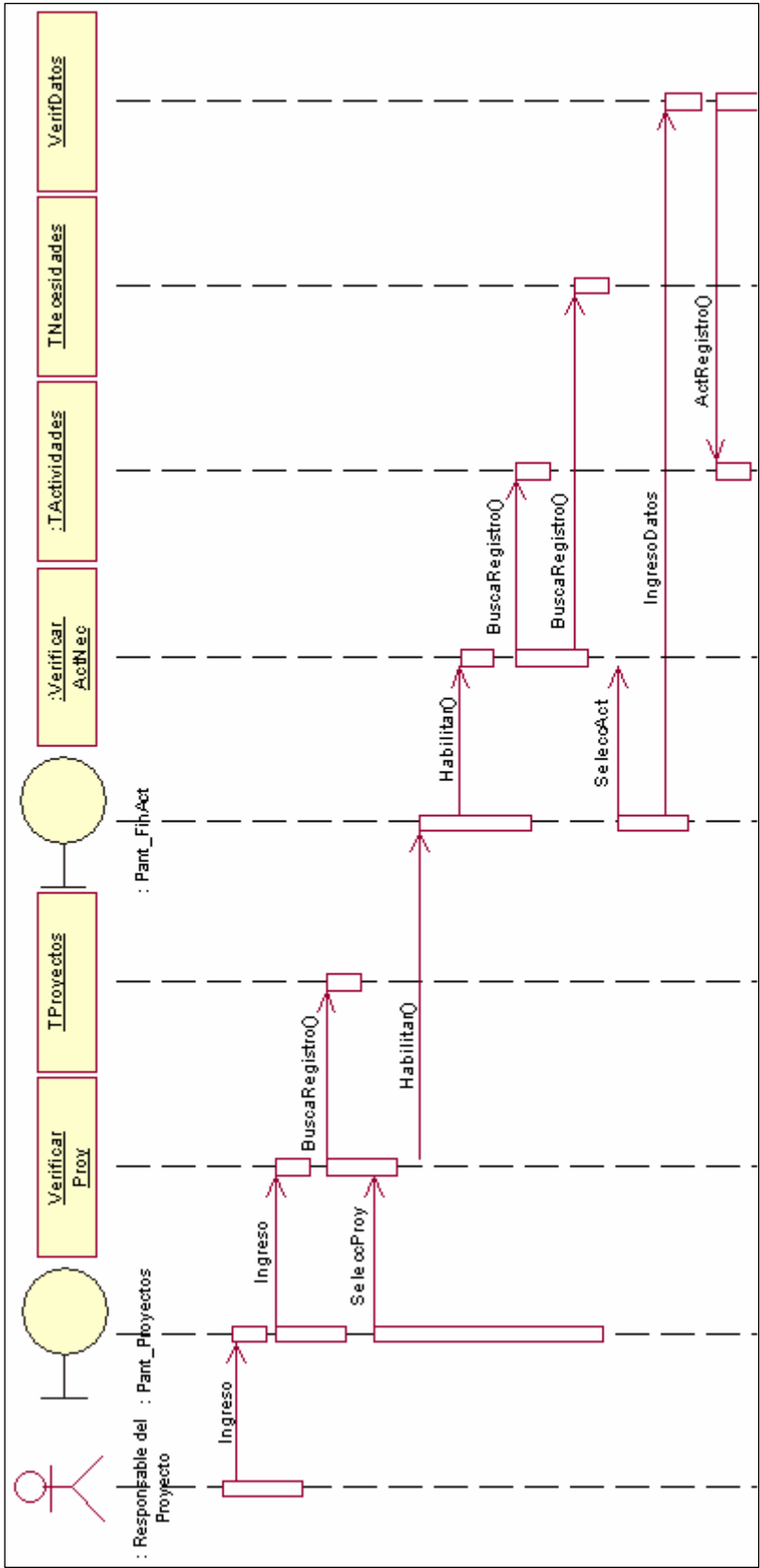


Figura 3.29. Diagrama de Secuencia de la Finalización Normal de Actividades.

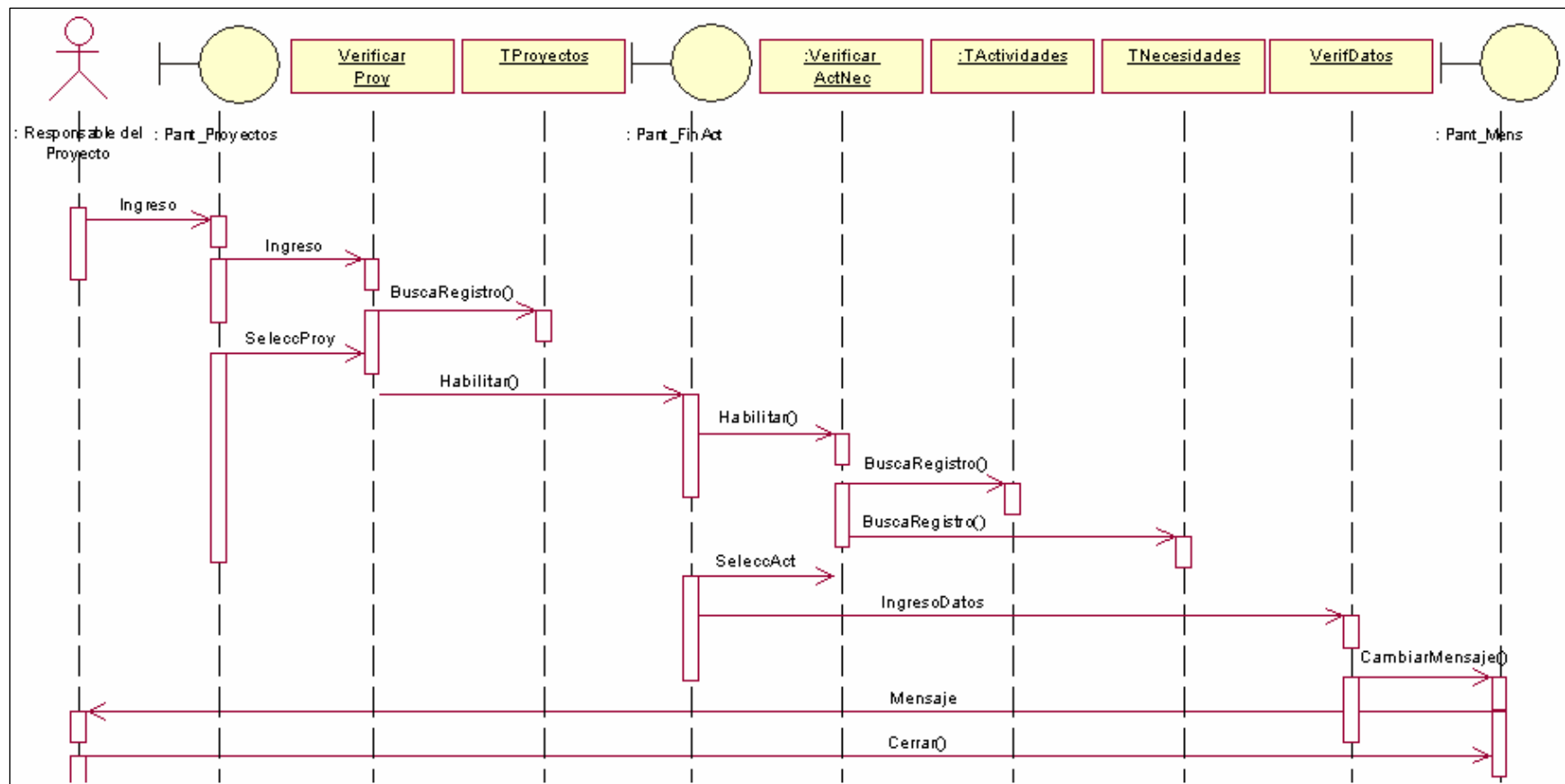


Figura 3.30. Diagrama de Secuencia de la Finalización Anormal de Actividades.

- Finalizar Actividades. Situación Anormal

En el ingreso (Ingreso) del responsable del proyecto, se verifican los proyectos existentes (BuscaRegistro) en la tabla Proyectos.

Selecciona el proyecto (SeleccProy). A partir de este momento queda habilitada (Habilitar) la pantalla que muestra las actividades **“En Curso”**, verificando en la tabla Actividades y la necesidad a la que pertenece en la tabla Necesidades (BuscaRegistro).

Para finalizar la actividad, el responsable debe seleccionarla (SeleccAct), e ingresar los datos (IngresoDatos): fecha de inicio y finalización real, luego se verifican.

Si los datos están incompletos o son incorrectos, se informa mediante un mensaje (CambiarMensaje, Mensaje). Por último, se cierra la ventana del mensaje (Cerrar).

En la Figura 3.30 puede ver esta secuencia de eventos.

III.3.2.8. Caso de Uso: Administrar Cambios

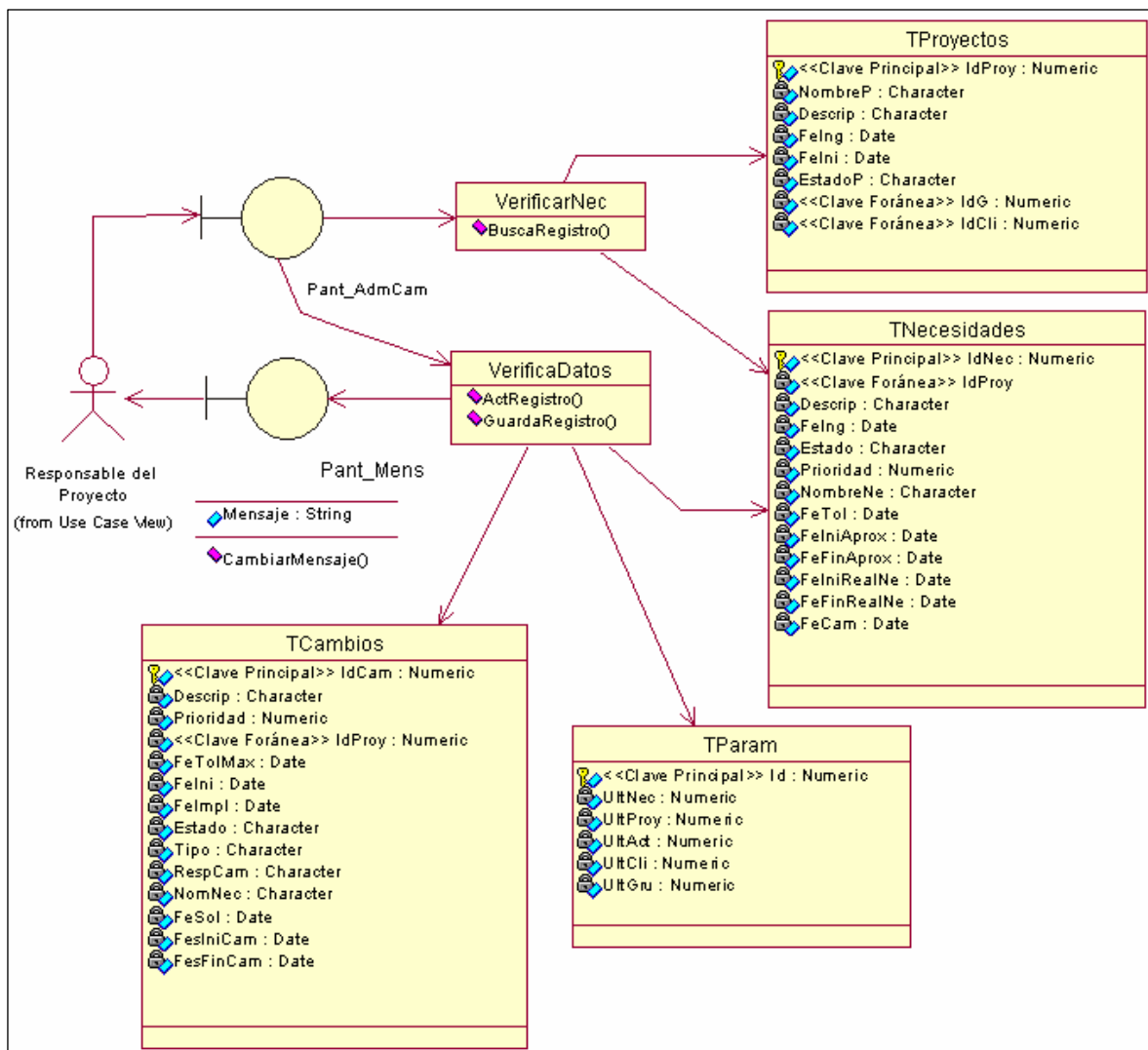


Figura 3.31. Diagrama de Clases del Caso de Uso Administrar Cambios.

En los siguientes apartados se describe en detalle el flujo de eventos de la Figura 3.31, considerando situaciones normales y anormales de las operaciones identificadas oportunamente.

- Alta de Cambios. Situación Normal

En el ingreso (Ingreso), el responsable del proyecto debe buscar la necesidad que esté **“Finalizada”** para el cambio (SeleccBusca), con lo cual se verifica que exista en la tabla Necesidades y el proyecto al que pertenece en la tabla Proyectos (BuscaRegistro). Si existe, el responsable debe seleccionar la necesidad (SeleccNec) e ingresar los datos del cambio (DatosCambio): prioridad, fecha de solicitud, descripción, fecha de tolerancia máxima, fecha estimada de inicio y finalización. Se verifican estos datos, se actualiza un registro de la tabla Param, en la tabla Necesidades (ActRegistro), y se agrega un registro en la tabla Cambios (GuardarRegistro).

Esta situación puede visualizarse en el diagrama de la Figura 3.32.

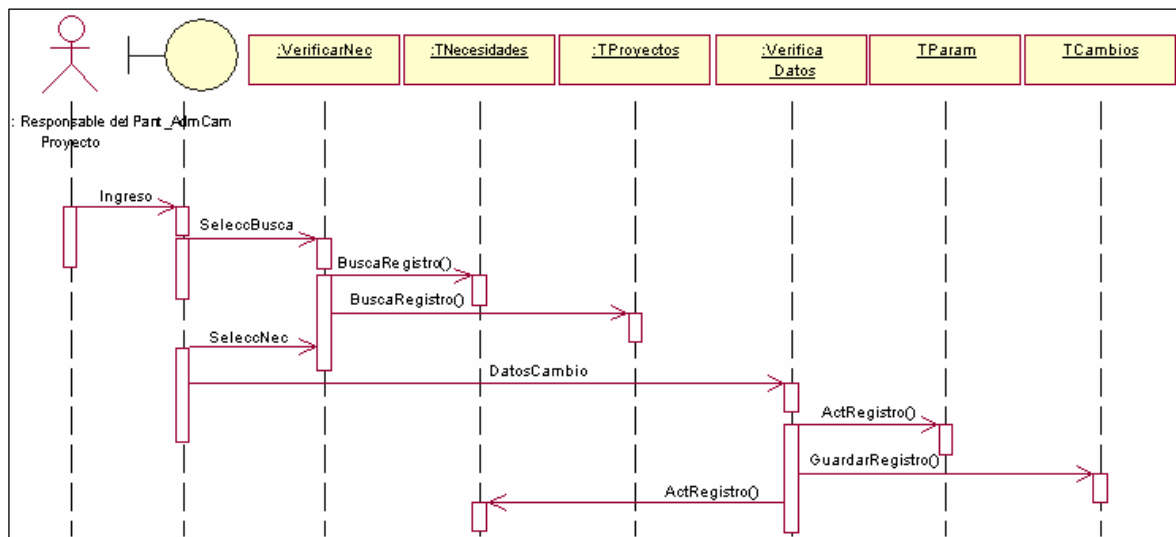


Figura 3.32. Diagrama de Secuencia del Alta Normal de Cambios.

- Alta de Cambios. Situación Anormal

En el ingreso (Ingreso), el responsable del proyecto debe buscar la necesidad que esté **“Finalizada”** para el cambio (SeleccBusca), con lo cual se verifica que exista en la tabla Necesidades y el proyecto al que pertenece en la tabla Proyectos (BuscaRegistro). En este punto pueden ocurrir dos situaciones anormales:

Primera: si la necesidad no existe, el responsable finaliza la operación (FinOperación). Esta situación se muestra en la Figura 3.33.

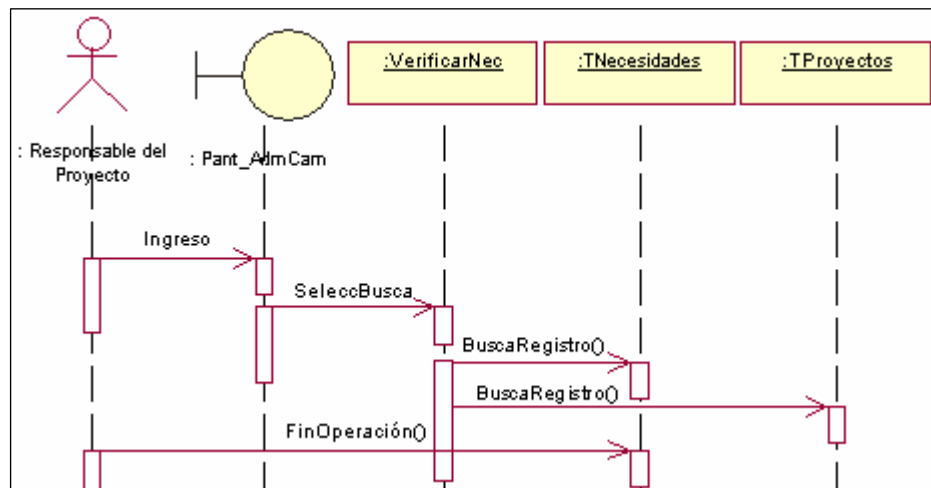


Figura 3.33. Diagrama de Secuencia de la Primera Alta Anormal de Cambios.

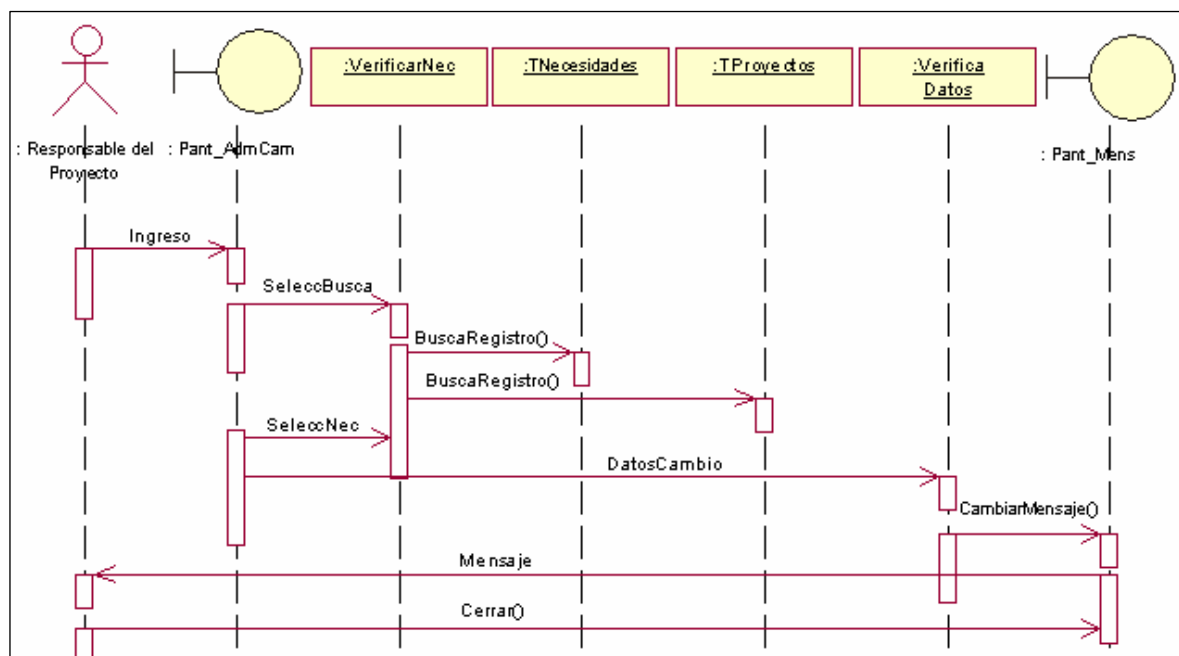


Figura 3.34. Diagrama de Secuencia de la Segunda Alta Anormal de Cambios.

Segunda: si existe la necesidad, el responsable debe seleccionarla (SeleccNec) e ingresar los datos del cambio (DatosCambio): prioridad, fecha de solicitud, descripción, fecha de tolerancia máxima, fecha estimada de inicio y finalización. Los datos se verifican y si son incorrectos, se informa la circunstancia al responsable a través de un mensaje (CambiarMensaje, Mensaje). Por último, se cierra la pantalla de mensaje (Cerrar). Esta situación se visualiza en la Figura 3.34.

III.3.2.9. Caso de Uso: Controlar y Seguir Cambios

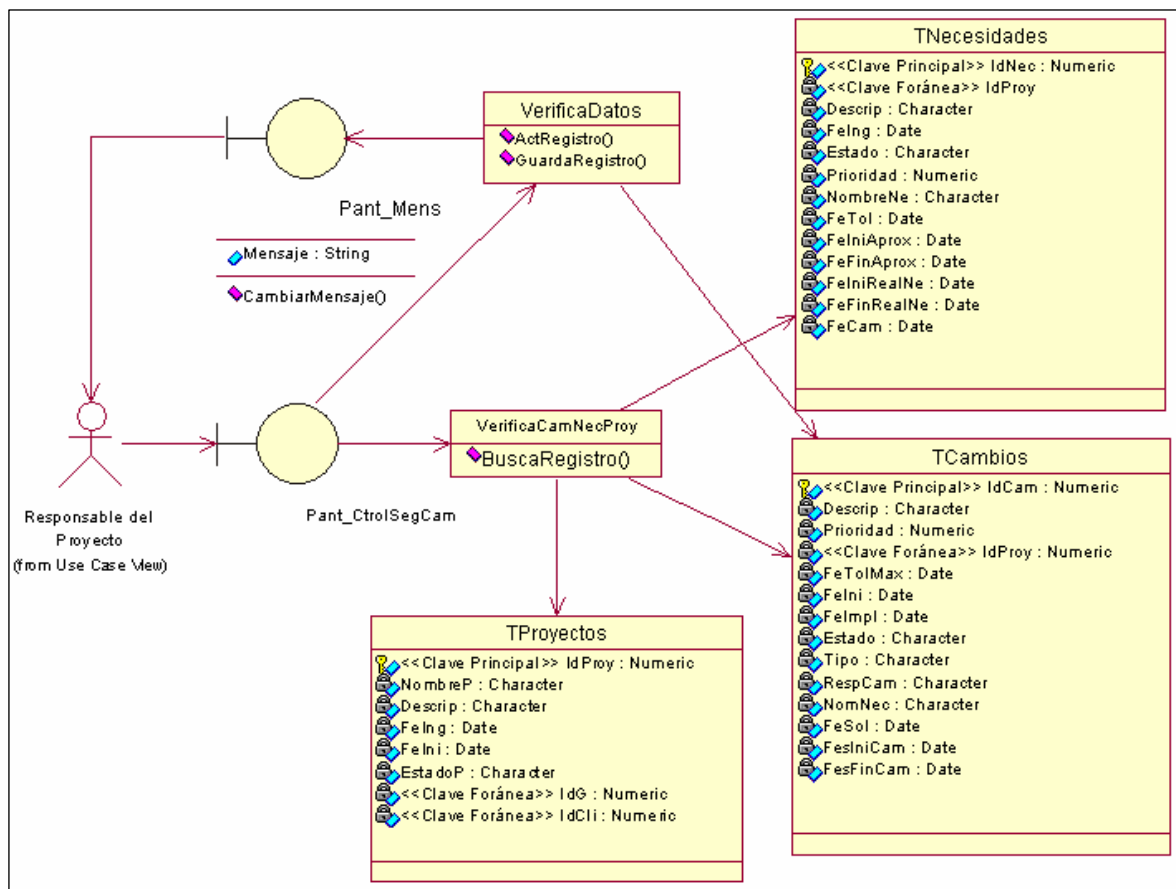


Figura 3.35. Diagrama de Clases del Caso de Uso Controlar y Seguir Cambios.

En el siguiente apartado se describe en detalle el flujo de eventos de la Figura 3.35, considerando situaciones normales y anormales de las operaciones identificadas oportunamente.

- Controlar y Seguir Cambios. Situación Normal

En el ingreso (Ingreso) del responsable del proyecto, se verifican los cambios “**Pendientes**” en la tabla Cambios, la necesidad a la cual hace referencia cada uno y el proyecto al que pertenece, esto se verifica en las tablas Necesidades y Proyectos (BuscaRegistro), respectivamente.

En el caso que se desee registrar la implementación de un cambio, selecciona el cambio (SeleccCam), ingresa los datos (IngresoDatos): fecha de inicio y de implementación, y el responsable del cambio.

Estos datos se verifican, y se actualiza un registro en la tabla Cambios (ActRegistro).

Esta situación se visualiza en el diagrama de secuencia de la Figura 3.36.

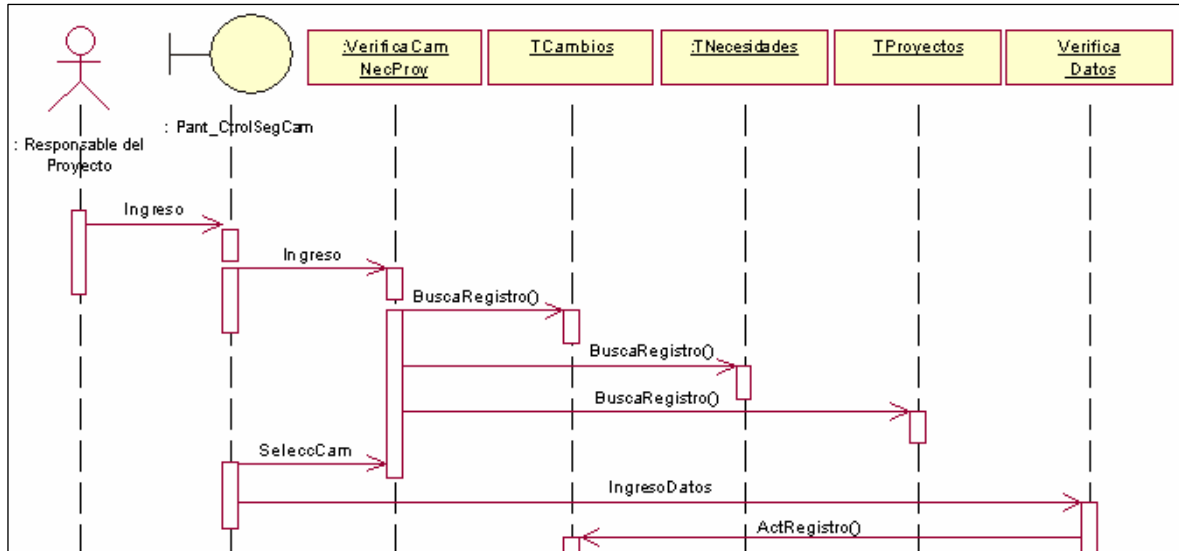


Figura 3.36. Diagrama de Secuencia del Control y Seguimiento Normal de Cambios.

- Controlar y Seguir Cambios. Situación Anormal

En el ingreso (Ingreso) del responsable del proyecto, se verifican los cambios **“Pendientes”** en la tabla Cambios, la necesidad a la cual hace referencia cada uno y el proyecto al que pertenece, esto se verifica en las tablas Necesidades y Proyectos (BuscaRegistro), respectivamente.

En el caso que se desee registrar la implementación de un cambio, selecciona el cambio (SeleccCam), ingresa los datos (IngresoDatos): fecha de inicio y de implementación, y el responsable del cambio.

Los datos son verificados y si son incorrectos, se informa la circunstancia al responsable a través de un mensaje (CambiarMensaje, Mensaje).

Por último, se cierra la pantalla de mensaje (Cerrar).

Esta situación se visualiza en el diagrama de la Figura 3.37.

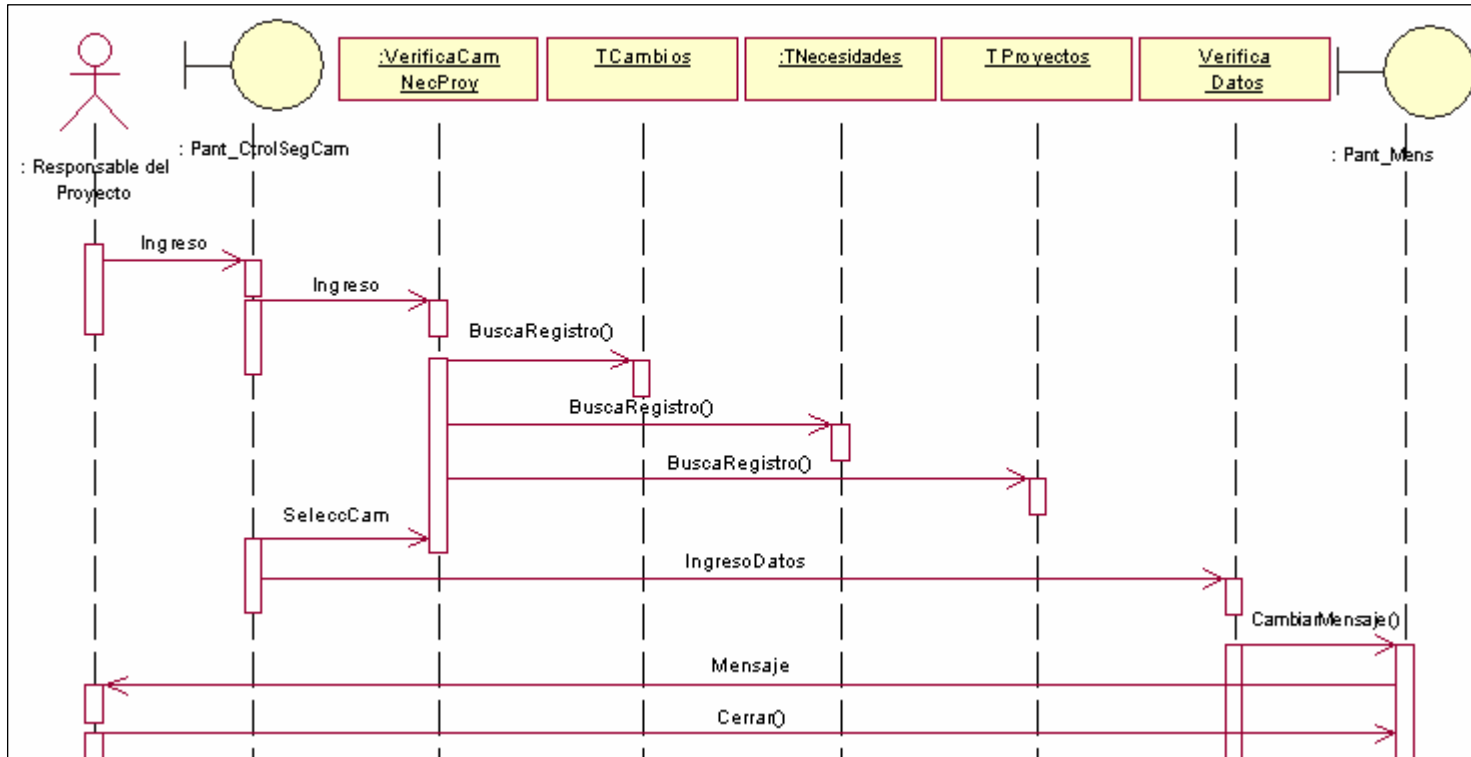


Figura 3.37. Diagrama de Secuencia del Control y Seguimiento Anormal de Cambios.

III.3.2.10. Caso de Uso: Hacer Seguimiento del Proyecto

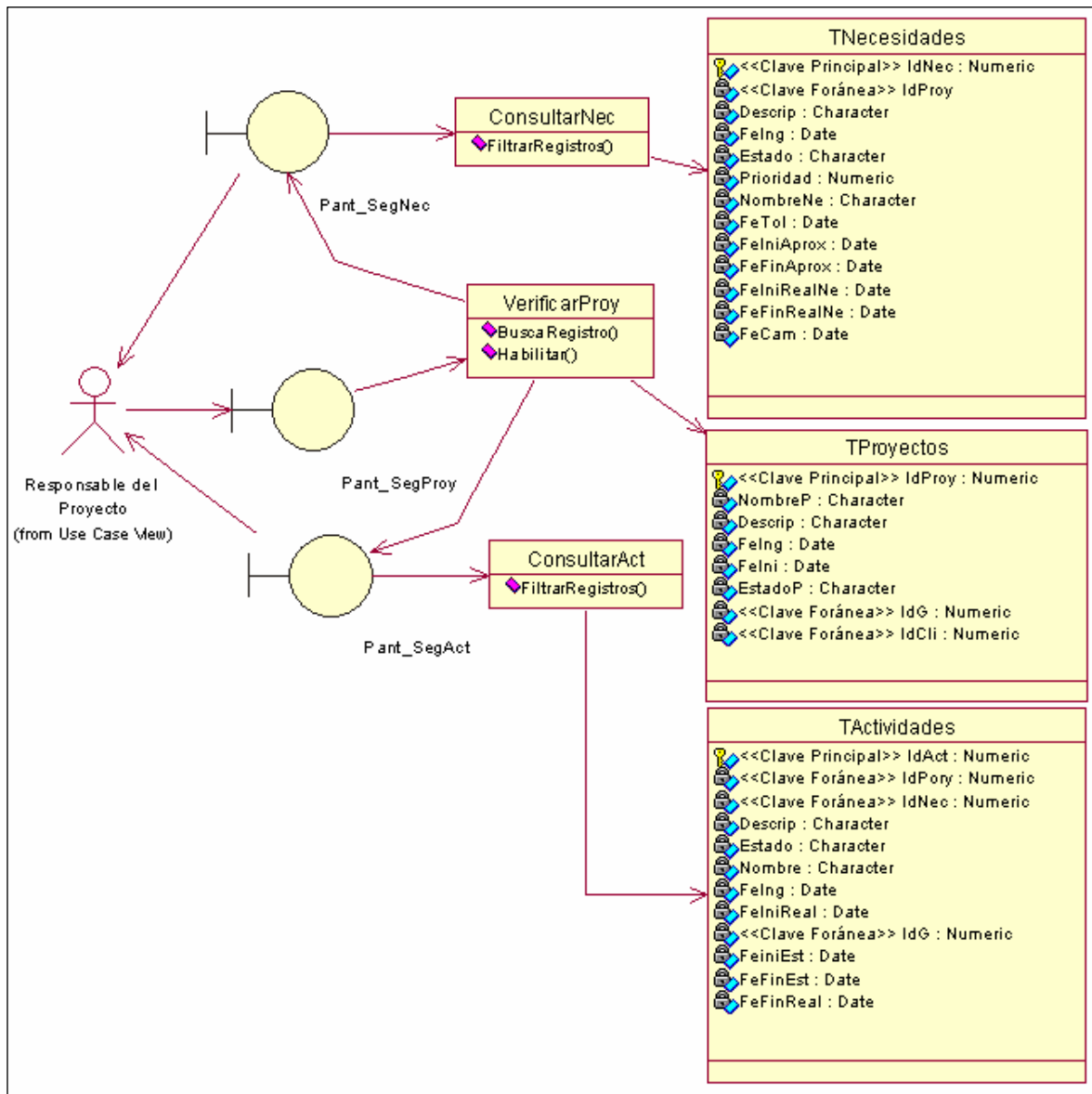


Figura 3.38. Diagrama de Clases del Caso de Uso Hacer Seguimiento del Proyecto.

En el siguiente apartado se describe en detalle el flujo de eventos de la Figura 3.38.

- Hacer Seguimiento del Proyecto

En el ingreso (Ingreso) del responsable del proyecto, se verifican los proyectos existentes (BuscaRegistro) en la tabla Proyectos.

Si existe el proyecto para el cual el responsable desea hacer el seguimiento, realiza la selección del mismo (Seleccproy) y selecciona el tipo de seguimiento (TipoSeguim) que desea realizar:

- Si es por necesidades, se habilita la pantalla que muestra este tipo de seguimiento (Habilitar) y se realiza la consulta en la tabla Necesidades (FiltrarRegistros), por último se muestra la información (Mostrar). Esta secuencia se puede apreciar en la Figura 3.39.

Si es por actividades, se habilita la pantalla que muestra este tipo de seguimiento (Habilitar) y se realiza la consulta en la tabla Actividades (FiltrarRegistros), por último se muestra la información (Mostrar). Esta secuencia se puede apreciar en la Figura 3.40.

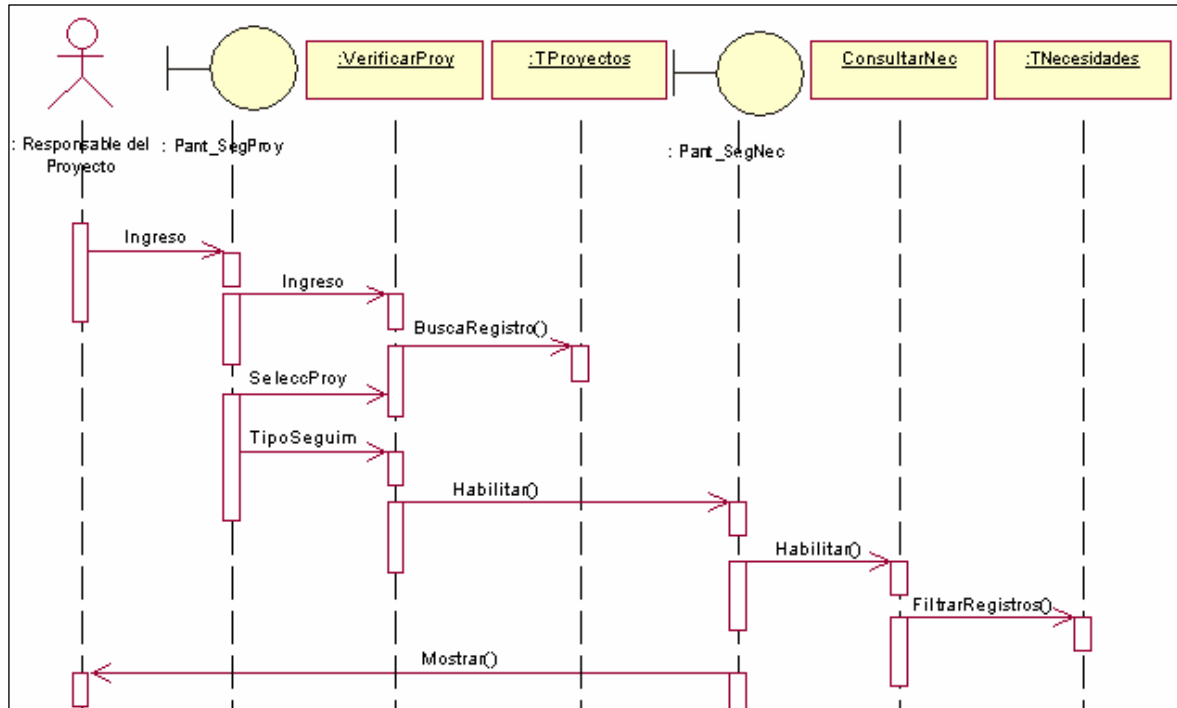


Figura 3.39. Diagrama de Secuencia de Seguimiento del Proyecto por Necesidades.

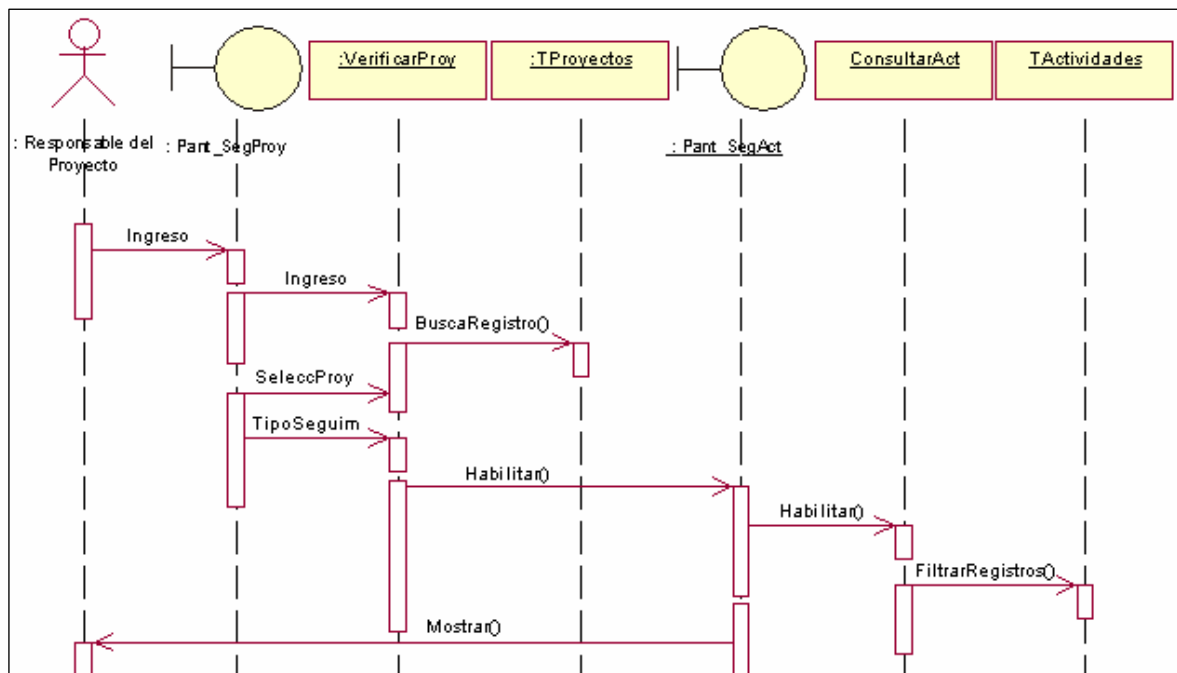


Figura 3.40. Diagrama de Secuencia de Seguimiento del Proyecto por Actividades.

III.3.2.11. Caso de Uso: Generar Documentación

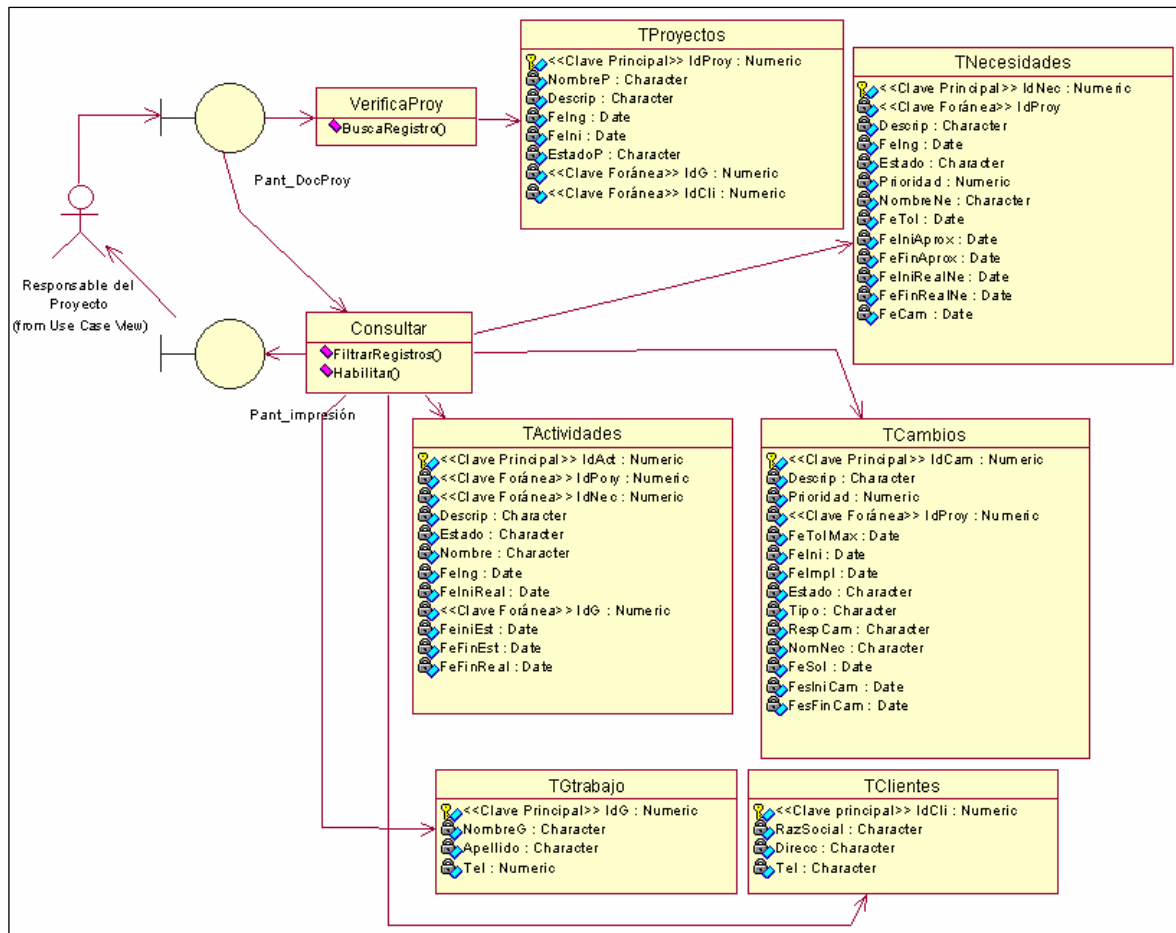


Figura 3.41. Diagrama de Clases del Caso de Uso Generar Documentación.

En el siguiente apartado se describe en detalle el flujo de eventos de la Figura 3.41.

- Generar Documentación

En el ingreso (Ingreso) del responsable del proyecto, se verifican los proyectos existentes (BuscaRegistro) en la tabla Proyectos.

Si existe el proyecto para el cual el responsable desea generar la documentación, realiza la selección del mismo (SeleccProy) y selecciona el tipo de documentación (TipoDocum) que desea realizar:

- Si es por necesidades, se realizan las consultas en las tablas Necesidades, GTrabajo, y Clientes (FiltrarRegistros). Se muestra la opción de impresión del informe (Habilitar). Al final, se cierra la pantalla de impresión (Cerrar). Esta secuencia se puede apreciar en la Figura 3.42.

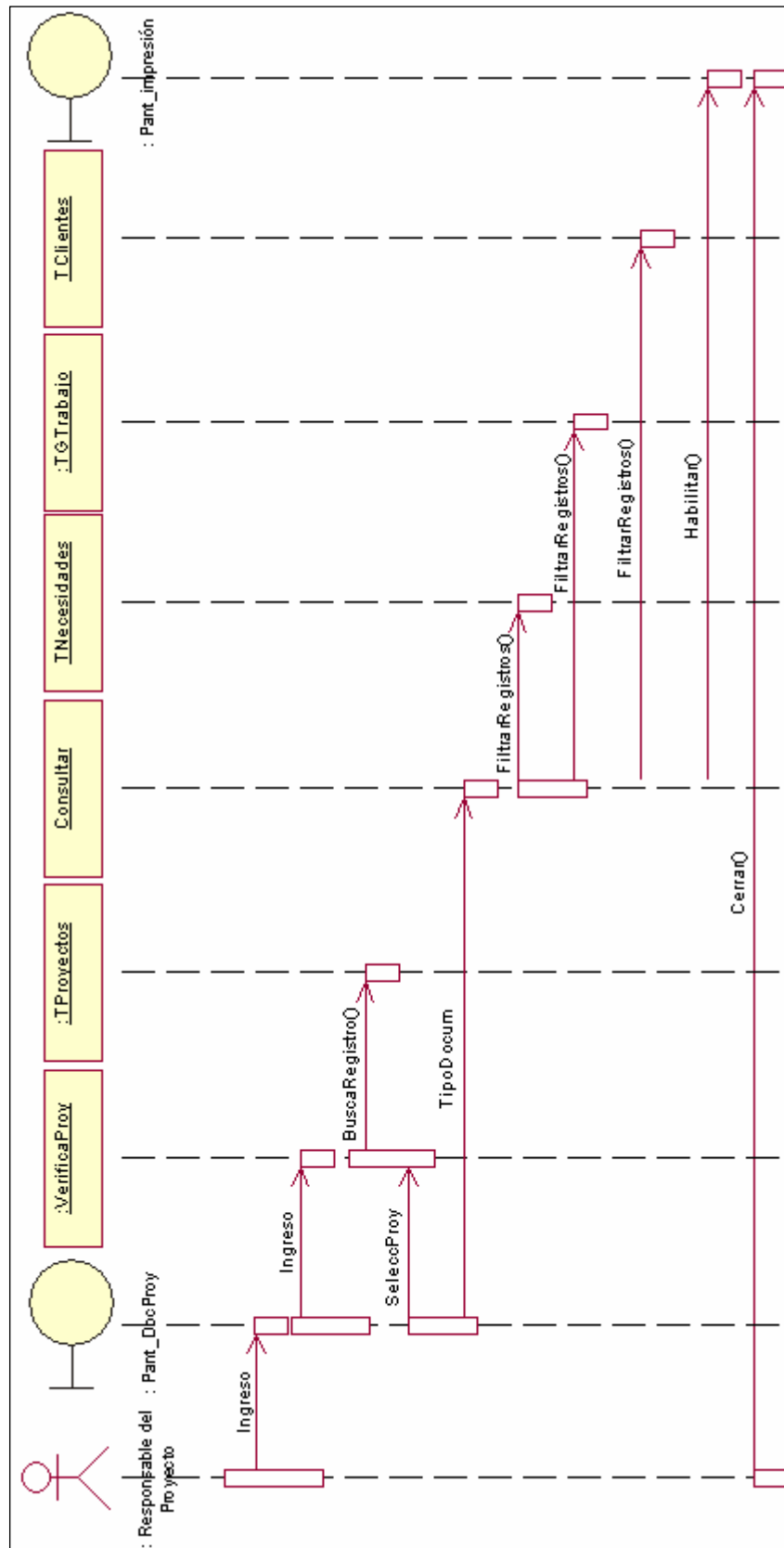


Figura 3.42. Diagrama de Secuencia de la Documentación del Proyecto por Necesidades.

- Si es por actividades, se realizan las consultas en las tablas Actividades, Necesidades, GTrabajo, y Clientes (FiltrarRegistros). Se muestra la opción de

impresión del informe (Habilitar). Al final, se cierra la pantalla de impresión (Cerrar). Esta secuencia se puede apreciar en la Figura 3.43.

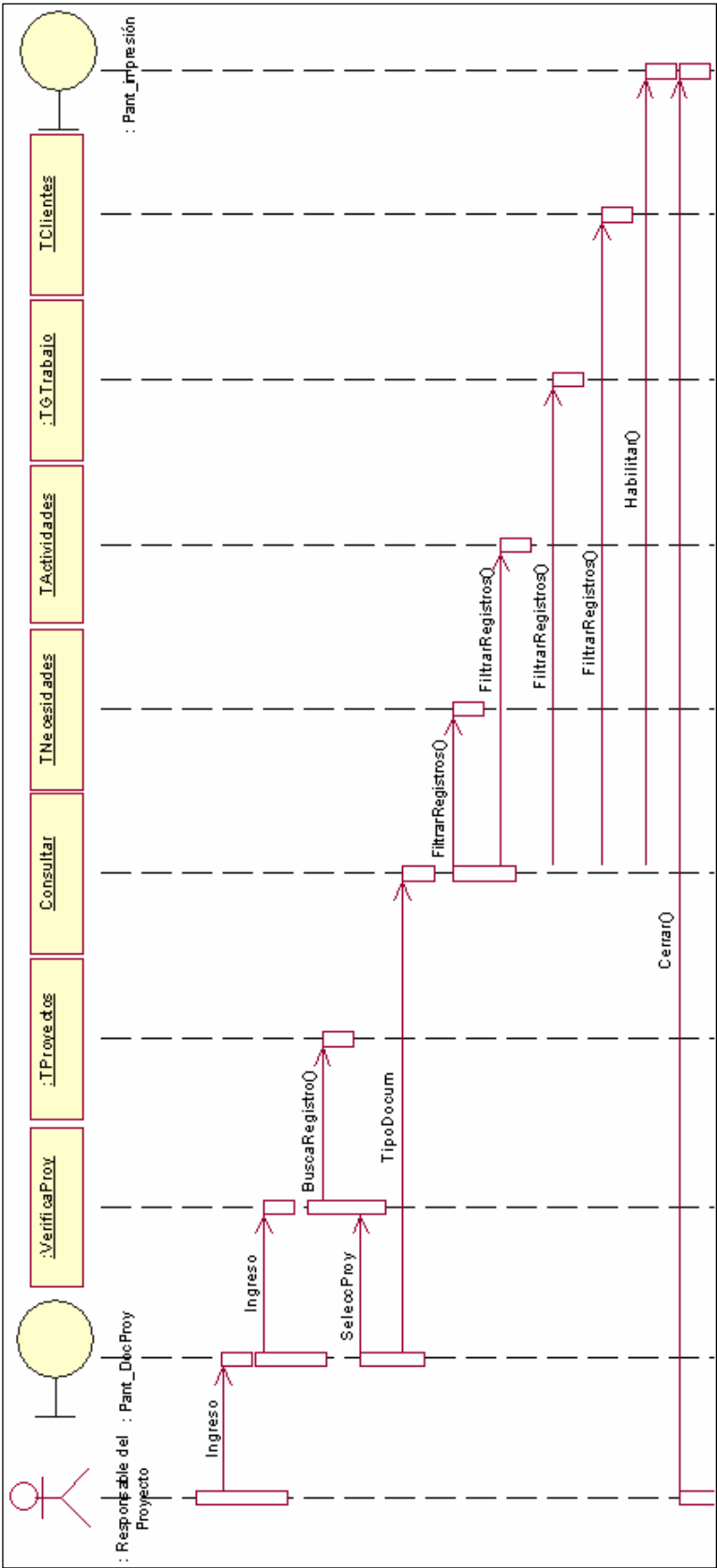


Figura 3.43. Diagrama de Secuencia de la Documentación del Proyecto por Actividades.

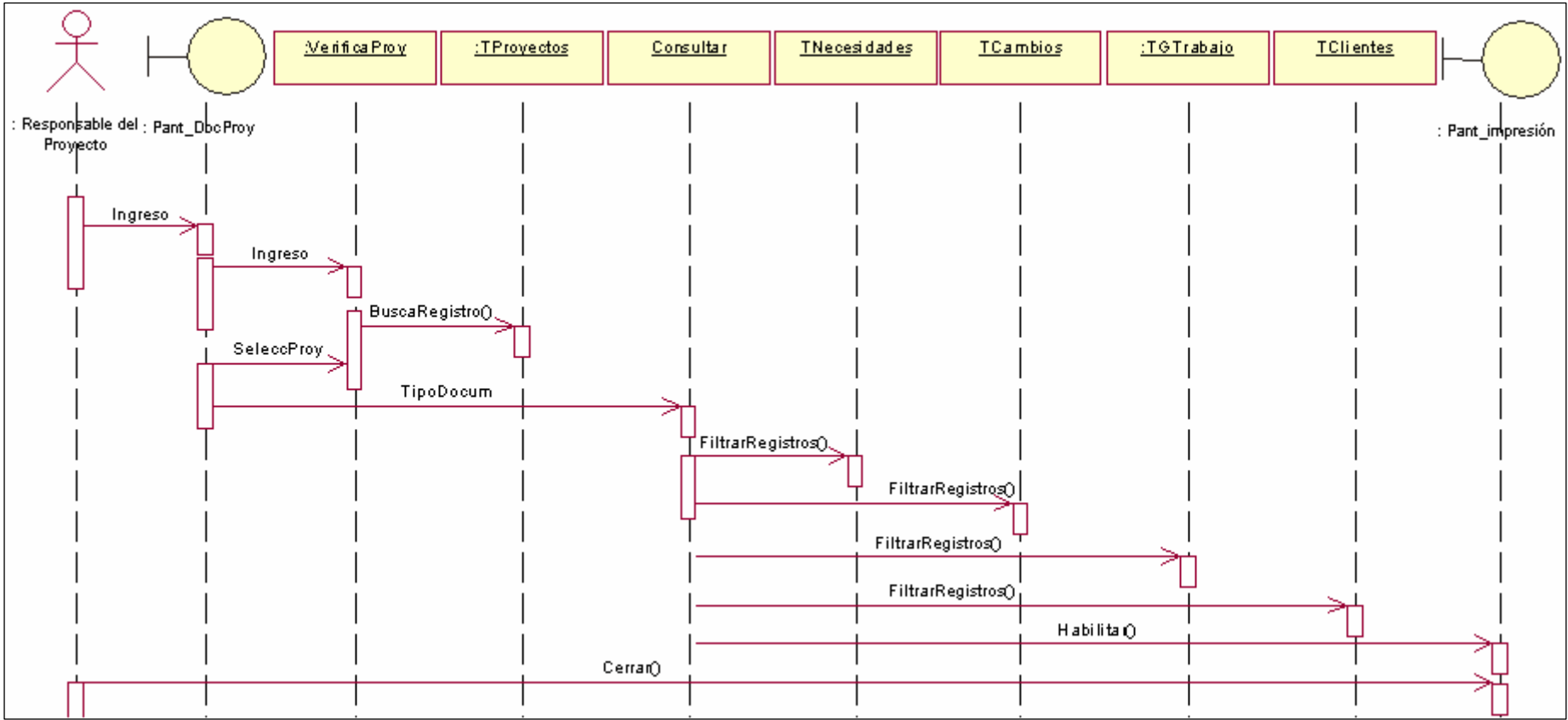


Figura 3.44. Diagrama de Secuencia de la Documentación del Proyecto por Cambios.

- Si es por cambios, se realizan las consultas en las tablas Necesidades, Cambios, GTrabajo, y Clientes (FiltrarRegistros). Se muestra la opción de impresión del informe (Habilitar). Al final, se cierra la pantalla de impresión (Cerrar). Esta secuencia se puede apreciar en la Figura 3.44.

Dando como finalizada la etapa de Elaboración, y como producto de la comprensión y análisis de las funcionalidades del prototipo, es posible obtener el modelo de datos. Este modelo se representa a través del Diagrama de Tablas mostrado en el Anexo A (Diagrama de Tablas).

III.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa se desarrollan e integran todas las funcionalidades del prototipo descritas en la etapa anterior. La construcción del prototipo se llevó a cabo utilizando Visual Fox 9.0, este lenguaje brinda flexibilidad en la programación, además, es posible intercambiar datos con PostgreSQL a través del lenguaje SQL. Es así que se empleó PostgreSQL como Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD), el cual es un SGBD relacional orientado a objetos de software libre, publicado bajo licencia BSD¹⁰. PostgreSQL brinda confiabilidad, seguridad y flexibilidad.

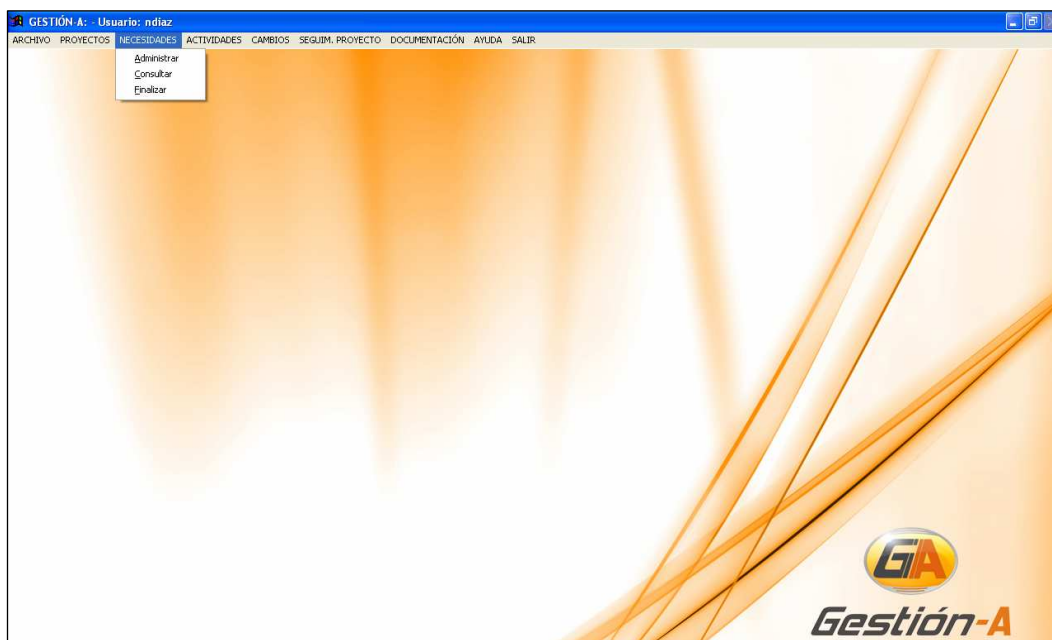


Figura 3.45. Menú Principal del Prototipo de GESTIÓN-A. Gestionar Necesidades.

¹⁰ Son las iniciales de Berkeley Software Distribution, y se utiliza para identificar un sistema operativo derivado del sistema UNIX nacido a partir de los aportes realizados a este sistema por la Universidad de California en Berkeley.

En las Figuras 3.45 y 3.46, se muestra el menú principal del prototipo de GESTIÓN-A, con las funciones más importantes desplegadas; para el caso del ejemplo: Necesidades y Actividades. En el Anexo B (Manual de Usuario), se pueden ver las demás funciones del prototipo y las ventanas asociadas.

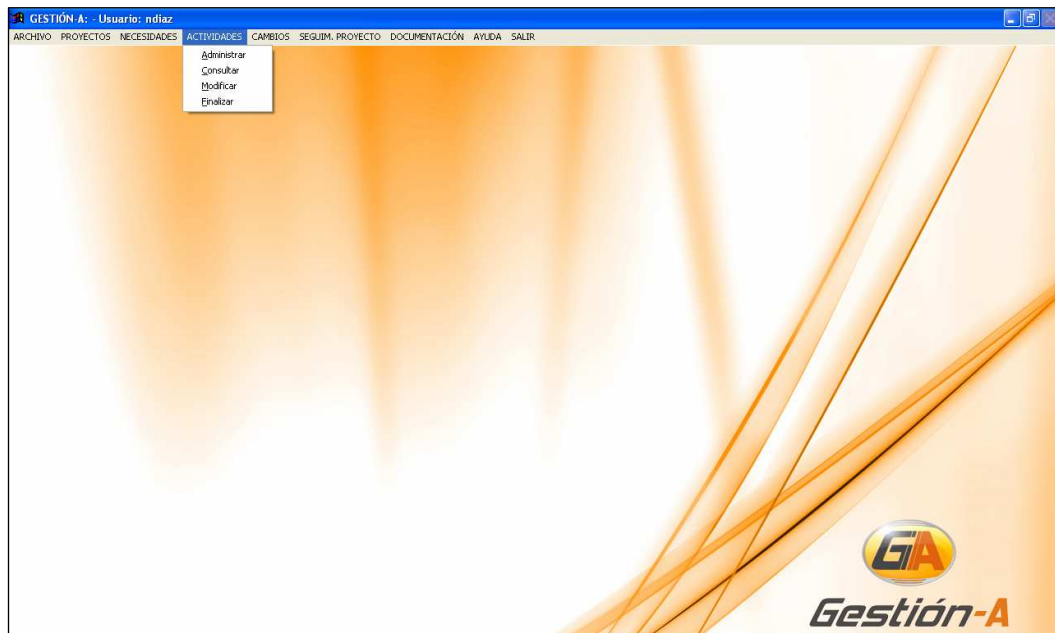


Figura 3.46. Menú Principal del Prototipo de GESTIÓN-A. Gestionar Actividades.

III.5. ETAPA DE TRANSICIÓN

Una vez iniciada esta etapa, el prototipo de GESTIÓN-A está suficientemente probado en el ambiente de desarrollo, por lo tanto, se puede concluir que alcanzó el estado de **“Terminado”** y se encuentra listo para ser evaluado por el responsable del proyecto. En el Anexo B se describe el Manual de Usuario del prototipo de GESTIÓN-A.

Para que GESTIÓN-A pueda implementarse en la computadora del responsable del proyecto, se deben tener en cuenta los siguientes *requerimientos de software*:

- El prototipo funciona correctamente con un sistema operativo Windows XP.
- Es necesario contar con un servidor PostgreSQL, la versión recomendada es la 8.3.
- El equipo donde se instale el prototipo de la herramienta deberá contar con el origen de datos (ODBC) de PostgreSQL, se recomienda la versión 8.3.200.

En el Anexo D (Guía de Instalación) se explica paso a paso la instalación y configuración de dichos programas.

Para el correcto funcionamiento del prototipo, es necesario que el *hardware* que la soportará cumpla con los siguientes *requerimientos mínimos*:

- Procesador: 1 Ghz.
- Memoria RAM: 512 Mb.
- Disco rígido: 1 Gb de espacio libre.

III.6. ETAPA DE EVOLUCIÓN

Si bien el desarrollo de esta etapa queda fuera del alcance de este trabajo, se espera que en un futuro:

- Se pueda terminar la construcción de GESTIÓN-A.
- Que incluya informes adicionales, como ser la documentación del proyecto por miembro del equipo de trabajo, por prioridad, de actividades y necesidades (**“Pendientes o Finalizadas”**) por rango de fechas.
- Que incorpore gráficos para mostrar el seguimiento del proyecto.
- Que pueda adaptarse y actualizarse continuamente con el fin de incorporar los avances e investigaciones de los MA.

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

IV.1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este capítulo es evaluar el prototipo desarrollado con el fin de determinar el grado de cumplimiento de características de calidad, las cuales son: usabilidad, funcionalidad, y calidad en uso.

IV.2. PROCESO DE EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

El proceso de evaluación del prototipo se inicia con la definición del objetivo de la evaluación, también se explicará el perfil del evaluador, y la aplicación de un modelo de calidad. Para finalizar, se hace un análisis de los datos obtenidos y elaboración de conclusiones de la evaluación.

IV.2.1. OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN

Es importante tener en cuenta que en lo que respecta a productos de software, su utilización y “consumo” se tornan cada vez más vitales para la industria y los servicios actuales, y, asociado a esto los conceptos de satisfacción del usuario, calidad total, entre otros [22] . Por lo tanto, el objetivo es evaluar la calidad del producto software resultante, en este caso el prototipo de GESTIÓN-A, para concluir sobre el grado de aceptación del mismo y en qué medida el uso del prototipo aumenta la calidad de la gestión y reduce el tiempo en la gestión de un proyecto con MA. La evaluación de la calidad se efectuará en términos de las características de: usabilidad, funcionalidad, y calidad en uso.

IV.2.2. SELECCIÓN DEL PERFIL DEL EVALUADOR

Teniendo como marco conceptual al estándar ISO [ISO/IEC 9126], se consideran tres perfiles de usuario, a un alto nivel de abstracción, para el desarrollo de software: usuarios finales, desarrolladores, y gerentes.

El estándar afirma, que la relativa importancia de las características de calidad varían dependiendo del punto de vista considerado y de la cantidad de componentes del software a evaluar.

A los efectos de este trabajo, el perfil de interés es el correspondiente al usuario final, la visión de este es de gran importancia.

Los usuarios finales no están interesados en características internas o de desarrollo del software (sin embargo, atributos¹¹ internos contribuyen a la calidad de uso).

En la evaluación del prototipo, el usuario final sería en este caso el responsable del proyecto, para quien se desarrolló el mismo. Podrán evaluar el prototipo aquellas personas que estén a cargo de proyectos y ellos podrán ser:

- Profesionales.
- Estudiantes avanzados de la carrera o carreras afines.
- Además es necesario que los evaluadores tengan conocimiento y experiencia en la gestión de proyectos con MA, de este modo comprenderán y aportarán criterios con mayor madurez respecto a las características de calidad en la evaluación del prototipo.

IV.2.3. APLICACIÓN DEL MODELO DE CALIDAD

Según la norma ISO 8402, el concepto de calidad se define como *“un conjunto de propiedades y características de un producto o servicio, que le confieren aptitud para satisfacer unas necesidades explícitas o implícitas”* [21].

Para referirse particularmente a la calidad del software, se pueden encontrar numerosas definiciones, entre las que se ha escogido la publicada por el IEEE, en su estándar Std 610 – 1990, en donde se afirma que *“la calidad del software es el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario”* [21].

Por otra parte, la Organización de Estándares Internacionales ISO, en trabajo conjunto con IEC, definen seis características de muy alto nivel que describen, con un mínimo de solapamiento, a la calidad del producto y que son: usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, eficiencia, portabilidad, y mantenibilidad. Según el ISO / IEC 9126, *“esas características proveen una línea base para ulteriores refinamientos y descripciones de la calidad del software”*.

El ISO / IEC 9126 permite especificar y evaluar la calidad del software desde diferentes criterios asociados con adquisición, requerimientos, desarrollo, uso, evaluación, soporte, mantenimiento, aseguramiento de la calidad y auditoria de software [22]. En la

¹¹ Este término también es conocido como subcaracterística de calidad.

Tabla 5.1, se muestra un resumen de las de las características y subcaracterísticas de calidad conforme al estándar ISO / IEC 9126.

Tabla 5.1. Características y Subcaracterísticas de Calidad.

CARACTERÍSTICA	PREGUNTA CENTRAL	SUBCARACTERÍSTICA	PREGUNTA GENERAL
FUNCIONALIDAD	¿Las funciones y propiedades satisfacen las necesidades explícitas e implícitas; esto es, el qué?	ADECUACIÓN	¿Tiene el conjunto de funciones apropiadas para las tareas especificadas?
		EXACTITUD	¿Hace lo que fue acordado en forma esperada y correcta?
		INTEROPERABILIDAD	¿Interactúa con otros sistemas especificados?
		CONFORMIDAD DE LA FUNCIONALIDAD	¿Está de acuerdo con las leyes o normas y estándares, u otras prescripciones?
CONFIABILIDAD	¿Puede mantener el nivel de rendimiento, bajo ciertas condiciones y por cierto tiempo?	MADUREZ	¿Con qué frecuencia presenta fallas por defectos o errores?
		TOLERANCIA A ERRORES	¿Si suceden fallas, como se comporta en cuanto a la performance especificada?
		RECUPERABILIDAD	¿Es capaz de recuperar datos en caso de fallas?
		CONFORMIDAD DE LA FIABILIDAD	¿Está de acuerdo con las leyes o normas y estándares, u otras prescripciones?
USABILIDAD	¿El software, es fácil de usar y de aprender?	ENTENDIMIENTO	¿Es fácil de entender y reconocer la estructura, la lógica y su aplicabilidad?
		APRENDIZAJE	¿Es fácil de aprender a usar?
		OPERABILIDAD	¿Es fácil de operar y controlar?
		ATRACCIÓN	¿Es atractivo el diseño del software?
		CONFORMIDAD DE USO	¿Está de acuerdo con las leyes o normas y estándares, u otras prescripciones?
EFICIENCIA	¿Es rápido y minimalista en cuanto a uso de recursos, bajo ciertas condiciones?	COMPORTAMIENTO DE TIEMPOS	¿Cuál es el tiempo de respuesta y performance en la ejecución de la función?
		UTILIZACIÓN DE RECURSOS	¿Cuántos recursos usa y durante cuánto tiempo?
		CONFORMIDAD DE EFICIENCIA	¿Está de acuerdo con las leyes o normas y estándares, u otras prescripciones?

Tabla 5.1. Características y Subcaracterísticas de Calidad (continuación).

CARACTERÍSTICA	PREGUNTA CENTRAL	SUBCARACTERÍSTICA	PREGUNTA CENTRAL
CAPACIDAD DE MANTENIMIENTO	¿Es fácil de modificar y testear?	CAPACIDAD DE SER ANALIZADO	¿Es fácil diagnosticar una falla o identificar partes a modificar?
		CAMBIABILIDAD	¿Es fácil de modificar y adaptar?
		ESTABILIDAD	¿Hay riesgos o efectos inesperados cuando se realizan cambios?
		FACILIDAD DE PRUEBA	¿Son fáciles de validar las modificaciones?
		CONFORMIDAD DE FACILIDAD DE MANTENIMIENTO	¿Está de acuerdo con las leyes o normas y estándares, u otras prescripciones?
PORTABILIDAD	¿Es fácil de transferir de un ambiente a otro?	ADAPTABILIDAD	¿Es fácil de adaptar a otros entornos con lo provisto?
		FACILIDAD DE INSTALACIÓN	¿Es fácil de instalar en el ambiente especificado?
		REEMPLAZABILIDAD	¿Es fácil de usarlo en lugar de otro software para ese ambiente?
		COEXISTENCIA	¿Comparte sin dificultades recursos con otro software o dispositivo?
		CONFORMIDAD DE PORTABILIDAD	¿Está de acuerdo con las leyes o normas y estándares, u otras prescripciones?
CALIDAD EN USO	¿Muestra el usuario final aceptación y seguridad del software?	EFICACIA	¿Es eficaz el software cuando el usuario final realiza los procesos?
		PRODUCTIVIDAD	¿Muestra el usuario final rendimiento en sus tareas cotidianas del proceso específico?
		SEGURIDAD	¿El software tiene niveles de riesgo que causan daño al usuario final?
		SATISFACCIÓN	¿Muestra el usuario final satisfacción en la interacción con el software?

Precisamente, tomando como guía las características de calidad de este estándar, en lo que respecta al prototipo de GESTIÓN-A, como ya se expresó, se evaluarán tres características de calidad: usabilidad, funcionalidad, y calidad en uso. Estas fueron elegidas teniendo en cuenta el perfil de las personas que tuvieron a su cargo la evaluación del prototipo, es decir el perfil desde el punto de los usuarios finales, por lo que se considera que estas tres características son suficientes para la evaluación ya que incluyen cuestiones de interés fundamentales para concluir sobre el grado de aceptación del prototipo y en qué medida el uso del mismo aumenta la calidad y reduce el tiempo de la gestión con MA.

Muchas características de calidad que son de interés en IS, no son directamente mensurables. Lo que sí es posible, es valorar esas características sobre la base de medidas

de las subcaracterísticas del producto de menor nivel de abstracción. Teniendo en cuenta lo expresado, seguidamente se desarrollan las características de calidad seleccionadas, y se explicarán las estrategias e instrumentos a utilizar para su medición.

- Usabilidad

El estándar ISO / IEC 9126, define a la usabilidad de la facilidad de uso, como “*la capacidad que tiene un producto de software para ser entendible, aprendido, utilizable en forma fácil, y atractivo al usuario cuando éste es usado en condiciones específicas*” [35].

Esta característica tiene vital importancia en el software para el estudio de arquitectura, puesto que la facilidad de uso era un requisito explícito para el usuario. El calificativo “amigable con el usuario” se ha convertido en omnipresente en las discusiones sobre productos de software. Si un software no es “amigable con el usuario”, frecuentemente está abocado al fracaso, incluso aunque las funciones que realice sean valiosas. La facilidad de uso es un intento de cuantificar “lo amigable que puede ser con el usuario” y se puede medir en función de cuatro características [30]:

- 1) Habilidad intelectual y/o física requerida para aprender el sistema.
- 2) El tiempo requerido para llegar a ser moderadamente eficiente en el uso del sistema.
- 3) Aumento neto en productividad (sobre el enfoque que el sistema reemplaza) medida cuando alguien utiliza el sistema moderadamente y eficientemente.
- 4) Valoración subjetiva (a veces obtenida mediante un cuestionario) de la disposición de los usuarios hacia el sistema.

Para medir la usabilidad del prototipo, se optó por combinar dos cuestionarios conocidos en usabilidad del software: uno de ellos es el *Usability Measurement Inventory* o *Inventario de Medida de Usabilidad del Software (SUMI)* y el otro el *Subjective Usability Scales* o *Escalas Subjetivas para Usabilidad del Software (SUS)*.

El objetivo del SUMI, es evaluar la calidad de un software desde el punto de vista del usuario final. El cuestionario puede ser utilizado para evaluar nuevos productos, efectuar comparaciones con versiones previas y establecer objetivos para desarrollos futuros. El SUMI consiste en cincuenta puntos a los que el usuario debe responder con “De Acuerdo”, “Indeciso”, “En Desacuerdo” [3].

Por otra parte, el propósito del SUS es proporcionar un cuestionario fácil de completar (número mínimo de cuestiones), fácil de puntuar y que permitiera establecer comparaciones cruzadas entre productos. Se utiliza generalmente después de que un

usuario ha tenido la oportunidad de utilizar un sistema. El SUS se construyó sobre un conjunto original de cincuenta puntos a los que el usuario deberá seleccionar en una escala del uno al cinco, donde uno significa “Completamente en Desacuerdo” y el cinco “Completamente de Acuerdo” [12].

Estos cuestionarios se adecuaron considerando que contestar cincuenta preguntas serían demasiadas por lo cual se redujeron los cuestionarios a veintiún preguntas, las cuales son una combinación entre los puntos de SUS y SUMI. Se tomaron aquellas que proporcionaran información no redundante.

El número de responsables de proyectos encargados de la evaluación es de siete.

Las posibles respuestas son: 1: Completamente en Desacuerdo, 2: En Desacuerdo, 3: Indeciso, 4: De Acuerdo, y 5: Completamente de Acuerdo. Las preguntas se dividieron de acuerdo a dos factores: la *Amigabilidad* y el *Uso* que proporciona el prototipo de GESTIÓN-A (Tabla 5.2 - Cuestionario1, Tabla 5.3 - Cuestionario2).

Tabla 5.2. Cuestionario1 para Evaluar la Amigabilidad.

	1	2	3	4	5	Sugerencias Comentarios
1. La herramienta tiene una presentación que es muy atractiva.	☐	☐	☐	☐	☐	
2. Es fácil ver de un vistazo cuales son las opciones en cada etapa.	☐	☐	☐	☐	☐	
3. La forma en que se presenta la información en la herramienta es clara y comprensible.	☐	☐	☐	☐	☐	
4. Existe suficiente información en pantalla cuando se necesita.	☐	☐	☐	☐	☐	
5. Hay demasiado para leer antes de poder utilizar esta herramienta.	☐	☐	☐	☐	☐	
6. Creo que esta herramienta es inconsistente.	☐	☐	☐	☐	☐	
7. El aspecto de la herramienta te da confianza para usarla.	☐	☐	☐	☐	☐	
8. La organización de los elementos de la herramienta es útil.	☐	☐	☐	☐	☐	
9. Este software responde con demasiada lentitud a las entradas.	☐	☐	☐	☐	☐	
10. La organización de los menús o listas de información, parece bastante lógico.	☐	☐	☐	☐	☐	
11. Aprender a manejar la herramienta es difícil.	☐	☐	☐	☐	☐	

Tabla 5.3. Cuestionario2 para Evaluar el Uso.

	1	2	3	4	5	Sugerencias Comentarios
1. Algunas veces no se que hacer a continuación con esta herramienta.	☐	☐	☐	☐	☐	
2. Me gustaría usar esta herramienta frecuentemente.	☐	☐	☐	☐	☐	
3. Es agradable usar esta herramienta.	☐	☐	☐	☐	☐	
4. Prefiero atenerme a la forma de gestión de proyectos que conozco.	☐	☐	☐	☐	☐	
5. Hay demasiados pasos innecesarios para ponerse a trabajar.	☐	☐	☐	☐	☐	
6. Es fácil olvidarse como hacer las cosas con esta herramienta.	☐	☐	☐	☐	☐	
7. Las tareas se pueden hacer en una forma sencilla usando esta herramienta.	☐	☐	☐	☐	☐	
8. Tengo que buscar ayuda la mayoría de las veces que uso esta herramienta.	☐	☐	☐	☐	☐	
9. Esta herramienta parece alterar el modo en que normalmente organizo mi trabajo.	☐	☐	☐	☐	☐	
10. Recomendaría esta herramienta a otras personas.	☐	☐	☐	☐	☐	

Para el cálculo del resultado, se utilizó la puntuación de la escala SUS. Esta es una escala que genera un número único, representando una medida compuesta de la usabilidad del sistema global sometido a estudio. Las puntuaciones independientes no son significativas por sí mismas [12].

Para calcular la puntuación del SUS, hay que sumar primero las contribuciones de cada afirmación del cuestionario. La contribución de cada afirmación valdrá entre 0 y 4. Para las afirmaciones que están expresadas en positivo, la contribución será la posición de la escala menos 1. Para aquellas expresadas en negativo, la contribución será 5 menos la posición en la escala. Se multiplica la suma de los resultados por 2.5 para obtener el valor global del SUS. El resultado estará entre 0 y 100 [12].

Concretamente, y con la finalidad de dar mayor entendimiento a lo expresado en el párrafo anterior, en la Tabla 5.4 se ejemplifica el procedimiento de ponderación del SUS, tomando el Cuestionario1 completado por uno de los responsables del proyecto. En el Anexo C (Cuestionarios) se pueden ver las respuestas de todos los cuestionarios.

Tabla 5.4. Ejemplo de Ponderación de SUS.

	1	2	3	4	5
1. La herramienta tiene una presentación que es muy atractiva.	☐	☐	☐	☒	☐
Puntuación: $4 - 1 = 3$					
2. Es fácil ver de un vistazo cuales son las opciones en cada etapa.	☐	☐	☐	☐	☒
Puntuación: $5 - 1 = 4$					
3. La forma en que se presenta la información en la herramienta es clara y comprensible.	☐	☐	☐	☐	☒
Puntuación: $5 - 1 = 4$					
4. Existe suficiente información en pantalla cuando se necesita.	☐	☐	☒	☐	☐
Puntuación: $3 - 1 = 2$					
5. Hay demasiado para leer antes de poder utilizar esta herramienta.	☒	☐	☐	☐	☐
Puntuación: $5 - 1 = 4$					
6. Creo que esta herramienta es inconsistente.	☒	☐	☐	☐	☐
Puntuación: $5 - 1 = 4$					
7. El aspecto de la herramienta te da confianza para usarla.	☐	☐	☐	☐	☒
Puntuación: $5 - 1 = 4$					
8. La organización de los elementos de la herramienta es útil.	☐	☐	☐	☒	☐
Puntuación: $4 - 1 = 3$					
9. Este software responde con demasiada lentitud a las entradas.	☐	☒	☐	☐	☐
Puntuación: $5 - 2 = 3$					
10. La organización de los menús o listas de información, parece bastante lógico.	☐	☐	☐	☐	☒
Puntuación: $5 - 1 = 4$					
11. Aprender a manejar la herramienta es difícil.	☒	☐	☐	☐	☐
Puntuación: $5 - 1 = 4$					

Los resultados totales son:

$$3 + 4 + 4 + 2 + 4 + 4 + 4 + 3 + 3 + 4 + 4 = 39$$

La puntuación SUS:

$$39 * 2,5 = 97,5$$

Como se dijo anteriormente, a la evaluación la llevaron a cabo siete responsables de proyectos. La puntuación de SUS generó los siguientes resultados para el Cuestionario1 y el Cuestionario2 (Tabla 5.5):

Tabla 5.5. Resultados de la Puntuación SUS para Cuestionario1 y Cuestionario2.

RESPONSABLE PROYECTO	PUNTUACIÓN SUS CUESTIONARIO1	PUNTUACIÓN SUS CUESTIONARIO2
1	97,5	95
2	80	72,5
3	80	90
4	100	92,5
5	90	60
6	97,5	92,5
7	97,5	87,5

Con referencia a la Tabla 5.5, los valores resultantes de la evaluación de los dos cuestionarios, son más que significativos, comparados con la escala que SUS establece (valores del 0 al 100).

- Funcionalidad

El estándar ISO / IEC 9216 define la funcionalidad “*la capacidad que tiene un producto de software para proveer funciones que satisfacen necesidades establecidas e implícitas, cuando el software es usado bajo condiciones específicas*” [35].

La funcionalidad es una característica de alto nivel para ser medida directamente, por lo tanto se la deberá llevar a un más bajo nivel acudiendo a medidas indirectas [22].

Por lo tanto para medir la funcionalidad, se optó por realizar un cuestionario que permitirá luego medir la subcaracterística *Adecuación de las Funciones Disponibles* del prototipo (Tabla 5.6 - Cuestionario3). La Adecuación es la capacidad del software para proveer un adecuado conjunto de funciones que cumplan las tareas y objetivos especificados por el usuario [21].

Tabla 5.6. Cuestionario3 para Evaluar la Adecuación de las Funciones.

	1	2	3	4	5	Sugerencias Comentarios
1. Las funciones que provee la herramienta son adecuadas para gestionar un proyecto ágil.						
2. Los nombres utilizados para las funciones son apropiados.						
3. Los datos requeridos para cada proyecto son suficientes.						
4. El término “necesidades” resulta familiar para este ámbito de proyectos.						
5. La secuencia de la carga de datos para las necesidades es correcta.						
6. Los datos incluidos en las necesidades son suficientes.						
7. Los datos introducidos en las actividades son adecuados.						
8. La forma de registro y seguimiento de los cambios para el proyecto es útil.						
9. Con las consultas disponibles puedo tener una visión general del estado del proyecto.						

Los resultados están determinados por las respuestas de los responsables de proyectos. La subcaracterística debe ser ponderada de acuerdo a la evaluación; los

responsables dan un peso (en una escala del 1 al 5) a cada una de las afirmaciones del cuestionario, en donde el uno siempre es el peso menos significativo y cinco, el más significativo.

Para realizar la ponderación de los resultados a partir del procesamiento de las respuestas dadas en el Cuestionario3, se seguirá el siguiente procedimiento propuesto en [17] y particularizado para la evaluación que se pretende realizar en el trabajo:

- 1) Se calcula el Promedio Aritmético (PA) de las respuestas de cada punto del Cuestionario3 de la subcaracterística que se está evaluando. Es decir:

$$PA = \sum P / CA \quad (1)$$

Siendo P el peso asignado a cada punto y CA la cantidad de puntos del cuestionario, como puede observarse en la Tabla 5.6, son 9.

En la Tabla 5.7 se muestran los resultados obtenidos de los PA:

Tabla 5.7. Cálculo del Promedio Aritmético para el Cuestionario3.

RESPONSABLE PROYECTO	SUMATORIA DE PESOS	PROMEDIO ARITMÉTICO
1	39	4,33 ≈ 4
2	32	3,55 ≈ 4
3	41	4,55 ≈ 5
4	40	4,44 ≈ 4
5	34	3,77 ≈ 4
6	42	4,66 ≈ 5
7	39	4,33 ≈ 4

- 2) Sobre la base de los promedios anteriores, como puede observarse fueron redondeados a un valor entero, entonces la presencia de la subcaracterística tendrá los siguientes valores:

1 = Subcaracterística no está presente.

2 = Subcaracterística se presenta de manera muy deficiente.

3 = Subcaracterística se presenta medianamente.

4 = Subcaracterística se encuentra presente.

5 = Subcaracterística se encuentra altamente presente.

- 3) Para poder llegar a una conclusión de la presencia de la subcaracterística, se procederá a calcular un Promedio General (PG) en base al PA calculado:

$$PG = \sum PA / CRP \quad (2)$$

Donde PA es el Promedio Aritmético calculado en la Tabla 5.7, y CRP la Cantidad de Responsables de Proyectos que respondieron el cuestionario (siete).

Una vez calculado el PG, este resultado representa la evaluación de la presencia de la subcaracterística en los cuestionarios. El cálculo del PG dará como resultado un rango del uno al cinco, al igual que los resultados dados para las subcaracterísticas en el paso 2.

El valor obtenido del PG, será llevado a porcentaje con el fin de identificar si el mismo tiene el nivel de aceptabilidad. El *nivel de aceptabilidad es 75%* y es el recomendado por [23] para decidir si una subcaracterística, para este caso, está presente o no.

Para los casos de que no alcance este valor mínimo de presencia se recomienda que sea revisada la subcaracterística.

Entonces:

$$PG = (4 + 4 + 5 + 4 + 4 + 5 + 4) / 7 = 4,28 \approx 4$$

Llevado a porcentaje este valor representa el 80%, por lo cual se concluye que la subcaracterística está presente, ya que supera el nivel de aceptabilidad establecido en un 75%.

- Calidad en Uso

La calidad en uso es el efecto combinado para el usuario final de las seis características restantes de la calidad del software resumidas en la Tabla 5.1.

La calidad en uso intenta medir las percepciones y reacciones de los usuarios, pertenecientes a perfiles determinados, interactuando con el producto ya operativo en escenarios específicos de uso [16]. Esta característica es la forma en que el usuario, logra realizar los procesos con satisfacción, eficiencia y exactitud.

Es así que para medirla, se optó por realizar un cuestionario (Tabla 5.8 – Cuestionario4) en el que se combinaron dos subcaracterísticas: *Eficacia y Satisfacción*.

Por eficacia se entiende a la capacidad del software para permitir a los usuarios finales, en este caso, el responsable del proyecto, realizar los procesos con exactitud e integridad [21].

Por último, la satisfacción es la respuesta del responsable del proyecto a la interacción con la herramienta, e incluye las actitudes hacia el uso de la misma [21].

En este caso se considerará como satisfacción a la medida en que el responsable del proyecto pueda gestionar los proyectos con MA de manera eficiente.

Tabla 5.8. Cuestionario4 para Evaluar Eficacia y Satisfacción.

	1	2	3	4	5	Sugerencias Comentarios
1. La herramienta permite cumplir con todas las etapas del ciclo de vida de un Proyecto con MA.						
2. La herramienta constituye el soporte adecuado para el proceso de gestión de proyectos con MA.						
3. Con esta herramienta puede obtenerse información propicia para la toma de decisiones durante la gestión con MA.						
4. Todas las decisiones tomadas han sido soportadas por la información provista por la herramienta.						
5. Usando esta herramienta se puede tener un mayor control del calendario de actividades durante la gestión de un proyecto con MA.						
6. El soporte brindado por la herramienta permite reformular y reorganizar actividades para cumplir los plazos.						
7. Esta herramienta ha servido para identificar desviaciones en el calendario.						
8. Utilizando esta herramienta se pueden definir y organizar las actividades en un período breve.						
9. Utilizando esta herramienta se consigue mejorar el proceso de gestión con MA.						
10. El uso de esta herramienta otorga dinamismo al proceso de gestión de un proyecto con MA satisfaciendo necesidades principales.						
11. El uso de esta herramienta agrega valor al proceso de gestión de un proyecto con MA.						
12. La experiencia con esta herramienta logra cubrir mis expectativas en cuanto al soporte que brinda en la gestión con MA.						

Para obtener los resultados de este cuestionario, se aplicará el mismo procedimiento aplicado para evaluar la funcionalidad.

Los responsables dan un peso (en una escala del 1 al 5) a cada una de las afirmaciones del cuestionario, en donde el uno siempre es el peso menos significativo y cinco, el más significativo.

- 1) El calculo del PA, de las respuestas de cada punto del Cuestionario4 de la subcaracterística que se está evaluando, se muestra en la Tabla 5.9. El PA se calcula según la fórmula (1).

Tabla 5.9. Cálculo del Promedio Aritmético para el Cuestionario4.

RESPONSABLE PROYECTO	SUMATORIA DE PESOS	PROMEDIO ARITMÉTICO
1	53	4,41 $\approx$ 4
2	36	3
3	59	4,91 $\approx$ 5
4	60	5
5	51	4,25 $\approx$ 4
6	55	4,58 $\approx$ 5
7	59	4,91 $\approx$ 5

- 2) Sobre la base de los promedios anteriores, que como puede observarse, algunos fueron redondeados a un valor entero, la presencia de las subcaracterísticas tendrán los siguientes valores:

1 = Subcaracterísticas no están presentes.

2 = Subcaracterísticas se presentan de manera muy deficiente.

3 = Subcaracterísticas se presentan medianamente.

4 = Subcaracterísticas se encuentran presentes.

5 = Subcaracterísticas se encuentran altamente presentes.

- 3) Para poder llegar a una conclusión de la presencia de las subcaracterísticas, se procederá a calcular un Promedio General (PG) en base al PA calculado.

El cálculo del PG, obtenido según fórmula (2), nuevamente dará como resultado un rango del 1 al 5, al igual que los resultados dados para las subcaracterísticas en el paso 2.

El valor obtenido del PG, será llevado a porcentaje con el fin de identificar si el mismo tiene el nivel de aceptabilidad. El nivel de aceptabilidad es 75% para decidir si las subcaracterísticas, están presentes o no.

Entonces:

$$PG = (4 + 3 + 5 + 5 + 4 + 5 + 5) / 7 = 4,42 \approx 4$$

Llevado a porcentaje este valor representa el 80%, por lo cual se afirma que las subcaracterísticas están presentes, ya que este valor está por encima del nivel de aceptabilidad establecido en un 75%.

IV.3. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN

Como resultado de las evaluaciones efectuadas, se requiere realizar un análisis de las mismas para emitir conclusiones sobre la evaluación de la calidad del prototipo.

Las conclusiones de la evaluación de la calidad se han organizado bajo los siguientes criterios:

1. **Proceso de evaluación de la calidad en general:** si bien la evaluación de la calidad del software tiene más de tres décadas, la mayoría de las técnicas y prácticas actuales para evaluar software no lograron alcanzar un gran nivel de madurez.

Por otra parte, se puede agregar que si bien existen procesos de evaluación, éstos no prescriben ni recomiendan metodologías, métodos ni procedimientos específicos para evaluar las características de calidad del software.

No obstante, el estado del arte en mediciones de la calidad del software es tal que, en general, no son prácticas las mediciones directas de sus características. Lo que sí es posible, es valorarlas sobre la base de la medida de subcaracterísticas del producto, llevadas a un menor nivel de abstracción.

Por lo tanto, en este trabajo se optó por recurrir a estrategias y técnicas para su solución muchas veces con componentes subjetivos.

2. **Evaluación del prototipo:** en el presente trabajo se escogieron tres características de calidad, teniendo en cuenta el perfil de las personas que evaluaron el prototipo de GESTIÓN-A; estas son:

- a. *Usabilidad:* para evaluarla se diseñaron dos cuestionarios, el Cuestionario1 tiene como propósito evaluar la amigabilidad y el Cuestionario2 el uso en forma general del prototipo de GESTIÓN-A. El cálculo de las puntuaciones de las respuestas de ambos cuestionarios, se realizó mediante el procedimiento utilizado por SUS.

Los valores obtenidos para el Cuestionario1 por cada responsable del proyecto son: 97,5; 80; 80; 100; 90; 97,5; 97,5. Como puede observarse, estos valores son bastante altos comparados con la escala de usabilidad que establece SUS que va del 0 al 100. Esto demuestra que el prototipo tiene una interfaz atractiva al usuario, sencilla y organizada de una manera fácil para ser aprendido.

El cálculo de las puntuaciones para el Cuestionario2, alcanzó los valores: 95; 72,5; 90; 92,5; 60; 92,5; 87,5; del mismo modo se consiguieron valores altos en la mayoría de los casos; con la excepción de la puntuación resultante para el quinto responsable del proyecto, en cuyo caso el valor es de 60 la cual refleja cierta diferencia con los demás valores. Esto se debe a que en varios puntos de las afirmaciones del cuestionario se mostró indeciso o en desacuerdo.

Igualmente, en la mayoría de los casos, se pudo comprobar que el prototipo es flexible para ser utilizado permitiendo realizar las tareas en forma sencilla sin necesidad de buscar ayuda y proporcionando los pasos necesarios para realizar el trabajo.

En términos generales, se puede decir que la característica de usabilidad está presente.

- b. *Funcionalidad*: esta característica fue evaluada mediante la adecuación de las funciones disponibles del prototipo. Para la evaluación se diseñó el Cuestionario3 y mediante el procedimiento propuesto en [17] se procedió a la ponderación de resultados de las respuestas del cuestionario. Como resultante de este cálculo se obtuvo que la característica está presente en un 80%, el cual supera el nivel de aceptabilidad de la misma establecido en un 75%. De esta manera, se puede considerar que las funciones desarrolladas en el prototipo son adecuadas para las actividades de gestión de proyectos con MA que necesita realizar el responsable del proyecto. Además de haber obtenido funciones con una denominación apropiada, incluyendo datos necesarios para organizar el trabajo y con las consultas disponibles en todo momento, logrando así, cubrir las necesidades de éste.
- c. *Calidad en uso*: para la evaluación se diseñó el Cuestionario4, tendiente a evaluar la eficacia y la satisfacción, mediante el mismo procedimiento para la ponderación de los resultados utilizado para el Cuestionario3, se obtuvo la presencia de la característica en un 80%, valor por encima del nivel de aceptabilidad determinado en un 75%.

Además la evaluación de esta característica merece un análisis y estudio más detallado, debido a que con la misma se buscó indagar al responsable del proyecto sobre el soporte que proporcionó el prototipo para la gestión de un proyecto con MA. Esto se realizó con el propósito de concluir si el prototipo da soporte y contribuye al **aumento de la calidad de la gestión de un proyecto con MA** y logra que esta gestión de proyectos sea más eficiente al **ajustar continuamente el calendario de actividades lo cual lleve a cumplir con los plazos fijados**.

A partir de la interacción de los responsables de un proyecto que participaron en la evaluación del prototipo, se puede concluir y afirmar que:

- Constituyó un soporte a medida en el proceso de gestión de proyectos con MA, sin que esté orientado a un MA específico.
- El responsable del proyecto tuvo la posibilidad de organizar y ajustar el calendario de actividades.
- El responsable del proyecto pudo registrar y organizar las necesidades a partir de prioridades vinculadas con los requerimientos del cliente. Otorgándole esto valor al proceso de gestión con MA.
- Permitió identificar, organizar y controlar el progreso de las actividades con mayor dinamismo.
- Los responsables que han tenido a su cargo la gestión de un proyecto en este ambiente, han visto favorecidas sus actividades al poder llevar a cabo la planificación con una revisión continua de las actividades de su proyecto.
- Los responsables de un proyecto han podido tomar decisiones eficaces basadas en el análisis de la información generada a través del prototipo.

Finalmente, es conveniente tener presente que los responsables de proyecto consultados, expresaron mínimas observaciones en los cuestionarios, de las cuales algunas fueron incluidas en el prototipo, tales como cuestiones que hacen a la interfaz del mismo. Las observaciones referentes a modificaciones perfectivas y mejoras de la funcionalidad, serán consideradas como trabajos futuros.

CONCLUSIONES

No existe un método universal para gestionar proyectos software, cada proyecto necesita un método adecuado a las funcionalidades a desarrollar, al equipo de desarrollo, a los recursos disponibles, al plazo de entregas, y al contexto del mismo.

En relación a las características de los proyectos software en nuestro contexto, la adopción de los MA para la gestión de los mismos, constituye una solución casi a medida.

En el desarrollo de este trabajo se estudió un conjunto de herramientas para gestión ágil de proyectos, pero ninguna parece estar orientada a proyectos pequeños, como son la mayoría de este medio. Estas herramientas que se ofrecen actualmente tienen enfoques generales, y suelen estar diseñadas para métodos específicos de gestión de proyectos (por ejemplo Scrum y XP).

Cabe señalar que este trabajo no pretende desprestigiar a estas herramientas, al contrario, éstas son un gran esfuerzo para brindar soporte a la gestión de proyectos grandes, pero éstas serían limitadas para solucionar los problemas planteados en el Capítulo I. En este contexto, se propuso diseñar la herramienta denominada GESTIÓN-A, la principal contribución es que constituye un aporte tecnológico que sea utilizada para dar soporte a la gestión de proyectos bajo el enfoque de los MA, independientemente del MA elegido. Concretamente, y con el fin de determinar la utilidad de la herramienta, se construyó un prototipo de la misma.

Para el desarrollo del prototipo, se recurrió a las etapas del ciclo de vida de la metodología RUP, para lo cual se desarrollaron en detalle las etapas de: Inicio, Elaboración y Construcción. El desarrollo de estas etapas involucró la definición de la visión general del prototipo, en la cual se procedió a la identificación del actor, la definición de requisitos iniciales, la descripción del ambiente de diseño, y la presentación del diagrama de contexto; para luego definir los casos de uso que representaron las funcionalidades del prototipo. Estos casos de uso se desarrollaron con las funciones principales del prototipo llegando a la construcción de diagramas de secuencia y de clases para su implementación. Para culminar con esta metodología; una vez alcanzada la etapa de Transición, el prototipo llegó al estado terminado y estuvo disponible para la evaluación. Por último se hizo una breve indicación a la etapa de Evolución, la cual queda fuera del alcance de este trabajo,

pero igualmente se consideró oportuno hacer algunas recomendaciones sobre esta basados en posibles avances futuros e investigaciones sobre los MA.

En el procedimiento de evaluación del prototipo se puede concluir que el mismo alcanzó niveles de calidad aceptables, demostrándose así la presencia de las características evaluadas. Como resultado se obtuvo un prototipo amigable para ser utilizado y aprendido por el responsable del proyecto como producto de la simplicidad en la interfaz del mismo. Además, cuenta con funciones acordes a las necesidades del responsable del proyecto, las cuales fueron útiles para asistirlos en las tareas de gestión de proyectos con MA. De esta manera los responsables de proyectos de SE han podido gestionar proyectos, con facilidades para organizar las tareas de gestión de una manera sencilla y apropiada. Permitiéndoles organizar, controlar y revisar continuamente de alguna manera formal el progreso de la mayoría de las actividades que tienen que realizar para cumplir los plazos establecidos. Si bien no es principio de los MA, la formalidad llevó a mejorar la calidad de la gestión y posibilitó la optimización en la administración del tiempo.

Por último, luego de los resultados indicados, se puede afirmar que el propósito y los objetivos específicos del presente trabajo se han alcanzado favorablemente.

En el apartado siguiente, se discuten algunos aspectos no considerados en este trabajo de investigación y que deberán ser abordados como líneas de trabajo futuro.

LÍNEAS DE TRABAJO FUTURO

Como líneas de trabajo futuro se plantea terminar la construcción de GESTIÓN-A, debido a que es anhelo que la misma pueda ser empleada en esta ciudad y contextos similares. Por lo tanto, se propone para un desarrollo futuro una escalabilidad de la herramienta para incluir funciones tales como: informes adicionales (por ejemplo que permita obtener documentación del proyecto por miembro del grupo de trabajo, por prioridad, de actividades y necesidades entre fechas, etc.), que permita mostrar información gráficamente para lo cual se debe terminar el módulo correspondiente; entre otras. Todo esto sin dejar de lado las recomendaciones que han hecho los evaluadores del prototipo de GESTIÓN-A.

Finalmente, se espera que GESTIÓN-A evolucione y madure en la medida que evolucione el estado del arte en el marco de los MA; lo que implicaría una actualización constante de la misma en un esfuerzo por incorporar los avances e investigaciones en los MA.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- [1] Abrahamsson, Pekka; Salo, Outi; Ronkainen, Jussi; Warsta, Juhani. 2002. Agile Software Development Methods. Review and analysis. VTT Publications.
- [2] Aguilar Ramos, Catherine. 2005. Aplicación de Conceptos de Gestión de Proyectos y Gestión de Riesgo en el Desarrollo de Productos nuevos en el campo de la Tecnología de la Información. Proyecto para el grado de Maestro en Ing. de Sistemas Gerenciales. Universidad de Puerto Rico. Link: <http://www.grad.uprm.edu/tesis/aguilarramos.pdf>. Fecha de acceso: Septiembre 2006.
- [3] Barragán, Jorge. 2004. Aplicación de un Estudio de Usabilidad a los Cajeros CFEMÁTICOS. Trabajo de tesis. Universidad Tecnológica de la Mixteca. Huajuapán de León. Oaxaca.
- [4] Beck, Kent. 2000. Extreme Programming Explained. Ed. Addison Wesley.
- [5] Belluomini, Adrián. 2006. Propuesta Metodológica para el Desarrollo Ágil de Software. Trabajo de Tesis Universidad Nacional de Sgo. del Estero.
- [6] Brandon, Dan. 2005. Project Management for Modern Information Systems. Capítulo 1. Ed. IRM Press.
- [7] Canós, José; Letelier, Patricia; Ma. Peñadés. 2003. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Taller en el marco de las VIII Jornadas de Ing. del Software y BD. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- [8] Cockburn, Alistair. 2002. Cristal Clear. A Human Powered Methodology for Small Teams, including The Seven Properties of Effective Software Projects. Borrador. Humans and Technology.
- [9] Cohn, Mike. 2004. User Stories Applied: For Agile Software Development. Ed. Addison Wesley.
- [10] El Jefe de Proyecto. Sitio: <http://www.albertomarin.wordpress.com>. Fecha de Acceso: Junio 2008.
- [11] Extreme Planner-Agile Project Planning for Software Teams. Sitio: <http://www.extremepanner.com>. Fecha de acceso: Noviembre 2006.

- [12] Floría Cortés, Alejandro. 2004. Algunos Cuestionarios Conocidos. Área de Ingeniería de Proyectos. Dpto. de Ingeniería de Diseño y Fabricación. Centro Politécnico Superior. Universidad de Zaragoza. España.
- [13] Fowler, Martin. 2003. La Nueva Metodología. Link: <http://www.programacionextrema.org/articulos/newMethodology.es.html>. Fecha de acceso: Agosto de 2006.
- [14] Gamero Ramírez, José. Diseño y Desarrollo de Software de Gestión de Proyectos: Nivelación de la demanda de recursos con mínimos y máximos time-lags. Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Valencia.
- [15] Gibbs, R. Dennis. 2006. Project Management with the IBM Rational Unified Process: Lessons from the Trenches. Capítulo 2. Ed. IBM Press.
- [16] González R., Julia; Olsina, Luis. Hacia la Medición de la Calidad en Uso Web. Sitio: <http://www.dlsi.us.es/~jaime/webe/articulos/s222.pdf>. Fecha de Acceso: Abril 2009.
- [17] Grimán, Anna C.; Pérez, María; Mendoza, Luis E. Estrategia de Pruebas para Software OO que garantiza Requerimientos no Funcionales. Lab. de Investigación de SI. Dpto. de Procesos y Sistemas. Universidad Simón Bolívar. Venezuela.
- [18] Herramienta Excel para Scrum. Development Software Review. Link: http://www.navegapolis.net/files/cis/plantilla_sprint.xls. Fecha de acceso: Junio 2007.
- [19] Highsmith, Jim. 2000. Adaptive Software Development: A Collaborative Approach to Managing Complex Systems. New York, Dorset House.
- [20] Kroll, Per; Kruchten, Philippe. 2003. The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP. 1º Edición. Ed. Addison Wesley.
- [21] Largo García, Carlos A.; Mazo, Erledy M. 2005. Guía Técnica para Evaluación de Software. Sitio: <http://www.puntoexe.com.co>. Fecha de acceso: Marzo 2009.
- [22] Olsina, Luis A. 1999. Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web. Tesis doctoral. Fac. de Cs. Exactas. Universidad Nacional de la Plata. Sitio: <http://gidis.ing.unlpam.edu.ar>. Fecha de Acceso: Julio 2009.
- [23] Ortega, Maryoly; Pérez, María; Rojas Teresita. 2003. Construction of a Systemic Quality Model for Evaluating a Software Product. Software Quality Journal.

- [24] Pereña Brand, Jaime. 1996. Dirección y Gestión de Proyectos, 2º Edición . Sitio: <http://books.google.com.ar>. Fecha de acceso: Enero 2007.
- [25] Pérez García, Alfredo. Planificación de Sistemas de Información. Módulo I: Control y Gestión de Proyectos de Software. Unidad 3. Maestría de Ingeniería del software. Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Madrid.
- [26] PMBOK 1996. A guide to the Project Management Body of Knowledge. PMI Standars Committee. William R. Duncan, Director of Standars. 1996. Sitio: <http://www.aramayo.cl>. Fecha de Acceso: Septiembre 2006.
- [27] PMBOK 2004. A guide to the Project Management Body of Knowledge. American National Standar (ANSI / PMI 99-001-2004). 3º Edición. Sitio: <http://www.aramayo.cl>. Fecha de acceso: Mayo 2007.
- [28] Pollice, Gary; Augustine, Liz; Lowe, Chris; Madhur, Jas. 2004. Software Engineering for Small Projects: A RUP- centric approach. Capítulo 1. Ed. Addison Wesley.
- [29] PPTS: Gestión Ágil de Requisitos y Proyectos con CMMI2. Link: <http://www.navegapolis.net/content/view/336/87/>. Fecha de acceso: Septiembre de 2006.
- [30] Pressman, Roger S. 2002. Ingeniería del Software- Un enfoque práctico. 5º Edición. Ed. Mc Graw Hill.
- [31] Proceso de FDD. Sitio: <http://togethercommunity.com/> . Fecha de acceso: Julio 2008.
- [32] Project Management Assitant (PMA): Descripción Funcional. Instituto Argentino de Administración de Proyectos (IAAP). Sitio: www.iaap.com.ar. Fecha de acceso: Junio 2006.
- [33] Rational Unified Process. Dpto. de Sistemas Informáticos y Computación – Universidad Politécnica de Valencia. Sitio: <https://pid.dsic.upv.es>.
- [34] Reynoso, Carlos. 2004. Métodos Heterodoxos en Desarrollo de Software. Versión 1.0. Universidad de Buenos Aires. Link:http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/heterodox.asp. Fecha de acceso: Agosto de 2006.
- [35] Ruiz, Gustavo A.; Peña, Alejandro; Castro, Carlos A.; Alaguna, Angela; Aleiza, Luz M.; Rincón, Rafael D. 2006. Modelo de Evaluación de Calidad de Software basado en Lógica Difusa, aplicada a Métricas de Usabilidad de acuerdo con la Norma ISO / IEC 9126. Universidad de San Buen Aventura. Medellín.

- [36] Sommerville, Ian. 2005. Ingeniería del Software. 7º Edición. Ed. Addison Wesley.
- [37] Target Process – Agile Project Management Software. Link: <http://legnita.wordpress.com/2006/12/14/targetprocess-para-gestionar-proyectos-de-forma-agil/>. Fecha de acceso: Marzo 2007.
- [38] Target Process Planning - Free Project Management Software Review. Link: <http://www.softwareprojects.org/reviews/target-process.htm>. Fecha de acceso: Junio 2007.
- [39] The Rules and Practices of Extreme Programming. Link: <http://www.extreme-programming.org/extreme-rules.htm>. Fecha de acceso: Julio 2008.
- [40] Westland, Jason. 2006. The Project Management Life Cycle. Editorial Kogan Page.
- [41] What is Scrum? Sitio: <http://www.controlchaos.com>. Fecha de acceso: Julio 2008.
- [42] Wikipedia. La Enciclopedia Libre. Sitio: <http://www.wikipedia.org>. Fecha de acceso: Mayo 2007.

ANEXO A

DIAGRAMA DE TABLAS

A.1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo, se presenta el diseño lógico de las tablas que se han diseñado para desarrollar el prototipo (Figura A.1).

Para cada una de estas tablas se consignan:

- La clave primaria.
- Los atributos.
- Las relaciones entre las tablas.

Además se muestran tres tablas libres: Usuarios, Param y PrioridadNec.

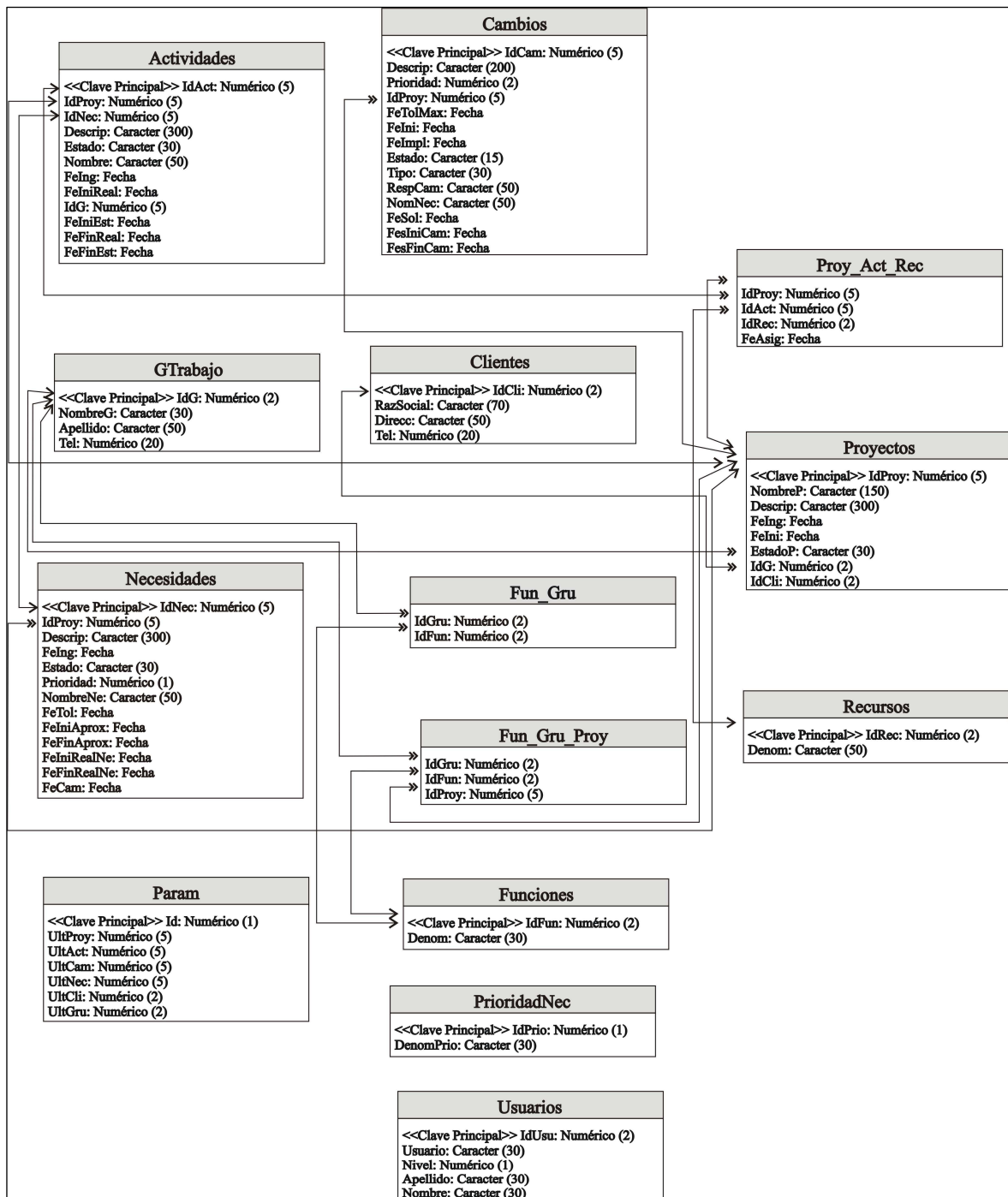


Figura A.1. Diagrama de Tablas.

ANEXO B

MANUAL DE USUARIO

B.1. INTRODUCCIÓN

En presente anexo, se describe el prototipo de GESTIÓN-A, con una presentación y descripción de las pantallas y el diálogo entre éste y el usuario. En la Figura B.1 se muestra el menú principal del prototipo.

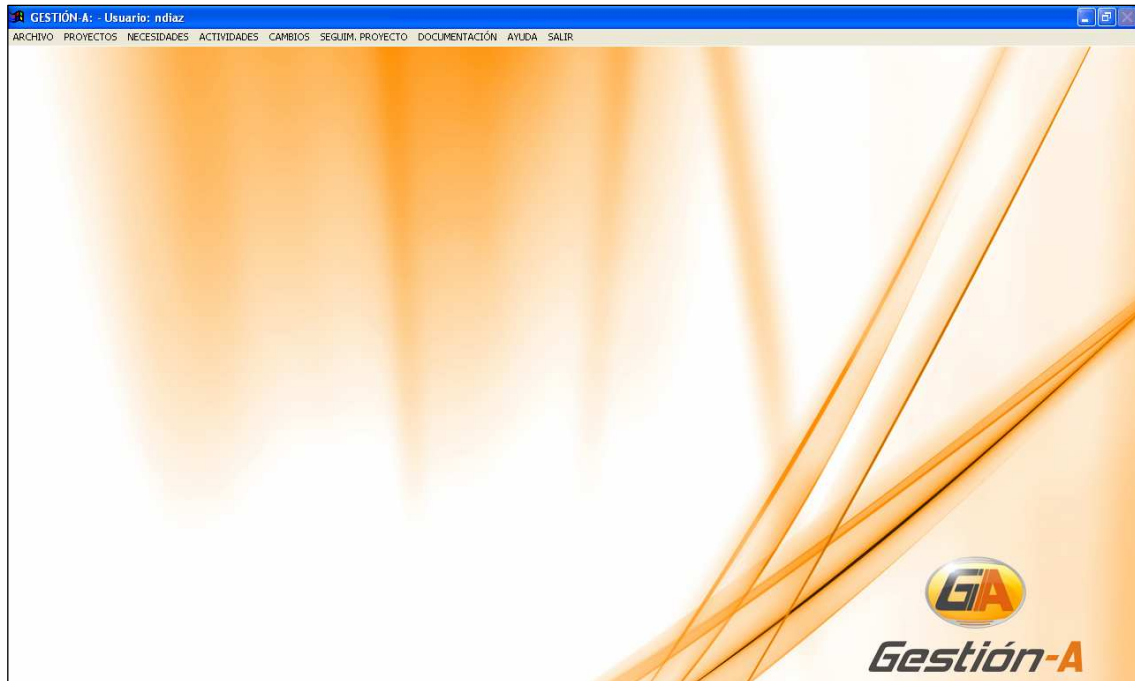


Figura B.1. Menú Principal del Prototipo de GESTIÓN-A.

B.1.1. CONTROL DE ACCESO

Para ingresar al prototipo, existe un control de acceso para el usuario. Mediante el ingreso del nombre de usuario y contraseña, podrá acceder a las distintas opciones disponibles del mismo (Figura B.2).

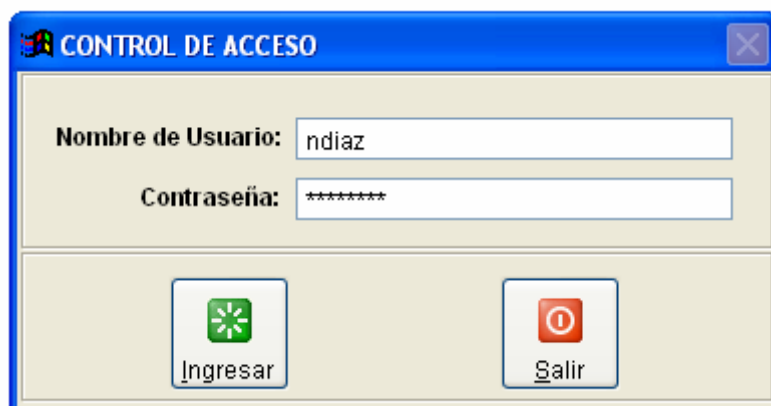


Figura B. 2. Control de Acceso.

B.1.2. ARCHIVOS

B.1.2.1. Administración de Clientes

La administración de clientes es usada por el responsable del proyecto para incluir información referida a los clientes que solicitan un producto software (Figura B.3).



Figura B.3. Administración de Clientes.

En esta función, el prototipo ofrece la posibilidad de:

- **Agregar**

Permite dar el alta a un nuevo cliente. La información requerida por cada cliente es: nombre o razón social, dirección y teléfono. Siendo el único dato obligatorio nombre o razón social.

- **Modificar**

El responsable puede modificar los datos de un cliente ya ingresado. Para ello deberá buscar el cliente (Figura B.4), una vez seleccionado el cliente puede modificar todos los datos del mismo (nombre o razón social, dirección, teléfono).

- **Borrar**

Permite eliminar un cliente únicamente si no existe ningún proyecto relacionado con él. Para lograrlo, debe buscar el cliente que desea eliminar, una vez seleccionado, se solicita la confirmación de la operación, y se elimina el cliente.

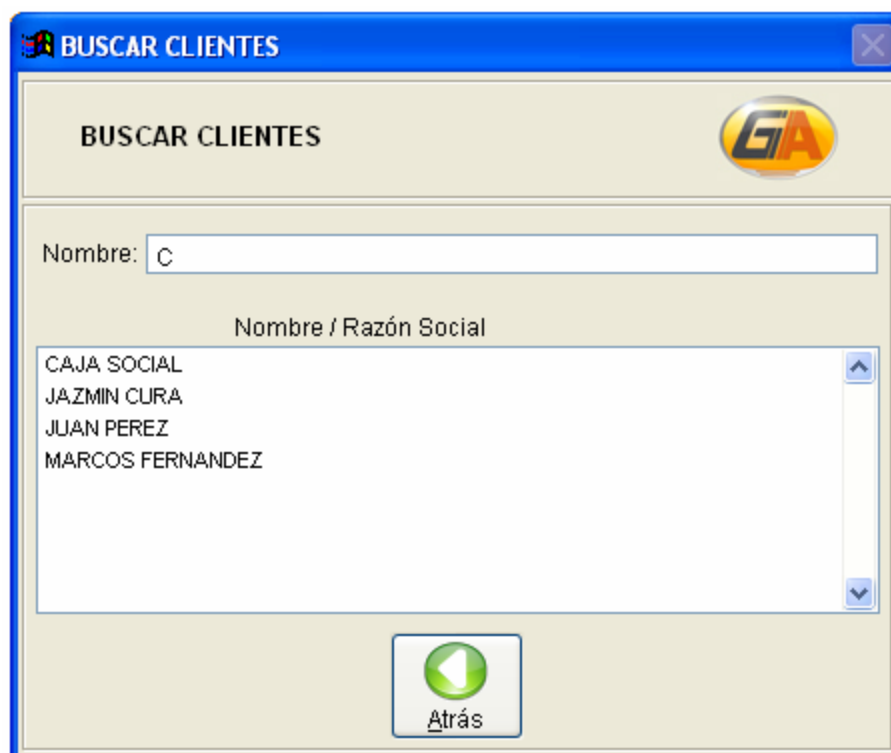


Figura B.4. Buscar Clientes.

B.1.2.2. Administración del Grupo de Trabajo

Es utilizada por el responsable del proyecto para llevar el registro de la/las personas que forman parte del equipo de trabajo (Figura B.5).



Figura B.5. Administración del Grupo de Trabajo.

- Agregar

Permite el ingreso de un nuevo integrante del equipo de trabajo. La información solicitada por cada uno es: nombre, apellido, teléfono y función. Las funciones están predeterminadas y se incluyen cuatro roles generales a fines de prueba del prototipo: Diseñador, Desarrollador / Implementador, Responsable del Proyecto.

Cabe destacar que puede existir una sola persona trabajando por lo que es evidente que tendrá varios roles en un mismo proyecto.

- Modificar

El responsable del proyecto puede modificar los datos de un miembro del grupo ya ingresado. Para realizarlo, deberá buscar¹² el miembro para el cual desea modificar los datos, una vez seleccionado podrá modificar nombre, apellido y teléfono.

B.1.3. PROYECTOS

B.1.3.1. Administración de Proyectos

La administración de proyectos es utilizada para registrar información de un proyecto software (Figura B.6).

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS		
Proyecto: LIBRO DE PRESUPUESTO CONTABLE		
Descripción: PROYECTO PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL LIBRO DE PRESUPUESTOS		
Grupo trab.:	PEREZ	CAROLINA
	DISEÑADOR	
	DIAZ	NATALIA
	MARTINEZ	JULIA
	MARTINEZ	JULIA
	DESARROLL/IMPL	
	DISEÑADOR	
	ANALISTA	
Responsable:	DIAZ NATALIA	
Cliente:	CAJA SOCIAL	

Figura B.6. Administración de Proyectos.

¹² Todas las pantallas de búsqueda son similares a la de Figura B.4. Por lo tanto, se hará referencia a las búsquedas sin mostrar las pantallas.

- Agregar Proyecto

Se utiliza para dar de alta a un nuevo proyecto. La información solicitada por cada proyecto es: nombre, una breve descripción, grupo de trabajo que será el encargado de desarrollarlo, nombre del responsable y del cliente que solicita el software.

- Modificar Proyecto

El responsable puede modificar los datos del proyecto. Para ello deberá buscar el proyecto en cuestión, una vez seleccionado, solamente podrá modificar el nombre y la descripción del mismo.

B.1.4. NECESIDADES

B.1.4.1 Administración de Necesidades

Esta opción del prototipo sirve para registrar las necesidades que plantea el cliente para un software en particular (Figura B.7).

La imagen muestra una ventana de software titulada 'ADMINISTRACIÓN DE NECESIDADES'. Dentro, hay una subsección 'ADM. DE NECESIDADES DE PROYECTOS SOFTWARE' con un logo 'GA' a la derecha. El formulario contiene los siguientes campos:

- Necesidad:** Un campo de texto con el valor 'ALTA DEL LIBRO DE IMPUTACIONES' y un icono de lupa a la derecha.
- Descripción:** Un campo de texto con el valor 'PERMITE LA CARGA DEL LIBRO POR PLAN DE CUENTAS' y botones de flecha arriba y abajo a la derecha.
- Prioridad:** Un menú desplegable con el valor '1' y el texto 'URGENTE' a su derecha.
- Fecha tolerancia máx.:** Un campo de fecha con el valor '30/04/2009' y un icono de calendario a la derecha.
- Fecha estim. inicio:** Un campo de fecha con el valor '15/04/2009' y un icono de calendario a la derecha.
- Fecha estim. finaliz.:** Un campo de fecha con el valor '25/04/2009' y un icono de calendario a la derecha.
- Proyecto:** Un campo de texto con el valor 'LIBRO DE PRESUPUESTO CONTABLE' y un icono de lupa a la derecha.

En la parte inferior de la ventana, hay una barra de herramientas con cinco botones: 'Agregar' (con un signo más), 'Modificar' (con un documento), 'Guardar' (con un disco), 'Cancelar' (con una X roja) y 'Salir' (con una puerta).

Figura B.7. Administración de Necesidades.

- Agregar

Es usada para dar el alta a una nueva necesidad que plantea el cliente. La información requerida es: nombre de la necesidad, una breve descripción de lo que abarca la misma, la prioridad, fecha de tolerancia máxima para la finalización, fecha estimada de inicio y finalización, y el proyecto al que pertenece la necesidad. Las dos últimas fechas requeridas deberán ser menores a la de tolerancia, caso contrario esta situación será informada a través de un mensaje. También se informará mediante un mensaje si ha omitido el ingreso de algunos de los datos solicitados.

- Modificar

Esta opción permite modificar los datos de una necesidad. Para ello deberá buscar la necesidad, una vez seleccionada y dependiendo del estado en que se encuentre, podrán presentarse los siguientes casos:

- Si la necesidad que desea modificar se encuentra en estado **“Inicial”**, significa que únicamente fue registrada, por lo tanto está permitido modificar toda la información existente.
- Si el estado de la necesidad es **“En Desarrollo”**, solo podrá modificar la descripción.

B.1.4.2. Consultar

También tiene la posibilidad de consultar las necesidades de un proyecto en particular.

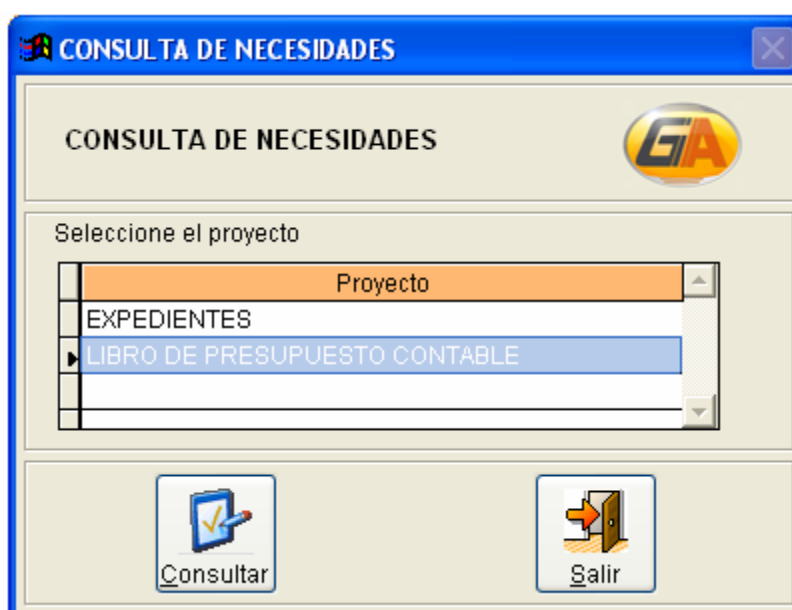


Figura B.8. Selección del Proyecto para Consultar Necesidades.

Para realizar la consulta, deberá seleccionar el proyecto para el cual desea consultar las necesidades definidas hasta la fecha (Figura B.8).

Una vez seleccionado, podrá consultar todas las necesidades y el estado en que se encuentra hasta ese momento de la consulta (Figura B.9).



Figura B.9. Consulta de Necesidades.

B.1.4.3. Finalizar

Puede registrar la finalización de una necesidad. Deberá seleccionar el proyecto para el cual desea finalizar necesidades (Figura B.10).

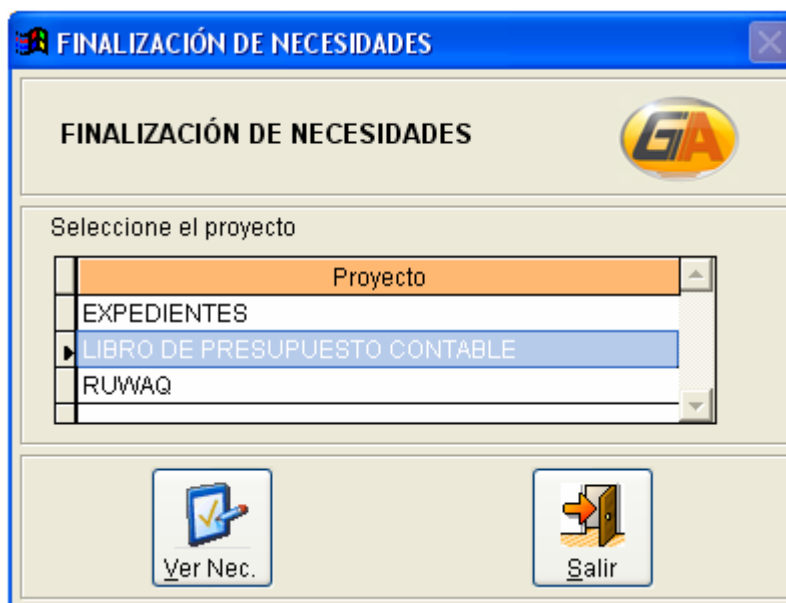


Figura B.10. Selección del Proyecto para Finalizar Necesidad.

Una vez seleccionado, podrá finalizar necesidades (Figura B.11) “En Desarrollo” dando lugar a las siguientes situaciones.

- Si todas las actividades definidas para completarla fueron finalizadas, quedará habilitada la opción de finalizar la necesidad, en cuyo caso, deberá ingresar la fecha de inicio y finalización real. Si existen errores en el ingreso de las fechas, se muestra un mensaje de error informando esta situación.
- Por el contrario, si alguna de sus actividades definidas no fueron finalizadas, se muestra un mensaje de error informando esta situación.



Necesidad	Estado	Fecha ini. aprox.	Fecha fin aprox.
LISTADO DE ORDENES DE PAGO	EN DESARROLLO	10/05/2009	17/05/2009
LISTADO DEL PRESUPUESTO	EN DESARROLLO	13/05/2009	14/05/2009

Fecha inicio real:

Fecha finaliz. real:

Figura B.11. Finalización de Necesidades.

B.1.5. ACTIVIDADES

B.1.5.1. Administración de Actividades

Es utilizada para registrar las actividades que deberán ejecutarse para concretar una necesidad perteneciente a un proyecto ya definido.

Para poder definir una actividad, primero deberá seleccionar el proyecto, una vez posicionado en el proyecto, se muestran las necesidades ingresadas hasta la fecha. Luego, debe elegir la necesidad para la cual desea definir actividades (Figura B.12).

Posteriormente, se solicita el ingreso de la siguiente información para la actividad: nombre, una breve descripción de lo que se hará en la actividad, las fechas estimadas de inicio y finalización, quien será el miembro del equipo de trabajo que la desarrollará, y los recursos a utilizar (Figura B.13).

ADMINISTRACIÓN DE ACTIVIDADES

ADM. DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO SOFTWARE

Seleccione el proyecto

Proyecto
EXPEDIENTES
LIBRO DE PRESUPUESTO CONTABLE

Seleccione la necesidad

Necesidad	Estado	Fecha. toler
ALTA DEL PLAN DE CUENTAS	INICIAL	14/04/2009
ALTA DEL PRESUPUESTO ANUAL	INICIAL	10/04/2009
LISTADO DE ORDENES DE PAGO	INICIAL	20/05/2009
LISTADO DEL PLAN DE CUENTAS	INICIAL	10/05/2009

Agregar Act.

Salir

Figura B.12. Selección del Proyecto y la Necesidad.

AGREGAR ACTIVIDADES

Actividad: ANALISIS DE INFORMACION DEL PRESUPUESTO

Descripción: ANALIZA LA INF. A INCLUIR DENTRO DEL PRESUP.

Fecha inicio: 07/04/2009 Fecha fin.: 07/04/2009

Asignado a: MARTINEZ JULIA

Seleccione Recursos

LENG. PROGRAM.	PC PERSONAS
SOFTWARE ESPECIFICO	

Nueva Act.

Guardar

Salir

Figura B.13. Agregar Actividad.

B.1.5.2. Consultar

El responsable del proyecto puede consultar las actividades definidas para cada una de las necesidades de un proyecto.

Para consultar, primero selecciona el proyecto (Figura B.14), y luego se visualizan todas las actividades definidas (Figura B.15).

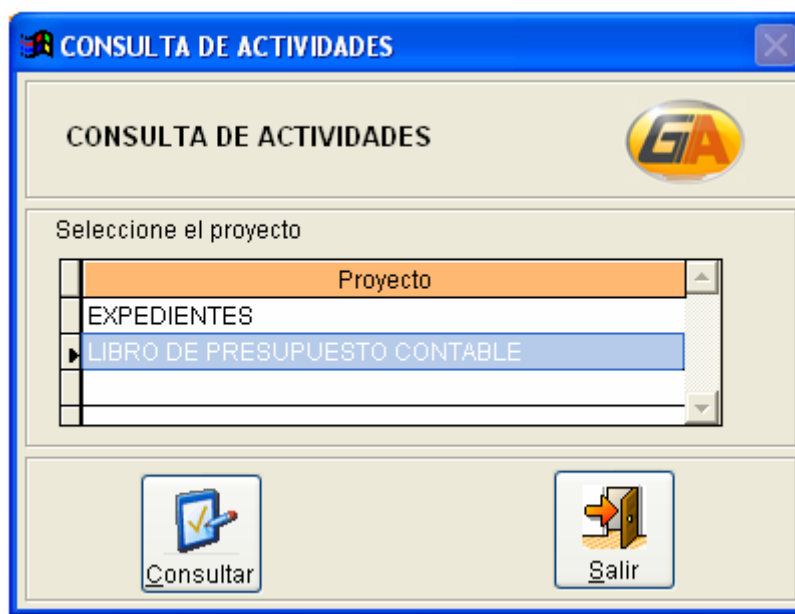


Figura B.14. Selección del Proyecto para Consultar Actividad.



Figura B.15. Consulta de Actividades.

B.1.5.3. Modificar

El prototipo de GESTIÓN-A ofrece la posibilidad de modificar la descripción de una actividad que se encuentre en estado **“En Curso”**. Primero selecciona el proyecto (Figura B.16), y luego se muestran todas las actividades ingresadas (Figura B.17). Para modificarlas, debe seleccionar la actividad e ingresar la nueva descripción. No está permitido guardar descripciones vacías, esta situación se informará mediante un mensaje de error.

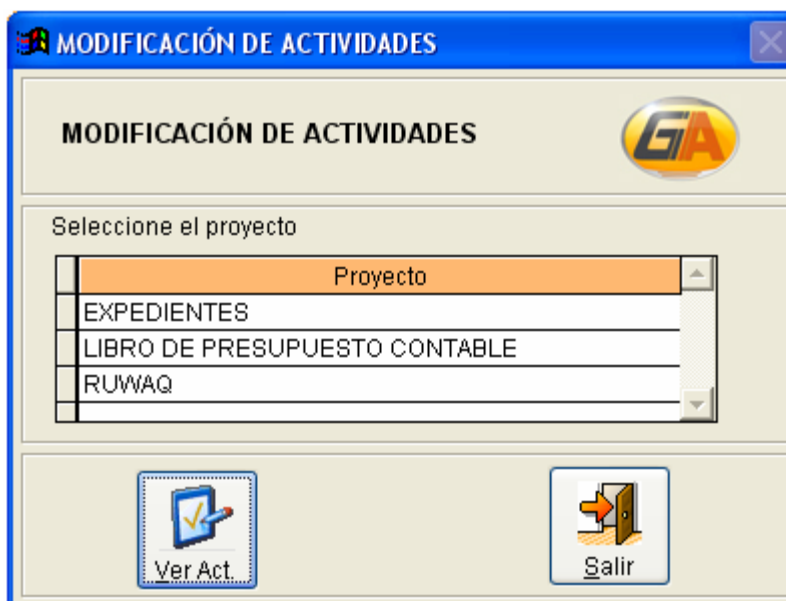


Figura B.16. Selección del Proyecto para Modificar Actividad.



Figura B.17. Modificación de Actividades.

B.1.5.4. Finalizar

En esta opción podrá registrar la finalización de actividades **“En Curso”**. Primero selecciona el proyecto (Figura B.18), y luego se muestran todas las actividades definidas (Figura B.19). Para finalizarlas, debe seleccionar la actividad e ingresar las fechas de inicio y finalización real. Si hay errores en las fechas, se informa a través de un mensaje.

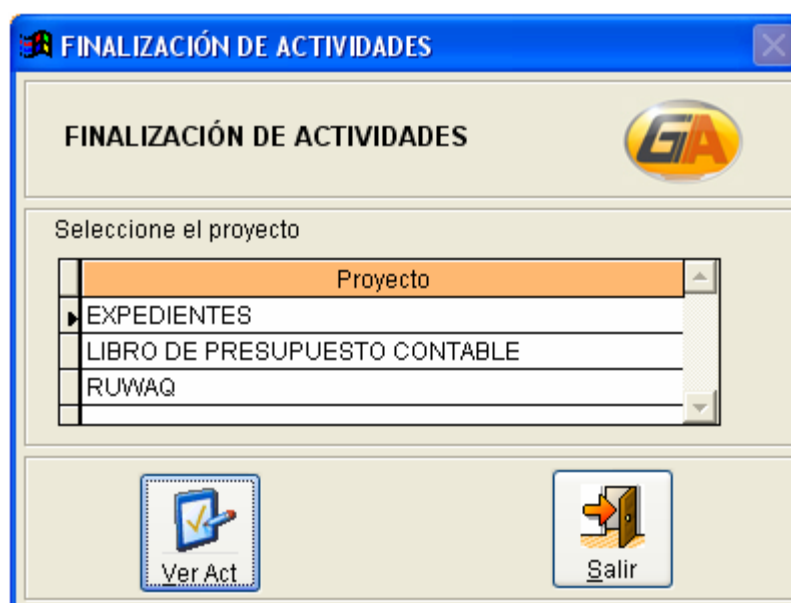


Figura B.18. Selección del Proyecto para Finalizar Actividad.



Figura B.19. Finalización de Actividades.

B.1.6. CAMBIOS

B.1.6.1. Administración de Cambios

Es utilizada para dar el alta a los cambios que se presentan en aquellas necesidades que se encuentran **“Finalizadas”**.

Primero se solicita la selección de la necesidad que se desea cambiar, luego se ingresa la descripción de la corrección o mejora a realizar, la prioridad del cambio, la fecha de solicitud, la fecha de tolerancia máxima para su ejecución, y las fechas estimadas de inicio y finalización del cambio (Figura B.20).

La imagen muestra una ventana de software titulada 'ADMINISTRACIÓN DE CAMBIOS'. Dentro, hay una subsección 'ADM. DE CAMBIOS DE NECESIDADES' con un logo 'GA' a la derecha. El formulario contiene los siguientes campos:

- Necesidad:** Un campo de texto con el valor 'ALTA DEL LIBRO DE IMPUTACIONES' y un icono de lupa a la derecha.
- Descripción:** Un campo de texto con el valor 'PERMITE LA CARGA DEL LIBRO POR PLAN DE CUENTAS DISCRIMINADO POR' y botones de flechas arriba y abajo.
- Prioridad:** Un menú desplegable con el valor '1' y el texto 'URGENTE' a la derecha.
- Fecha solicitud:** Un campo de fecha con el valor '01/05/2009' y un icono de calendario.
- Fecha tolerancia máx.:** Un campo de fecha con el valor '10/05/2009' y un icono de calendario.
- Fecha estim. inicio.:** Un campo de fecha con el valor '04/05/2009' y un icono de calendario.
- Fecha estim. finaliz.:** Un campo de fecha con el valor '08/05/2009' y un icono de calendario.
- Proyecto:** Un campo de texto con el valor 'LIBRO DE PRESUPUESTO CONTABLE'.

En la parte inferior, hay una barra de herramientas con cuatro botones: 'Cambio' (con un signo más), 'Guardar' (con un icono de disco), 'Cancelar' (con una X roja) y 'Salir' (con un icono de puerta).

Figura B.20. Administración de Cambios.

B.1.6.2. Control y Seguimiento de Cambios

Con esta opción puede visualizar todos los cambios **“Pendientes”** de ser realizados a la fecha, la necesidad a la que corresponden, el proyecto al que pertenece, y la fecha de tolerancia máxima establecida.

A través de esta función, el responsable podrá llevar un control de aquellos cambios que deben ser ejecutados (B.21).

También se utiliza esta misma ventana para registrar la implementación del cambio. Para realizarlo debe posicionarse sobre el cambio, una vez seleccionado, se solicita el ingreso de las fechas de inicio y finalización real del cambio, y el nombre del responsable del cambio.



Descripción Cambio	Fecha toler.	Necesidad	Proyecto
VISUALIZA EL LISTADO DE LAS CUENTAS CARGA	31/05/2009	LISTADO DEL PLAN DE CUENTAS	LIBRO DE PRESUPUESTO CONTABLE
PERMITE EL INGRESO DEL PRESUPUESTO ANUAL	10/05/2009	ALTA DEL PRESUPUESTO ANUAL	LIBRO DE PRESUPUESTO CONTABLE
PERMITE LA CARGA DEL LIBRO POR PLAN DE CUE	10/05/2009	ALTA DEL LIBRO DE IMPUTACIONES	LIBRO DE PRESUPUESTO CONTABLE

Fecha inicio cambio: 04/05/2009

Fecha implem. cambio: 08/05/2009

Responsable: JULIA MARTINEZ

Impl. Cambio Guardar Cancelar Salir

Figura B.21. Control y Seguimiento de Cambios.

B.1.7. SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

B.1.7.1. Seguimiento del Proyecto

Esta opción permite visualizar el estado del proyecto, discriminado por actividades o por necesidades. Para realizarlo, deberá seleccionar el proyecto al que hace referencia y luego el tipo de seguimiento (Figura B.22).

En el seguimiento por necesidades (Figura B.23), se pueden distinguir claramente cuales fueron terminadas a término, cuales terminaron con retrasos y las necesidades pendientes. También se muestran las fechas de inicio y finalización estimadas y reales para las necesidades finalizadas, y las fechas estimadas para las pendientes.

Por último, para darle una idea general del estado del proyecto en cuanto a las necesidades definidas hasta la fecha, se muestra un resumen con el total de necesidades definidas, y con el porcentaje total de las necesidades finalizadas. Para ofrecerle más detalle aún, se muestra también el porcentaje de necesidades finalizadas a término, de las finalizadas con retrasos y de las pendientes.

El mismo análisis se hace para el seguimiento por actividades (Figura B.24).

Es evidente que este análisis podría mostrarse gráficamente, este tipo de análisis queda fuera de este prototipo, solamente queda indicado este análisis en las pantallas de Figura B.23 y B.24, mediante el botón de “Ver gráfico”.

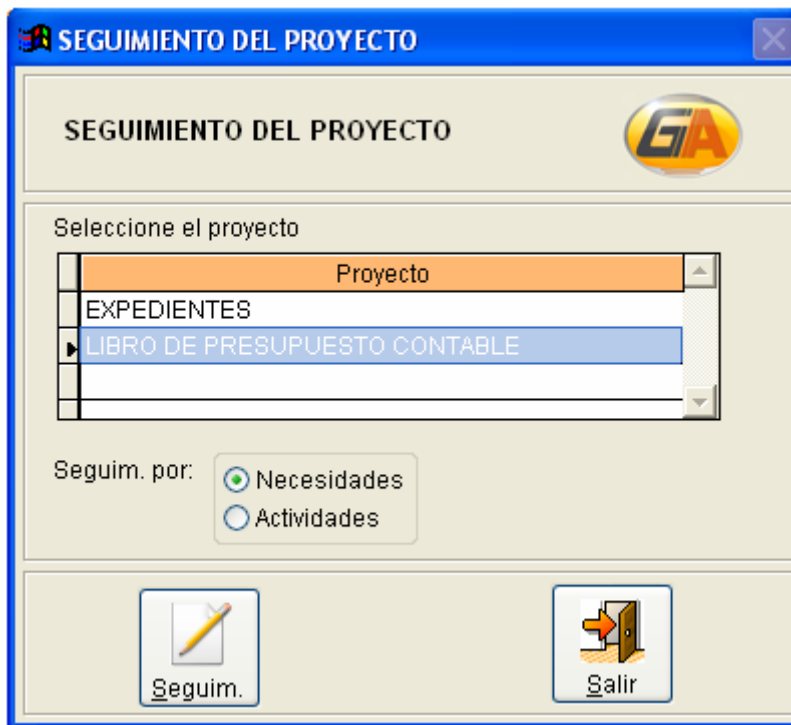


Figura B.22. Selección del Proyecto y el Tipo de Seguimiento.

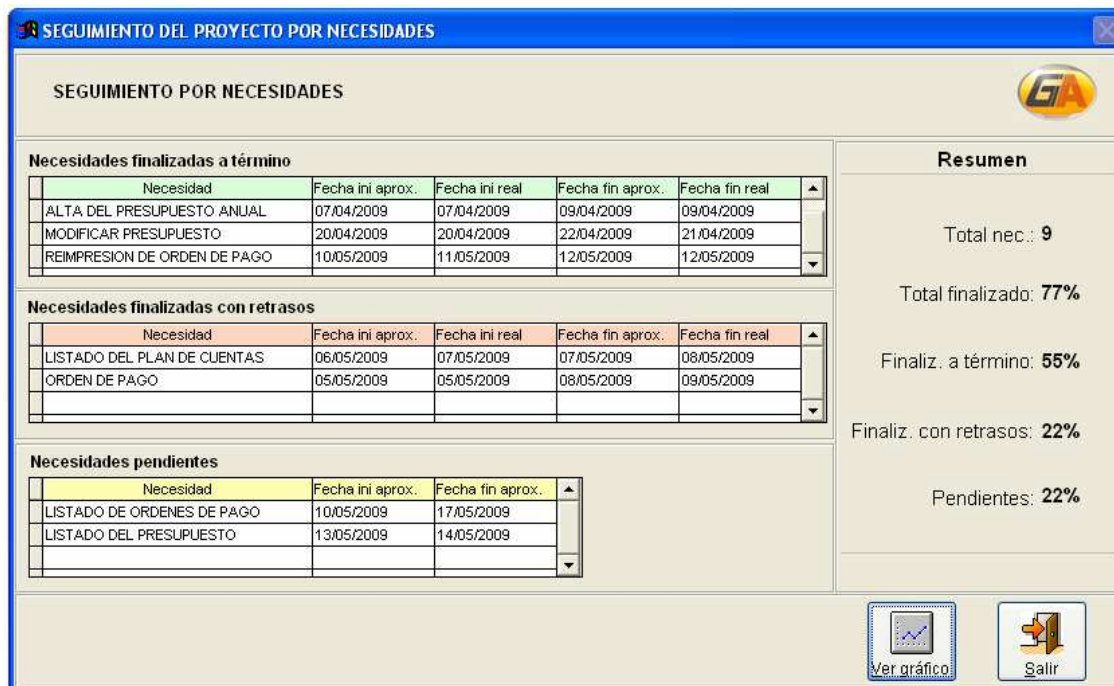


Figura B.23. Seguimiento del Proyecto por Necesidades.

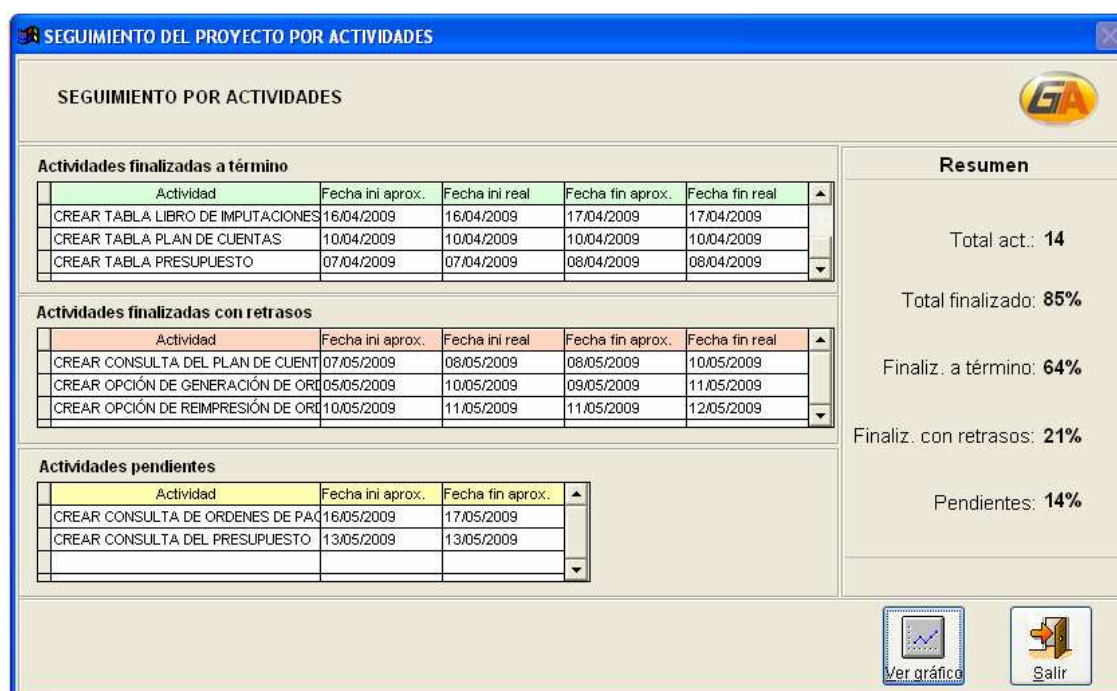


Figura B.24. Seguimiento del Proyecto por Actividades.

B.1.8. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

B.1.8.1 Generar Documentación

Asimismo se puede obtener en forma impresa la documentación generada a lo largo de la gestión de un proyecto, de manera tal que el responsable tenga una visión general de lo que se hizo.

Para esto, el prototipo cuenta con una ventana en la cual se presentan los proyectos activos. Para ver la documentación debe seleccionar el proyecto y el tipo de documentación (Figura B.25) que desea generar: por necesidades (Figura B.26), por actividades (Figura B.27) o por cambios (Figura B.28).

Claro está que se pueden obtener otros tipos de documentos, por miembro del equipo de trabajo, por prioridades, por fechas, etc.



Figura B.25. Selección del Proyecto y el Tipo de Documentación.

Vista preliminar ◀ ▶ 100% 🔍 🖨 Fecha: 01/05/2009 Hora: 12:49:23				
<u>DOCUMENTACIÓN POR NECESIDADES</u>				
Proyecto: LIBRO DE PRESUPUESTO CONTABLE Descripción: PROYECTO PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL LIBRO DE PRESUPUESTOS Responsable: NATALIA DIAZ Cliente: CAJA SOCIAL				
<u>Necesidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Prioridad</u>	<u>Fecha inicio</u>	<u>Fecha finaliz.</u>
ALTA DEL LIBRO DE IMPUTACIONES	PERMITE LA CARGA DEL LIBRO POR PLAN DE CUENTAS	URGENTE	15.04/2009	25.04/2009
ALTA DEL PLAN DE CUENTAS	PERMITE AGREGAR LAS CUENTAS DEL PLAN DE CUENTAS	TÉRMINO MEDIO	10.04/2009	11.04/2009
ALTA DEL PRESUPUESTO ANUAL	PERMITE EL INGRESO DEL PRESUPUESTO ANUAL	URGENTE	07.04/2009	09.04/2009
LISTADO DE ORDENES DE PAGO	VISUALIZA LAS ORDENES DE PAGO GENERADAS	TÉRMINO MEDIO	-	-
LISTADO DEL PLAN DE CUENTAS	VISUALIZA EL LISTADO DE LAS CUENTAS CARGADAS	SIN URGENCIA	07.05/2009	08.05/2009
LISTADO DEL PRESUPUESTO	VISUALIZA EL PRESUPUESTO PARA EL AÑO EN CURSO	SIN URGENCIA	-	-
MODIFICAR PRESUPUESTO	PERMITE LA MODIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO	TÉRMINO MEDIO	20.04/2009	21.04/2009
ORDEN DE PAGO	PERMITE GENERAR LA ORDEN DE PAGO	URGENTE	05.05/2009	09.05/2009
REIMPRESIÓN DE ORDEN DE PAGO	PERMITE LA REIMPRESIÓN DE UNA ORDEN DE PAGO	URGENTE	11.05/2009	12.05/2009

Figura B.26. Documentación por Necesidades.

Vista preliminar 100%						Fecha: 01/05/2009 Hora: 18:03:51
DOCUMENTACIÓN POR ACTIVIDADES						
Proyecto: LIBRO DE PRESUPUESTO CONTABLE Descripción: PROYECTO PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL LIBRO DE PRESUPUESTOS Responsable: NATALIA DIAZ Cliete: CAJA SOCIAL						
Actividad	Necesidad	Descripción	Responsable	Fecha inicio	Fecha finaliz.	
CREAR TABLA PLAN DE CUENTAS	ALTA DEL PLAN DE CUENTAS	AGREGA LA NUEVA TABLA A LA BASE DE DATOS	JULIA MARTINEZ	10/04/2009	10/04/2009	
CREAR TABLA PRESUPUESTO	ALTA DEL PRESUPUESTO ANUAL	AGREGA LA NUEVA TABLA A LA BASE DE DATOS	JULIA MARTINEZ	07/04/2009	08/04/2009	
ANALISIS DE INFORMACIÓN DEL PRESUPUESTO	ALTA DEL PRESUPUESTO ANUAL	ANALIZA LA INF. A INCLUIR DENTRO DEL PRESUP.	JULIA MARTINEZ	07/04/2009	07/04/2009	
ANALIZAR INF. A INCLUIR EN EL LIBRO DE IMPUT.	ALTA DEL LIBRO DE IMPUTACIONES	REALIZAR RELEVAMIENTO PARA LUEGO ANALIZAR LA INF. QUE DEBE CONTENER EL LIBRO	JULIA MARTINEZ	15/04/2009	16/04/2009	
CREAR TABLA LIBRO DE IMPUTACIONES	ALTA DEL LIBRO DE IMPUTACIONES	AGREGA LA NUEVA TABLA A LA BASE DE DATOS	JULIA MARTINEZ	16/04/2009	17/04/2009	
CREAR OPCIÓN DE REIMPRESIÓN DE ORDENES DE PAGO	REIMPRESIÓN DE ORDEN DE PAGO	CREA PANTALLA QUE PERMITE BUSCAR LA ORDEN Y REIMPRIMIRLA	NATALIA DIAZ	11/05/2009	12/05/2009	
CREAR OPCIÓN DE MODIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO	MODIFICAR PRESUPUESTO	CREA LA PANTALLA QUE PERMITE MODIFICAR EL PRESUPUESTO	NATALIA DIAZ	20/04/2009	21/04/2009	
CREAR OPCIÓN DE CARGA DEL PLAN DE CUENTAS	ALTA DEL PLAN DE CUENTAS	CREA LA PANTALLA DE ALTA DEL PLAN DE CUENTAS	NATALIA DIAZ	10/04/2009	11/04/2009	

Figura B.27. Documentación por Actividades.

Vista preliminar 100%						Fecha: 01/05/2009 Hora: 17:08:21
DOCUMENTACIÓN POR CAMBIOS						
Proyecto: LIBRO DE PRESUPUESTO CONTABLE Descripción: PROYECTO PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL LIBRO DE PRESUPUESTOS Responsable: NATALIA DIAZ Cliete: CAJA SOCIAL						
Necesidad	Descripción del cambio	Prioridad	Fecha inicio	Fecha impl.		
ALTA DEL LIBRO DE IMPUTACIONES	PERMITE LA CARGA DEL LIBRO POR PLAN DE CUENTAS DISCRIMINADO POR UNIDAD DE ORGANIZACIÓN	URGENTE	04/05/2009	08/05/2009		
ALTA DEL PRESUPUESTO ANUAL	PERMITE EL INGRESO DEL PRESUPUESTO ANUAL DISCRIMINANDO EL MONTO PARA CADA UNO DE LOS TIPOS DE BIENES	TÉRMINO MEDIO	05/05/2009	07/05/2009		
LISTADO DEL PLAN DE CUENTAS	VISUALIZA EL LISTADO DE LAS CUENTAS CARGADAS CON EL RANKING DE LAS MAS USADAS	SIN URGENCIA	20/05/2009	22/05/2009		

Figura B.28. Documentación por Cambios.

B.1.9. AYUDA

El prototipo de GESTIÓN-A cuenta con una ayuda simple en la cual se proporciona soporte al responsable del proyecto sobre el uso del mismo. Los temas de ayuda tienen que ver con cada una de las funciones que se describieron del prototipo.

ANEXO C
CUESTIONARIOS

C.1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se presentan los cuestionarios que han sido contestados por los evaluadores que han tenido a su cargo la evaluación del prototipo según el grado de cumplimiento de las características de calidad. Cada uno respondió los cuestionarios sobre: amigabilidad, uso, adecuación de las funciones disponibles y por último, eficacia y satisfacción.

C.2. CUESTIONARIOS

C.2.1. CUESTIONARIOS RESPONDIDOS POR EL RESPONSABLE-1.

Se presenta el Cuestionario1 respondido por el responsable-1 (Figura C.1).

CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE GESTIÓN_A						
En el marco de la conclusión del trabajo final de graduación denominado "GESTIÓN-A: Herramienta de gestión de proyectos software que utilicen Métodos Ágiles", se diseñaron cuatro cuestionarios con el propósito de evaluar en que medida la herramienta obtenida satisface algunos aspectos de calidad. Los aspectos a evaluar en cada cuestionario son: Amigabilidad, el Uso en general, Adecuación de las funciones disponibles, Eficacia y Satisfacción.						
DATOS PERSONALES						
Apellido y Nombre:	Castro Alma Liz					
Profesión:	Ingeniera en Computación					
Lugar de trabajo:	Dirección Grel. Rentas					
Fecha:	04/06/2009					
Marque la opción que mejor refleje su opinión / conformidad.						
CUESTIONARIO N° 1: Amigabilidad						
	Completamente en Desacuerdo		Completamente de Acuerdo			SUGERENCIAS COMENTARIOS
	1	2	3	4	5	
1. La herramienta tiene una presentación que es muy atractiva.				X		
2. Es fácil ver de un vistazo cuales son las opciones en cada etapa.				X		
3. La forma en que se presenta la información en la herramienta es clara y comprensible.				X		
4. Existe suficiente información en pantalla cuando se necesita.		X				
5. Hay demasiado para leer antes de poder utilizar esta herramienta.	X					
6. Creo que esta herramienta es inconsistente.	X					
7. El aspecto de la herramienta te da confianza para usarla.				X		
8. La organización de los elementos de la herramienta es útil.			X			
9. Este software responde con demasiada lentitud a las entradas.		X				
10. La organización de los menús o listas de información, parece bastante lógico.				X		
11. Aprender a manejar la herramienta es difícil.	X					

Figura C.1. Cuestionario1 Respondido por el Responsable-1.

A continuación se presenta el Cuestionario2 respondido por el responsable-1 (Figura C.2).

CUESTIONARIO N° 2: Uso						
	Completamente en Desacuerdo.			Completamente de Acuerdo		SUGERENCIAS COMENTARIOS
	1	2	3	4	5	
1. Algunas veces no se que hacer a continuación con esta herramienta.	X					
2. Me gustaría usar esta herramienta frecuentemente.					X	
3. Es agradable usar esta herramienta.				X		
4. Prefiero atenerme a la forma de gestión de proyectos que conozco.	X					
5. Hay demasiados pasos innecesarios para ponerse a trabajar.	X					
6. Es fácil olvidarse como hacer las cosas con esta herramienta.	X					
7. Las tareas se pueden hacer en una forma sencilla usando esta herramienta.					X	
8. Tengo que buscar ayuda la mayoría de las veces que uso esta herramienta.		X				
9. Esta herramienta parece alterar el modo en que normalmente organizo mi trabajo.	X					
10. Recomendaría esta herramienta a otras personas.					X	

Figura C.2. Cuestionario2 Respondido por el Responsable-1.

Se presenta el Cuestionario3 respondido por el responsable-1 (Figura C.3).

CUESTIONARIO N° 3: Adecuación de las funciones disponibles						
<i>Evalúe las siguientes afirmaciones y asígnele un peso. Los pesos se dan en una escala del 1 al 5, en donde el (1) siempre es el peso menos significativo y (5) el más significativo.</i>						
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. Las funciones que provee la herramienta son adecuadas para gestionar un proyecto ágil.				X		
2. Los nombres utilizados para las funciones son apropiados.			X			
3. Los datos requeridos para cada proyecto son suficientes.			X			
4. El término “necesidades” resulta familiar para este ámbito de proyectos.		X				
5. La secuencia de la carga de datos para las necesidades es correcta.				X		
6. Los datos incluidos en las necesidades son suficientes.				X		
7. Los datos introducidos en las actividades son adecuados.				X		
8. La forma de registro y seguimiento de los cambios para el proyecto es útil.			X			
9. Con las consultas disponibles puedo tener una visión general del estado del proyecto.			X			

Figura C.3. Cuestionario3 Respondido por el Responsable-1.

Se presenta el Cuestionario4 respondido por el responsable-1 (Figura C.4).

CUESTIONARIO N° 4: Eficacia y Satisfacción						
Evalúe las siguientes afirmaciones y asigne un peso. Los pesos se dan en una escala del 1 al 5, en donde el (1) siempre es el peso menos significativo y (5) el más significativo.						
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. La herramienta permite cumplir con todas las etapas del ciclo de vida de un Proyecto con MA.				X		
2. La herramienta constituye el soporte adecuado para el proceso de gestión de proyectos con MA.				X		
3. Con esta herramienta puede obtenerse información propicia para la toma de decisiones durante la gestión con MA.				X		
4. Todas las decisiones tomadas han sido soportadas por la información provista por la herramienta.				X		
5. Usando esta herramienta se puede tener un mayor control del calendario de actividades durante la gestión de un proyecto con MA.					X	
6. El soporte brindado por la herramienta permite reformular y reorganizar actividades para cumplir los plazos.				X		
7. Esta herramienta ha servido para identificar desviaciones en el calendario.					X	
8. Utilizando esta herramienta se pueden definir y organizar las actividades en un periodo breve.				X		
9. Utilizando esta herramienta se consigue mejorar el proceso de gestión MA.				X		
10. El uso de esta herramienta otorga dinamismo al proceso de gestión de un proyecto con MA satisfaciendo necesidades principales.					X	
11. El uso de esta herramienta agrega valor al proceso de gestión de un proyecto con MA.					X	
12. La experiencia con esta herramienta logra cubrir mis expectativas en cuanto al soporte que brinda en la gestión con MA.					X	
Observaciones:						
MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSO TIEMPO.						

Figura C.4. Cuestionario4 Respondido por el Responsable-1.

C.2.2. CUESTIONARIOS RESPONDIDOS POR EL RESPONSABLE-2.

Se presenta el Cuestionario1 respondido por el responsable-2 (Figura C.5).

CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE GESTIÓN_A						
<i>En el marco de la conclusión del trabajo final de graduación denominado "GESTIÓN-A: Herramienta de gestión de proyectos software que utilicen Métodos Ágiles", se diseñaron cuatro cuestionarios con el propósito de evaluar en que medida la herramienta obtenida satisface algunos aspectos de calidad. Los aspectos a evaluar en cada cuestionario son: Amigabilidad, el Uso en general, Adecuación de las funciones disponibles, Eficacia y Satisfacción.</i>						
DATOS PERSONALES						
Apellido y Nombre: <u>Ledesma Valeria Soledad</u>						
Profesión: <u>Estudiante de la Carrera de Ing. en Computación</u>						
Lugar de trabajo: <u>Caja Social de Sgo. del Estero</u>						
Fecha: <u>11/06/08</u>						
<i>Marque la opción que mejor refleje su opinión / conformidad.</i>						
CUESTIONARIO N° 1: Amigabilidad						
	Completamente en Desacuerdo Completamente de Acuerdo					SUGERENCIAS COMENTARIOS
	1	2	3	4	5	
1. La herramienta tiene una presentación que es muy atractiva.	☐	☐	☐	☒	☐	
2. Es fácil ver de un vistazo cuales son las opciones en cada etapa.	☐	☐	☐	☒	☐	
3. La forma en que se presenta la información en la herramienta es clara y comprensible.	☐	☐	☐	☒	☐	
4. Existe suficiente información en pantalla cuando se necesita.	☐	☐	☒	☐	☐	
5. Hay demasiado para leer antes de poder utilizar esta herramienta.	☒	☐	☐	☐	☐	
6. Creo que esta herramienta es inconsistente.	☒	☐	☐	☐	☐	
7. El aspecto de la herramienta te da confianza para usarla.	☐	☐	☐	☒	☐	
8. La organización de los elementos de la herramienta es útil.	☐	☐	☐	☒	☐	
9. Este software responde con demasiada lentitud a las entradas.	☒	☐	☐	☐	☐	
10. La organización de los menús o listas de información, parece bastante lógico.	☐	☐	☐	☒	☐	
11. Aprender a manejar la herramienta es difícil.	☐	☐	☐	☐	☒	

Figura C.5. Cuestionario1 Respondido por el Responsable-2.

Se presenta el Cuestionario2 respondido por el responsable-2 (Figura C.6).

CUESTIONARIO N° 2: Uso						
	Completamente en Desacuerdo		Completamente de Acuerdo			SUGERENCIAS COMENTARIOS
	1	2	3	4	5	
1. Algunas veces no se que hacer a continuación con esta herramienta.			X			
2. Me gustaría usar esta herramienta frecuentemente.			X			
3. Es agradable usar esta herramienta.				X		
4. Prefiero atenerme a la forma de gestión de proyectos que conozco.	X					
5. Hay demasiados pasos innecesarios para ponerse a trabajar.	X					
6. Es fácil olvidarse como hacer las cosas con esta herramienta.			X			
7. Las tareas se pueden hacer en una forma sencilla usando esta herramienta.			X			
8. Tengo que buscar ayuda la mayoría de las veces que uso esta herramienta.	X					
9. Esta herramienta parece alterar el modo en que normalmente organizo mi trabajo.	X					
10. Recomendaría esta herramienta a otras personas.			X			

Figura C.6. Cuestionario2 Respondido por el Responsable-2.

Se presenta el Cuestionario3 respondido por el responsable-2 (Figura C.7).

CUESTIONARIO N° 3: Adecuación de las funciones disponibles						
Evalúe las siguientes afirmaciones y asígnele un peso. Los pesos se dan en una escala del 1 al 5, en donde el (1) siempre es el peso menos significativo y (5) el más significativo.						
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. Las funciones que provee la herramienta son adecuadas para gestionar un proyecto ágil.			X			
2. Los nombres utilizados para las funciones son apropiados.				X		
3. Los datos requeridos para cada proyecto son suficientes.			X			
4. El término "necesidades" resulta familiar para este ámbito de proyectos.				X		
5. La secuencia de la carga de datos para las necesidades es correcta.			X			
6. Los datos incluidos en las necesidades son suficientes.				X		
7. Los datos introducidos en las actividades son adecuados.			X			
8. La forma de registro y seguimiento de los cambios para el proyecto es útil.				X		
9. Con las consultas disponibles puedo tener una visión general del estado del proyecto.				X		

Figura C.7. Cuestionario3 Respondido por el Responsable-2.

Se presenta el Cuestionario4 respondido por el responsable-2 (Figura C.8).

CUESTIONARIO N° 4: Eficacia y Satisfacción						
<i>Evalúe las siguientes afirmaciones y asigne un peso. Los pesos se dan en una escala del 1 al 5, en donde el (1) siempre es el peso menos significativo y (5) el más significativo.</i>						
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. La herramienta permite cumplir con todas las etapas del ciclo de vida de un Proyecto con MA.			X			
2. La herramienta constituye el soporte adecuado para el proceso de gestión de proyectos con MA.			X			
3. Con esta herramienta puede obtenerse información propicia para la toma de decisiones durante la gestión con MA.		X				
4. Todas las decisiones tomadas han sido soportadas por la información provista por la herramienta.			X			
5. Usando esta herramienta se puede tener un mayor control del calendario de actividades durante la gestión de un proyecto con MA.			X			
6. El soporte brindado por la herramienta permite reformular y reorganizar actividades para cumplir los plazos.			X			
7. Esta herramienta ha servido para identificar desviaciones en el calendario.				X		
8. Utilizando esta herramienta se pueden definir y organizar las actividades en un período breve.			X			
9. Utilizando esta herramienta se consigue mejorar el proceso de gestión MA.			X			
10. El uso de esta herramienta otorga dinamismo al proceso de gestión de un proyecto con MA satisfaciendo necesidades principales.			X			
11. El uso de esta herramienta agrega valor al proceso de gestión de un proyecto con MA.			X			
12. La experiencia con esta herramienta logra cubrir mis expectativas en cuanto al soporte que brinda en la gestión con MA.			X			
Observaciones:						
MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSO TIEMPO.						

Figura C.8. Cuestionario4 Respondido por el Responsable-2.

C.2.3. CUESTIONARIOS RESPONDIDOS POR EL RESPONSABLE-3.

Se presenta el Cuestionario1 respondido por el responsable-3 (Figura C.9).

CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE GESTIÓN_A						
<i>En el marco de la conclusión del trabajo final de graduación denominado "GESTIÓN-A: Herramienta de gestión de proyectos software que utilicen Métodos Ágiles", se diseñaron cuatro cuestionarios con el propósito de evaluar en que medida la herramienta obtenida satisface algunos aspectos de calidad. Los aspectos a evaluar en cada cuestionario son: Amigabilidad, el Uso en general, Adecuación de las funciones disponibles, Eficacia y Satisfacción.</i>						
DATOS PERSONALES						
Apellido y Nombre: <u>Chanferoni Luis Gustavo</u> Profesión: <u>Estudiante y Programador</u> Lugar de trabajo: <u>Independiente</u> Fecha: <u>08 de Junio de 2009</u>						
<i>Marque la opción que mejor refleje su opinión / conformidad.</i>						
CUESTIONARIO N° 1: Amigabilidad						
	Completamente en Desacuerdo		Completamente de Acuerdo			
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. La herramienta tiene una presentación que es muy atractiva.	☐	☐	☒	☐	☐	
2. Es fácil ver de un vistazo cuales son las opciones en cada etapa.	☐	☐	☐	☒	☐	
3. La forma en que se presenta la información en la herramienta es clara y comprensible.	☐	☐	☒	☐	☐	
4. Existe suficiente información en pantalla cuando se necesita.	☐	☐	☐	☒	☐	
5. Hay demasiado para leer antes de poder utilizar esta herramienta.	☐	☐	☐	☒	☐	
6. Creo que esta herramienta es inconsistente.	☒	☐	☐	☐	☐	
7. El aspecto de la herramienta te da confianza para usarla.	☐	☐	☐	☒	☐	
8. La organización de los elementos de la herramienta es útil.	☐	☐	☐	☐	☒	
9. Este software responde con demasiada lentitud a las entradas.	☒	☐	☐	☐	☐	
10. La organización de los menús o listas de información, parece bastante lógico.	☐	☐	☐	☐	☒	
11. Aprender a manejar la herramienta es difícil.	☒	☐	☐	☐	☐	

Figura C.9. Cuestionario1 Respondido por el Responsable-3.

Se presenta el Cuestionario2 respondido por el responsable-3 (Figura C.10).

CUESTIONARIO N° 2: Uso						
	Completamente en Desacuerdo		Completamente de Acuerdo			SUGERENCIAS COMENTARIOS
	1	2	3	4	5	
1. Algunas veces no se que hacer a continuación con esta herramienta.	X					
2. Me gustaría usar esta herramienta frecuentemente.				X		
3. Es agradable usar esta herramienta.				X		
4. Prefiero atenerme a la forma de gestión de proyectos que conozco.	X					
5. Hay demasiados pasos innecesarios para ponerse a trabajar.	X					
6. Es fácil olvidarse como hacer las cosas con esta herramienta.	X					
7. Las tareas se pueden hacer en una forma sencilla usando esta herramienta.		\		X		
8. Tengo que buscar ayuda la mayoría de las veces que uso esta herramienta.		X				
9. Esta herramienta parece alterar el modo en que normalmente organizo mi trabajo.	X					
10. Recomendaría esta herramienta a otras personas.					X	

Figura C.10. Cuestionario2 Respondido por el Responsable-3.

Se presenta el Cuestionario3 respondido por el responsable-3 (Figura C.11).

CUESTIONARIO N° 3: Adecuación de las funciones disponibles						
<i>Evalúe las siguientes afirmaciones y asígnele un peso. Los pesos se dan en una escala del 1 al 5, en donde el (1) siempre es el peso menos significativo y (5) el más significativo.</i>						
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. Las funciones que provee la herramienta son adecuadas para gestionar un proyecto ágil.	☐	☐	☐	☒	☐	
2. Los nombres utilizados para las funciones son apropiados.	☐	☐	☐	☐	☒	
3. Los datos requeridos para cada proyecto son suficientes.	☐	☐	☐	☒	☐	
4. El término “necesidades” resulta familiar para este ámbito de proyectos.	☐	☐	☐	☐	☒	
5. La secuencia de la carga de datos para las necesidades es correcta.	☐	☐	☐	☐	☒	
6. Los datos incluidos en las necesidades son suficientes.	☐	☐	☐	☐	☒	
7. Los datos introducidos en las actividades son adecuados.	☐	☐	☐	☐	☒	
8. La forma de registro y seguimiento de los cambios para el proyecto es útil.	☐	☐	☐	☒	☐	
9. Con las consultas disponibles puedo tener una visión general del estado del proyecto.	☐	☐	☐	☒	☐	

Figura C.11. Cuestionario3 Respondido por el Responsable-3.

Se presenta el Cuestionario4 respondido por el responsable-3 (Figura C.12).

CUESTIONARIO N° 4: Eficacia y Satisfacción						
Evalúe las siguientes afirmaciones y asigne un peso. Los pesos se dan en una escala del 1 al 5, en donde el (1) siempre es el peso menos significativo y (5) el más significativo.						
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. La herramienta permite cumplir con todas las etapas del ciclo de vida de un Proyecto con MA.					X	
2. La herramienta constituye el soporte adecuado para el proceso de gestión de proyectos con MA.					X	
3. Con esta herramienta puede obtenerse información propicia para la toma de decisiones durante la gestión con MA.					X	
4. Todas las decisiones tomadas han sido soportadas por la información provista por la herramienta.				X		
5. Usando esta herramienta se puede tener un mayor control del calendario de actividades durante la gestión de un proyecto con MA.					X	
6. El soporte brindado por la herramienta permite reformular y reorganizar actividades para cumplir los plazos.					X	
7. Esta herramienta ha servido para identificar desviaciones en el calendario.					X	
8. Utilizando esta herramienta se pueden definir y organizar las actividades en un periodo breve.					X	
9. Utilizando esta herramienta se consigue mejorar el proceso de gestión MA.					X	
10. El uso de esta herramienta otorga dinamismo al proceso de gestión de un proyecto con MA satisfaciendo necesidades principales.					X	
11. El uso de esta herramienta agrega valor al proceso de gestión de un proyecto con MA.					X	
12. La experiencia con esta herramienta logra cubrir mis expectativas en cuanto al soporte que brinda en la gestión con MA.					X	
Observaciones:						
MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSO TIEMPO.						

Figura C.12. Cuestionario4 Respondido por el Responsable-3.

C.2.4. CUESTIONARIOS RESPONDIDOS POR EL RESPONSABLE-4.

Se presenta el Cuestionario1 respondido por el responsable-4 (Figura C.13).

CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE GESTIÓN_A						
<i>En el marco de la conclusión del trabajo final de graduación denominado "GESTIÓN-A: Herramienta de gestión de proyectos software que utilicen Métodos Ágiles", se diseñaron cuatro cuestionarios con el propósito de evaluar en que medida la herramienta obtenida satisface algunos aspectos de calidad. Los aspectos a evaluar en cada cuestionario son: Amigabilidad, el Uso en general, Adecuación de las funciones disponibles, Eficacia y Satisfacción.</i>						
DATOS PERSONALES						
Apellido y Nombre: <u>Díaz Mercedes</u>						
Profesión: <u>Estudiante - Programadora</u>						
Lugar de trabajo: <u>Independiente</u>						
Fecha: <u>06 de junio de 2009</u>						
<i>Marque la opción que mejor refleje su opinión / conformidad.</i>						
CUESTIONARIO N° 1: Amigabilidad						
	Completamente en Desacuerdo		Completamente de Acuerdo		SUGERENCIAS COMENTARIOS	
	1	2	3	4	5	
1. La herramienta tiene una presentación que es muy atractiva.	☐	☐	☐	☐	☒	
2. Es fácil ver de un vistazo cuales son las opciones en cada etapa.	☐	☐	☒	☐	☐	Los nombres de las opciones del menú no son significativos, con el entorno de desarrollo.
3. La forma en que se presenta la información en la herramienta es clara y comprensible.	☐	☐	☐	☐	☒	
4. Existe suficiente información en pantalla cuando se necesita.	☐	☐	☒	☐	☐	Podría mostrar información sencilla como presentación predet.
5. Hay demasiado para leer antes de poder utilizar esta herramienta.	☒	☐	☐	☐	☐	
6. Creo que esta herramienta es inconsistente.	☒	☐	☐	☐	☐	
7. El aspecto de la herramienta te da confianza para usarla.	☐	☐	☐	☐	☒	
8. La organización de los elementos de la herramienta es útil.	☐	☐	☐	☐	☒	
9. Este software responde con demasiada lentitud a las entradas.	☒	☐	☐	☐	☐	
10. La organización de los menús o listas de información, parece bastante lógico.	☐	☐	☐	☐	☒	
11. Aprender a manejar la herramienta es difícil.	☒	☐	☐	☐	☐	

Figura C.13. Cuestionario1 Respondido por el Responsable-4.

Se presenta el Cuestionario2 respondido por el responsable-4 (Figura C.14).

CUESTIONARIO N° 2: Uso						
	Completamente en Desacuerdo		Completamente de Acuerdo			SUGERENCIAS COMENTARIOS
	1	2	3	4	5	
1. Algunas veces no se que hacer a continuación con esta herramienta.	X					
2. Me gustaría usar esta herramienta frecuentemente.					X	
3. Es agradable usar esta herramienta.				X		
4. Prefiero atenerme a la forma de gestión de proyectos que conozco.			X			
5. Hay demasiados pasos innecesarios para ponerse a trabajar.	X					
6. Es fácil olvidarse como hacer las cosas con esta herramienta.	X					
7. Las tareas se pueden hacer en una forma sencilla usando esta herramienta.				X		
8. Tengo que buscar ayuda la mayoría de las veces que uso esta herramienta.	X					
9. Esta herramienta parece alterar el modo en que normalmente organizo mi trabajo.		X				
10. Recomendaría esta herramienta a otras personas.				X		



Figura C.14. Cuestionario2 Respondido por el Responsable-4.

Se presenta el Cuestionario3 respondido por el responsable-4 (Figura C.15).

CUESTIONARIO N° 3: Adecuación de las funciones disponibles						
Evalúe las siguientes afirmaciones y asigne un peso. Los pesos se dan en una escala del 1 al 5, en donde el (1) siempre es el peso menos significativo y (5) el más significativo.						
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. Las funciones que provee la herramienta son adecuadas para gestionar un proyecto ágil.					X	
2. Los nombres utilizados para las funciones son apropiados.				X		Algunos no.
3. Los datos requeridos para cada proyecto son suficientes.					X	
4. El término "necesidades" resulta familiar para este ámbito de proyectos.	X					
5. La secuencia de la carga de datos para las necesidades es correcta.					X	
6. Los datos incluidos en las necesidades son suficientes.					X	
7. Los datos introducidos en las actividades son adecuados.					X	
8. La forma de registro y seguimiento de los cambios para el proyecto es útil.					X	
9. Con las consultas disponibles puedo tener una visión general del estado del proyecto.					X	



Figura C.15. Cuestionario3 Respondido por el Responsable-4.

Se presenta el Cuestionario4 respondido por el responsable-4 (Figura C.16).

CUESTIONARIO N° 4: Eficacia y Satisfacción						
Evalúe las siguientes afirmaciones y asigne un peso. Los pesos se dan en una escala del 1 al 5, en donde el (1) siempre es el peso menos significativo y (5) el más significativo.						
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. La herramienta permite cumplir con todas las etapas del ciclo de vida de un Proyecto con MA.					X	
2. La herramienta constituye el soporte adecuado para el proceso de gestión de proyectos con MA.					X	
3. Con esta herramienta puede obtenerse información propicia para la toma de decisiones durante la gestión con MA.					X	
4. Todas las decisiones tomadas han sido soportadas por la información provista por la herramienta.					X	
5. Usando esta herramienta se puede tener un mayor control del calendario de actividades durante la gestión de un proyecto con MA.					X	
6. El soporte brindado por la herramienta permite reformular y reorganizar actividades para cumplir los plazos.					X	
7. Esta herramienta ha servido para identificar desviaciones en el calendario.					X	
8. Utilizando esta herramienta se pueden definir y organizar las actividades en un período breve.					X	
9. Utilizando esta herramienta se consigue mejorar el proceso de gestión MA.					X	
10. El uso de esta herramienta otorga dinamismo al proceso de gestión de un proyecto con MA satisfaciendo necesidades principales.					X	
11. El uso de esta herramienta agrega valor al proceso de gestión de un proyecto con MA.					X	
12. La experiencia con esta herramienta logra cubrir mis expectativas en cuanto al soporte que brinda en la gestión con MA.					X	
Observaciones: Esta forma de trabajar es muy útil para Proyectos distribuidos, con lo cual, puede ser muy valioso utilizarla en un entorno web. Queda como su gracia para trabajos futuros.						
MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSO TIEMPO.						

Figura C.16. Cuestionario4 Respondido por el Responsable-4.

C.2.5. CUESTIONARIOS RESPONDIDOS POR EL RESPONSABLE-5.

Se presenta el Cuestionario1 respondido por el responsable-5 (Figura C.17).

CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE GESTIÓN_A					
<i>En el marco de la conclusión del trabajo final de graduación denominado "GESTIÓN-A: Herramienta de gestión de proyectos software que utilicen Métodos Ágiles", se diseñaron cuatro cuestionarios con el propósito de evaluar en que medida la herramienta obtenida satisface algunos aspectos de calidad. Los aspectos a evaluar en cada cuestionario son: Amigabilidad, el Uso en general, Adecuación de las funciones disponibles, Eficacia y Satisfacción.</i>					
DATOS PERSONALES					
Apellido y Nombre: <u>Galeano Luciana Jese</u> Profesión: <u>Estudiante Licenciatura en sistemas</u> Lugar de trabajo: <u>Evolution Group</u> Fecha: <u>28 de mayo de 2009</u>					
Marque la opción que mejor refleje su opinión / conformidad.					
CUESTIONARIO N° 1: Amigabilidad					
	Completamente en Desacuerdo	Completamente de Acuerdo			
	1	2	3	4	5
	SUGERENCIAS COMENTARIOS				
1. La herramienta tiene una presentación que es muy atractiva.	☐	☐	☒	☐	☐
	le pondría el nombre de inicio				
2. Es fácil ver de un vistazo cuales son las opciones en cada etapa.	☐	☐	☒	☐	☐
3. La forma en que se presenta la información en la herramienta es clara y comprensible.	☐	☐	☐	☒	☐
4. Existe suficiente información en pantalla cuando se necesita.	☐	☒	☐	☐	☐
5. Hay demasiado para leer antes de poder utilizar esta herramienta.	☒	☐	☐	☐	☐
6. Creo que esta herramienta es inconsistente.	☒	☐	☐	☐	☐
7. El aspecto de la herramienta te da confianza para usarla.	☐	☐	☒	☐	☐
	no interfiere es sencilla				
8. La organización de los elementos de la herramienta es útil.	☐	☐	☒	☐	☐
9. Este software responde con demasiada lentitud a las entradas.	☒	☐	☐	☐	☐
10. La organización de los menús o listas de información, parece bastante lógico.	☐	☐	☒	☐	☐
11. Aprender a manejar la herramienta es difícil.	☐	☒	☐	☐	☐

Figura C.17. Cuestionario1 Respondido por el Responsable-5.

Se presenta el Cuestionario2 respondido por el responsable-5 (Figura C.18).

CUESTIONARIO N° 2: Uso						
	Completamente en Desacuerdo			Completamente de Acuerdo		SUGERENCIAS COMENTARIOS
	1	2	3	4	5	
1. Algunas veces no se que hacer a continuación con esta herramienta.				X		Definir, sugerirle por en la ayuda, se re-ue de por.
2. Me gustaría usar esta herramienta frecuentemente.				X		
3. Es agradable usar esta herramienta.				X		
4. Prefiero atenerme a la forma de gestión de proyectos que conozco.			X			
5. Hay demasiados pasos innecesarios para ponerse a trabajar.		X				
6. Es fácil olvidarse como hacer las cosas con esta herramienta.				X		
7. Las tareas se pueden hacer en una forma sencilla usando esta herramienta.					X	
8. Tengo que buscar ayuda la mayoría de las veces que uso esta herramienta.			X			
9. Esta herramienta parece alterar el modo en que normalmente organizo mi trabajo.			X			
10. Recomendaría esta herramienta a otras personas.				X		

Figura C.18. Cuestionario2 Respondido por el Responsable-5.

Se presenta el Cuestionario3 respondido por el responsable-5 (Figura C.19).

CUESTIONARIO N° 3: Adecuación de las funciones disponibles						
<i>Evalúe las siguientes afirmaciones y asigne un peso. Los pesos se dan en una escala del 1 al 5, en donde el (1) siempre es el peso menos significativo y (5) el más significativo.</i>						
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. Las funciones que provee la herramienta son adecuadas para gestionar un proyecto ágil.				X		
2. Los nombres utilizados para las funciones son apropiados.				X		
3. Los datos requeridos para cada proyecto son suficientes.			X			
4. El término "necesidades" resulta familiar para este ámbito de proyectos.				X		
5. La secuencia de la carga de datos para las necesidades es correcta.				X		
6. Los datos incluidos en las necesidades son suficientes.				X		
7. Los datos introducidos en las actividades son adecuados.				X		
8. La forma de registro y seguimiento de los cambios para el proyecto es útil.			X			
9. Con las consultas disponibles puedo tener una visión general del estado del proyecto.				X		

Figura C.19. Cuestionario3 Respondido por el Responsable-5.

Se presenta el Cuestionario4 respondido por el responsable-5 (Figura C.20).

CUESTIONARIO N° 4: Eficacia y Satisfacción						
Evalúe las siguientes afirmaciones y asigne un peso. Los pesos se dan en una escala del 1 al 5, en donde el (1) siempre es el peso menos significativo y (5) el más significativo.						
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. La herramienta permite cumplir con todas las etapas del ciclo de vida de un Proyecto con MA.				X		
2. La herramienta constituye el soporte adecuado para el proceso de gestión de proyectos con MA.			X			
3. Con esta herramienta puede obtenerse información propicia para la toma de decisiones durante la gestión con MA.				X		
4. Todas las decisiones tomadas han sido soportadas por la información provista por la herramienta.			X			
5. Usando esta herramienta se puede tener un mayor control del calendario de actividades durante la gestión de un proyecto con MA.				X		
6. El soporte brindado por la herramienta permite reformular y reorganizar actividades para cumplir los plazos.				X		
7. Esta herramienta ha servido para identificar desviaciones en el calendario.					X	
8. Utilizando esta herramienta se pueden definir y organizar las actividades en un período breve.					X	
9. Utilizando esta herramienta se consigue mejorar el proceso de gestión MA.					X	
10. El uso de esta herramienta otorga dinamismo al proceso de gestión de un proyecto con MA satisfaciendo necesidades principales.					X	
11. El uso de esta herramienta agrega valor al proceso de gestión de un proyecto con MA.				X		
12. La experiencia con esta herramienta logra cubrir mis expectativas en cuanto al soporte que brinda en la gestión con MA.					X	
Observaciones: Le pondría en la portada inicial un nombre significativo a la herramienta para armonizar de la secuencia e seguir mediante un ejemplo tipo, para facilitar un más el uso de la herramienta. MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSO TIEMPO.						

Figura C.20. Cuestionario4 Respondido por el Responsable-5.

C.2.6. CUESTIONARIOS RESPONDIDOS POR EL RESPONSABLE-6.

Se presenta el Cuestionario1 respondido por el responsable-6 (Figura C.21).

CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE GESTIÓN_A					
<i>En el marco de la conclusión del trabajo final de graduación denominado "GESTIÓN-A: Herramienta de gestión de proyectos software que utilicen Métodos Ágiles", se diseñaron cuatro cuestionarios con el propósito de evaluar en que medida la herramienta obtenida satisface algunos aspectos de calidad. Los aspectos a evaluar en cada cuestionario son: Amigabilidad, el Uso en general, Adecuación de las funciones disponibles, Eficacia y Satisfacción.</i>					
DATOS PERSONALES					
Apellido y Nombre: Belluomini Adrián					
Profesión: Lic. en Sist. de Información					
Lugar de trabajo:					
Fecha:					
<i>Marque la opción que mejor refleje su opinión / conformidad.</i>					
CUESTIONARIO N° 1: Amigabilidad					
	Completamente en Desacuerdo	Completamente de Acuerdo	SUGERENCIAS COMENTARIOS		
1. La herramienta tiene una presentación que es muy atractiva.	1 2 3 4 5	☐ ☐ ☐ ☐ ☒			
2. Es fácil ver de un vistazo cuales son las opciones en cada etapa.	☐ ☐ ☐ ☐ ☒	☐ ☐ ☐ ☐ ☒			
3. La forma en que se presenta la información en la herramienta es clara y comprensible.	☐ ☐ ☐ ☐ ☒	☐ ☐ ☐ ☐ ☒			
4. Existe suficiente información en pantalla cuando se necesita.	☐ ☐ ☒ ☐ ☐	☐ ☐ ☒ ☐ ☐			
5. Hay demasiado para leer antes de poder utilizar esta herramienta.	☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☐ ☒ ☐ ☐ ☐			
6. Creo que esta herramienta es inconsistente.	☒ ☐ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐			
7. El aspecto de la herramienta te da confianza para usarla.	☐ ☐ ☐ ☐ ☒	☐ ☐ ☐ ☐ ☒			
8. La organización de los elementos de la herramienta es útil.	☐ ☐ ☐ ☐ ☒	☐ ☐ ☐ ☐ ☒			
9. Este software responde con demasiada lentitud a las entradas.	☒ ☐ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐			
10. La organización de los menús o listas de información, parece bastante lógico.	☐ ☐ ☐ ☐ ☒	☐ ☐ ☐ ☐ ☒			
11. Aprender a manejar la herramienta es difícil.	☒ ☐ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐			
⊗ Se podría agregar estimaciones de tiempo para el proyecto entero en función de las tareas					

Figura C.21. Cuestionario1 Respondido por el Responsable-6.

Se presenta el Cuestionario2 respondido por el responsable-6 (Figura C.22).

CUESTIONARIO N° 2: Uso						
	Completamente en Desacuerdo		Completamente de Acuerdo			SUGERENCIAS COMENTARIOS
	1	2	3	4	5	
1. Algunas veces no se que hacer a continuación con esta herramienta.	X					
2. Me gustaría usar esta herramienta frecuentemente.				X		
3. Es agradable usar esta herramienta.				X		
4. Prefiero atenerme a la forma de gestión de proyectos que conozco.		X				
5. Hay demasiados pasos innecesarios para ponerse a trabajar.		X				⊗
6. Es fácil olvidarse como hacer las cosas con esta herramienta.	X					
7. Las tareas se pueden hacer en una forma sencilla usando esta herramienta.				X		
8. Tengo que buscar ayuda la mayoría de las veces que uso esta herramienta.	X					
9. Esta herramienta parece alterar el modo en que normalmente organizo mi trabajo.	X					
10. Recomendaría esta herramienta a otras personas.				X		

⊗ Podrían agregarse búsquedas incrementales o parametrizables sobre las tareas, necesidades, etc. debido a que en un proyecto puede haber un gran nro. de las mismas

Figura C.22. Cuestionario2 Respondido por el Responsable-6.

Se presenta el Cuestionario3 respondido por el responsable-6 (Figura C.23).

CUESTIONARIO N° 3: Adecuación de las funciones disponibles						
Evalúe las siguientes afirmaciones y asigne un peso. Los pesos se dan en una escala del 1 al 5, en donde el (1) siempre es el peso menos significativo y (5) el más significativo.						
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. Las funciones que provee la herramienta son adecuadas para gestionar un proyecto ágil.				X		
2. Los nombres utilizados para las funciones son apropiados.				X		
3. Los datos requeridos para cada proyecto son suficientes.			X			⊗
4. El término "necesidades" resulta familiar para este ámbito de proyectos.				X		
5. La secuencia de la carga de datos para las necesidades es correcta.				X		
6. Los datos incluidos en las necesidades son suficientes.			X			Δ
7. Los datos introducidos en las actividades son adecuados.				X		
8. La forma de registro y seguimiento de los cambios para el proyecto es útil.				X		
9. Con las consultas disponibles puedo tener una visión general del estado del proyecto.				X		
⊗ Ver sugerencias anteriores Δ Se podría incluir el sector de la org. al q pertenece dicha necesidad						

Figura C.23. Cuestionario3 Respondido por el Responsable-6.

Se presenta el Cuestionario4 respondido por el responsable-6 (Figura C.24).

CUESTIONARIO N° 4: Eficacia y Satisfacción						
Evalúe las siguientes afirmaciones y asigne un peso. Los pesos se dan en una escala del 1 al 5, en donde el (1) siempre es el peso menos significativo y (5) el más significativo.						
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. La herramienta permite cumplir con todas las etapas del ciclo de vida de un Proyecto con MA.				X		
2. La herramienta constituye el soporte adecuado para el proceso de gestión de proyectos con MA.				X		
3. Con esta herramienta puede obtenerse información propicia para la toma de decisiones durante la gestión con MA.			X			
4. Todas las decisiones tomadas han sido soportadas por la información provista por la herramienta.			X			
5. Usando esta herramienta se puede tener un mayor control del calendario de actividades durante la gestión de un proyecto con MA.				X		
6. El soporte brindado por la herramienta permite reformular y reorganizar actividades para cumplir los plazos.				X		
7. Esta herramienta ha servido para identificar desviaciones en el calendario.				X		
8. Utilizando esta herramienta se pueden definir y organizar las actividades en un período breve.				X		
9. Utilizando esta herramienta se consigue mejorar el proceso de gestión MA.			X			
10. El uso de esta herramienta otorga dinamismo al proceso de gestión de un proyecto con MA satisfaciendo necesidades principales.				X		
11. El uso de esta herramienta agrega valor al proceso de gestión de un proyecto con MA.			X			
12. La experiencia con esta herramienta logra cubrir mis expectativas en cuanto al soporte que brinda en la gestión con MA.			X			
Observaciones: Se pueden mejorar varios aspectos de la herramienta como las búsquedas, se pueden agregar herramientas gráficas, y estimaciones estadísticas. MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSO TIEMPO.						

Figura C.24. Cuestionario4 Respondido por el Responsable-6.

C.2.7. CUESTIONARIOS RESPONDIDOS POR EL RESPONSABLE-7.

Se presenta el Cuestionario1 respondido por el responsable-7 (Figura C.25).

CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE GESTIÓN_A					
<i>En el marco de la conclusión del trabajo final de graduación denominado "GESTIÓN-A: Herramienta de gestión de proyectos software que utilicen Métodos Ágiles", se diseñaron cuatro cuestionarios con el propósito de evaluar en que medida la herramienta obtenida satisface algunos aspectos de calidad. Los aspectos a evaluar en cada cuestionario son: Amigabilidad, el Uso en general, Adecuación de las funciones disponibles, Eficacia y Satisfacción.</i>					
DATOS PERSONALES					
Apellido y Nombre: CUCCIA MARIA ALEJANDRA					
Profesión: Estudiante de Lic. en Sistemas de Información					
Lugar de trabajo: Min de Producción - Gobierno de SE.					
Fecha: 02 de Junio de 2009.					
<i>Marque la opción que mejor refleje su opinión / conformidad.</i>					
CUESTIONARIO N° 1: Amigabilidad					
	Completamente en Desacuerdo	Completamente de Acuerdo			SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. La herramienta tiene una presentación que es muy atractiva.	1	2	3	4	5
	☐	☐	☐	☒	☐
2. Es fácil ver de un vistazo cuales son las opciones en cada etapa.	☐	☐	☒	☐	☐
3. La forma en que se presenta la información en la herramienta es clara y comprensible.	☐	☐	☒	☐	☐
4. Existe suficiente información en pantalla cuando se necesita.	☐	☒	☐	☐	☐
5. Hay demasiado para leer antes de poder utilizar esta herramienta.	☒	☐	☐	☐	☐
6. Creo que esta herramienta es inconsistente.	☒	☐	☐	☐	☐
7. El aspecto de la herramienta te da confianza para usarla.	☐	☐	☐	☒	☐
8. La organización de los elementos de la herramienta es útil.	☐	☐	☐	☒	☐
9. Este software responde con demasiada lentitud a las entradas.	☒	☐	☐	☐	☐
10. La organización de los menús o listas de información, parece bastante lógico.	☐	☐	☒	☐	☐
11. Aprender a manejar la herramienta es difícil.	☒	☐	☐	☐	☐

Figura C.25. Cuestionario1 Respondido por el Responsable-7.

Se presenta el Cuestionario2 respondido por el responsable-7 (Figura C.26).

CUESTIONARIO N° 2: Uso						
	Completamente en Desacuerdo			Completamente de Acuerdo		SUGERENCIAS COMENTARIOS
	1	2	3	4	5	
1. Algunas veces no se que hacer a continuación con esta herramienta.				X		
2. Me gustaría usar esta herramienta frecuentemente.					X	
3. Es agradable usar esta herramienta.					X	
4. Prefiero atenerme a la forma de gestión de proyectos que conozco.	X					
5. Hay demasiados pasos innecesarios para ponerse a trabajar.	X					
6. Es fácil olvidarse como hacer las cosas con esta herramienta.	X					
7. Las tareas se pueden hacer en una forma sencilla usando esta herramienta.					X	
8. Tengo que buscar ayuda la mayoría de las veces que uso esta herramienta.	X					
9. Esta herramienta parece alterar el modo en que normalmente organizo mi trabajo.			X			Podrían mostrarse a modo de comentario los beneficios que otorga el uso de la herramienta para un trabajo disciplinado.
10. Recomendaría esta herramienta a otras personas.					X	

Figura C.26. Cuestionario2 Respondido por el Responsable-7.

Se presenta el Cuestionario3 respondido por el responsable-7 (Figura C.27).

CUESTIONARIO N° 3: Adecuación de las funciones disponibles						
<i>Evalúe las siguientes afirmaciones y asigne un peso. Los pesos se dan en una escala del 1 al 5, en donde el (1) siempre es el peso menos significativo y (5) el más significativo.</i>						
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. Las funciones que provee la herramienta son adecuadas para gestionar un proyecto ágil.				X		
2. Los nombres utilizados para las funciones son apropiados.					X	
3. Los datos requeridos para cada proyecto son suficientes.				X		
4. El término “necesidades” resulta familiar para este ámbito de proyectos.					X	
5. La secuencia de la carga de datos para las necesidades es correcta.					X	
6. Los datos incluidos en las necesidades son suficientes.				X		
7. Los datos introducidos en las actividades son adecuados.				X		
8. La forma de registro y seguimiento de los cambios para el proyecto es útil.				X		
9. Con las consultas disponibles puedo tener una visión general del estado del proyecto.				X		

Figura C.27. Cuestionario3 Respondido por el Responsable-7.

Se presenta el Cuestionario4 respondido por el responsable-7 (Figura C.28).

CUESTIONARIO N° 4: Eficacia y Satisfacción						
Evalúe las siguientes afirmaciones y asigne un peso. Los pesos se dan en una escala del 1 al 5, en donde el (1) siempre es el peso menos significativo y (5) el más significativo.						
	1	2	3	4	5	SUGERENCIAS COMENTARIOS
1. La herramienta permite cumplir con todas las etapas del ciclo de vida de un Proyecto con MA.					X	
2. La herramienta constituye el soporte adecuado para el proceso de gestión de proyectos con MA.					X	
3. Con esta herramienta puede obtenerse información propicia para la toma de decisiones durante la gestión con MA.					X	
4. Todas las decisiones tomadas han sido soportadas por la información provista por la herramienta.				X		
5. Usando esta herramienta se puede tener un mayor control del calendario de actividades durante la gestión de un proyecto con MA.					X	
6. El soporte brindado por la herramienta permite reformular y reorganizar actividades para cumplir los plazos.					X	
7. Esta herramienta ha servido para identificar desviaciones en el calendario.					X	
8. Utilizando esta herramienta se pueden definir y organizar las actividades en un periodo breve.					X	
9. Utilizando esta herramienta se consigue mejorar el proceso de gestión MA.					X	
10. El uso de esta herramienta otorga dinamismo al proceso de gestión de un proyecto con MA satisfaciendo necesidades principales.					X	
11. El uso de esta herramienta agrega valor al proceso de gestión de un proyecto con MA.					X	
12. La experiencia con esta herramienta logra cubrir mis expectativas en cuanto al soporte que brinda en la gestión con MA.					X	
Observaciones: Se podrá poner una ayuda inicial del proyecto como un paso a paso. - Debe permitirse ver los informes es un aspecto general si se desea no solo por actividad o necesidad. - Debería poder ver todos los proyectos que se han ingresado en el sistema.						
MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSO TIEMPO.						

Figura C.28. Cuestionario4 Respondido por el Responsable-7.

ANEXO D
GUÍA DE INSTALACIÓN

D.1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se presenta la guía de instalación del prototipo de GESTIÓN-A; detallando paso a paso la instalación y configuración del software necesario para la ejecución del prototipo.

D.2. PASOS DE LA INSTALACIÓN

D.2.1. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR POSTGRESQL

Con el fin de ejecutar el prototipo, este servidor se instalará en forma local en la computadora del responsable del proyecto. Para la cual realizará las siguientes actividades:

- a) Descomprimir la carpeta principal del instalador y ejecutar el archivo postgresql-8.3.msi (Figura D.1).

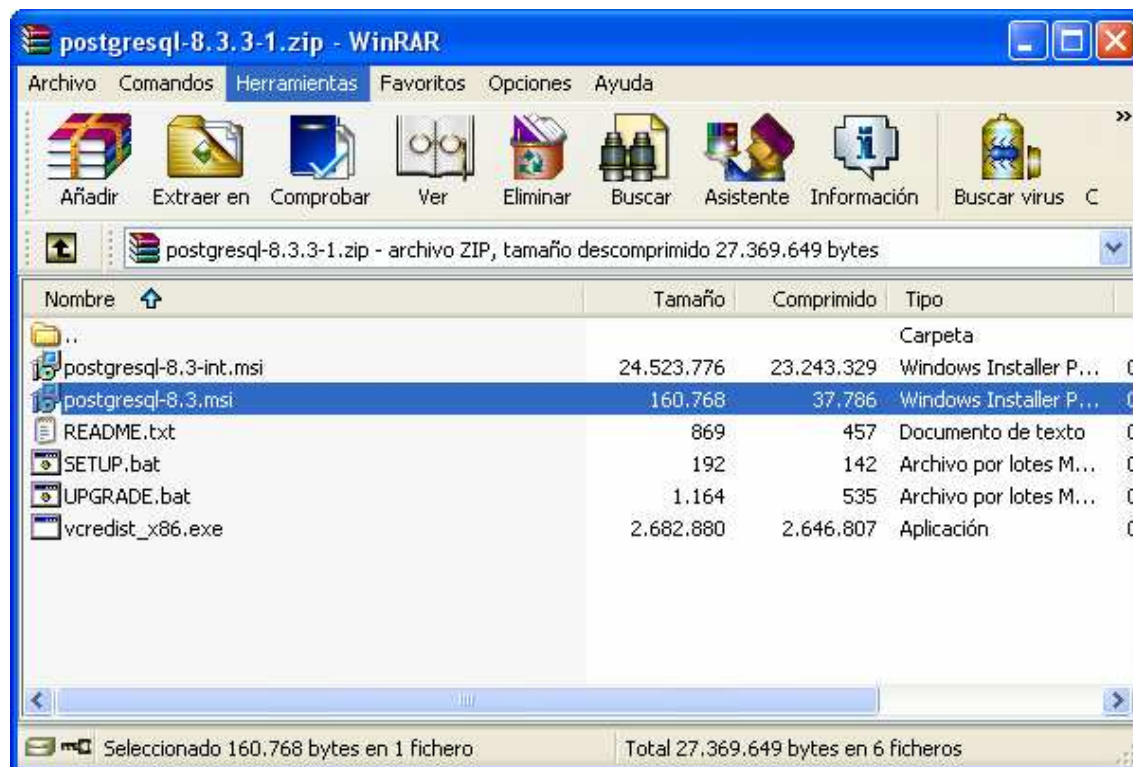


Figura D.1. Carpeta Principal del Instalador del Servidor PosgreSQL.

- b) Seleccionar el idioma de la instalación, dejar la selección que aparece por defecto (Figura D.2).

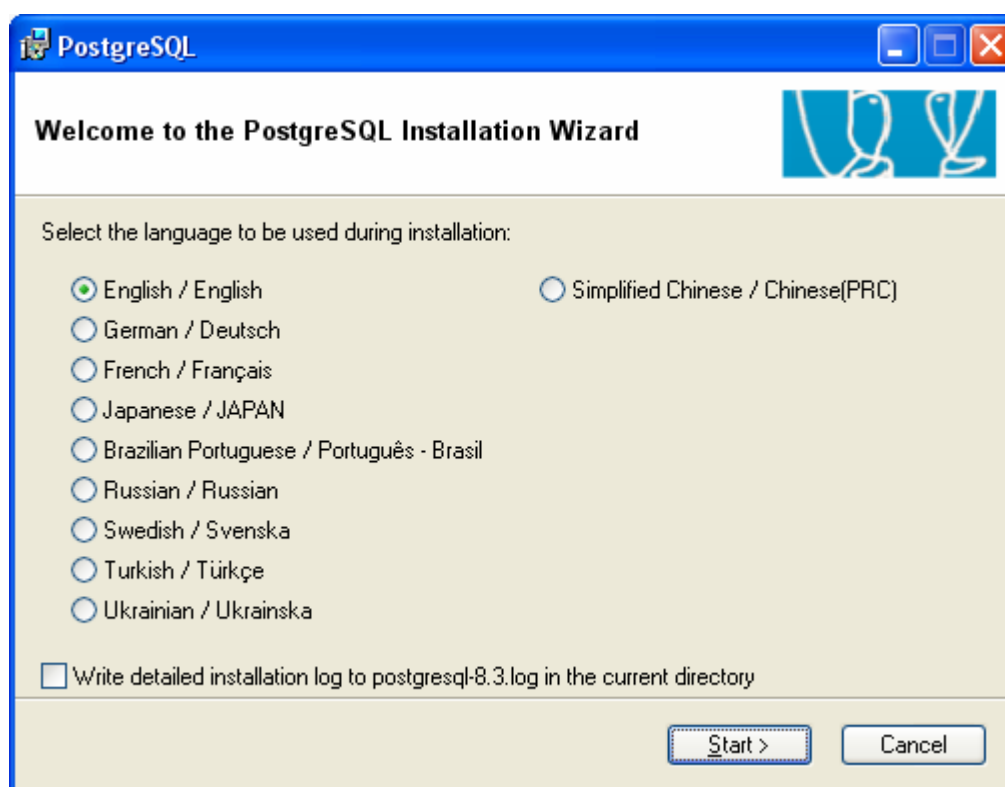


Figura D.2. Selección del Idioma de Instalación.

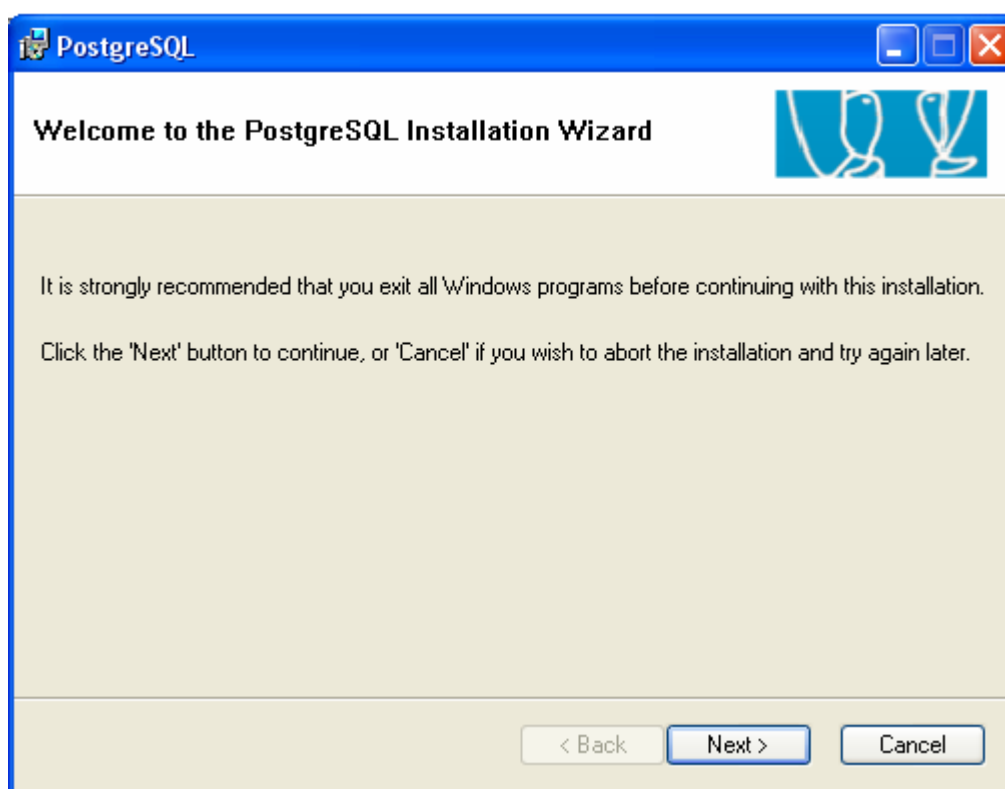


Figura D.3. Recomendaciones para la Instalación.

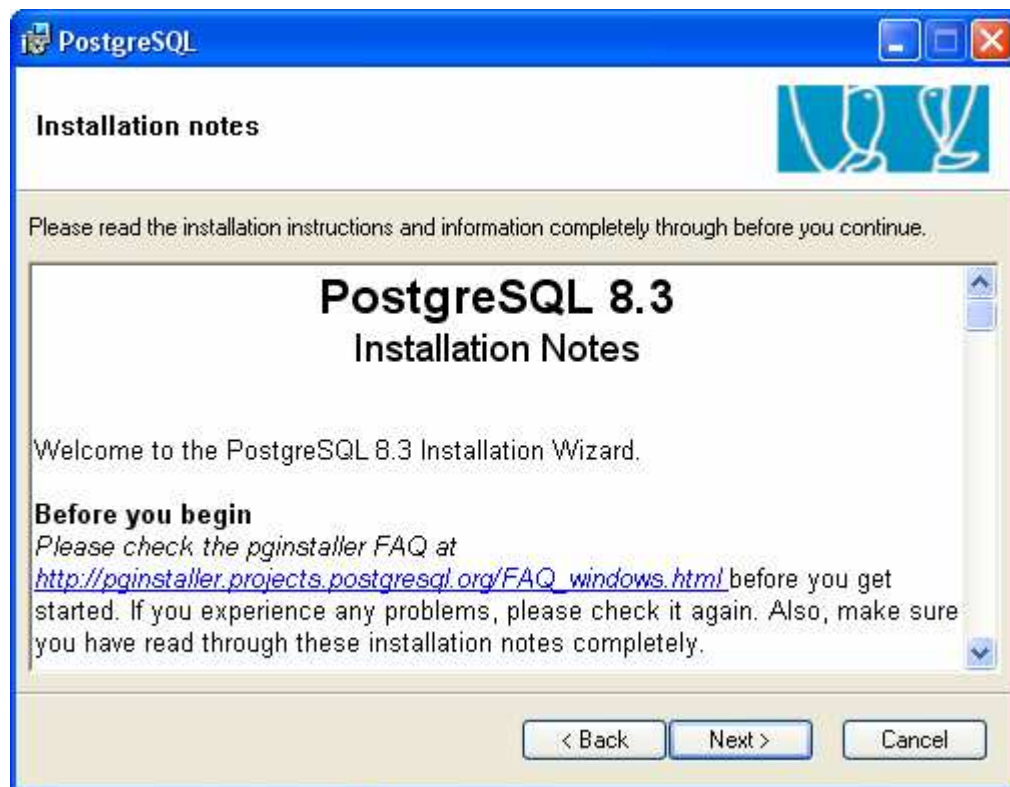


Figura D.4. Instrucciones del Modelo de Licencias.

- c) Luego de leer las recomendaciones de instalación (Figura D.3) y las instrucciones sobre el modelo de licencias (Figura D.4), elegir las opciones a instalar. Para este caso, dejar lo que viene por defecto (Figura D.5).

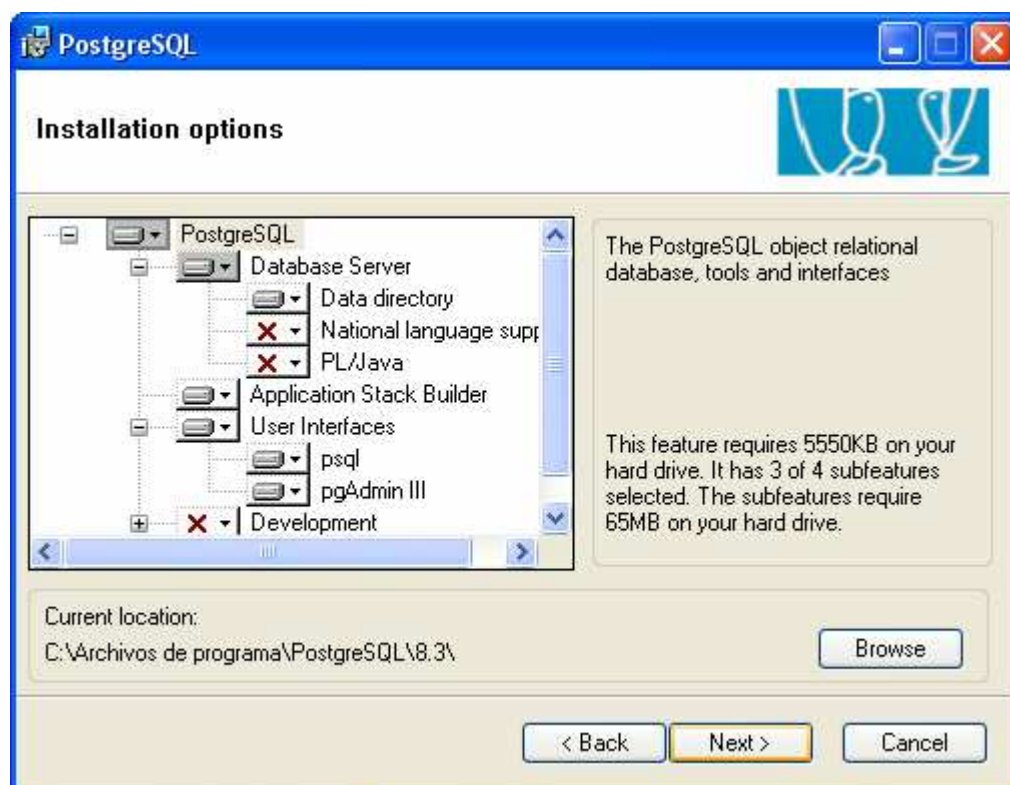


Figura D.5. Opciones a Instalar.

- d) Elegir instalar la base de datos como un servicio (Figura D.6). En este caso también dejar los nombres tomados por defecto por el programa de instalación. Luego establecer un usuario y una contraseña, para este caso tendremos:

Nombre de Usuario: **postgres**.

Contraseña: **postgres**.

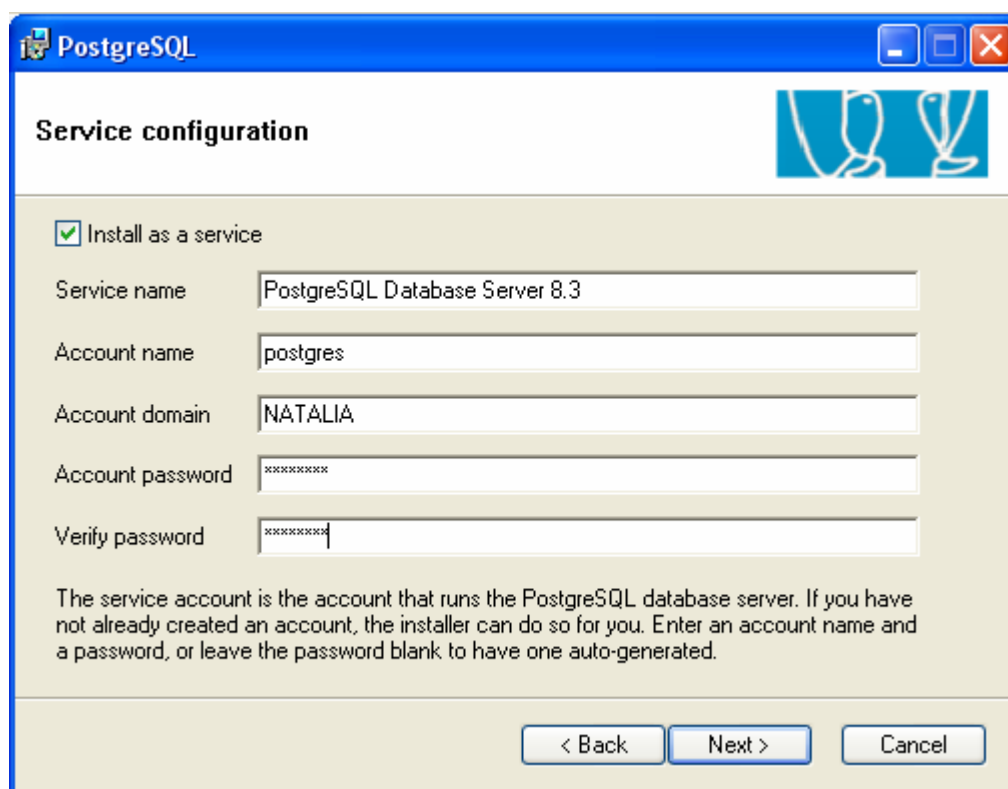


Figura D.6. Selección del Tipo de Instalación de la Base de Datos.

A continuación se creará el usuario “postgres” (Figura D.7).

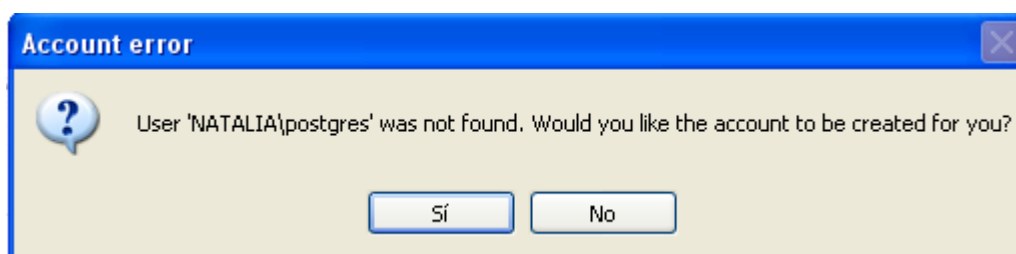


Figura D.7. Creación del Usuario.

Si la contraseña es muy fácil de descifrar, sugiere una aleatoria (Figura D.8). No existen inconvenientes al respecto porque esta contraseña se pone en el administrador de servicios y no es necesario conocerla. Luego muestra la contraseña generada (Figura D.9).

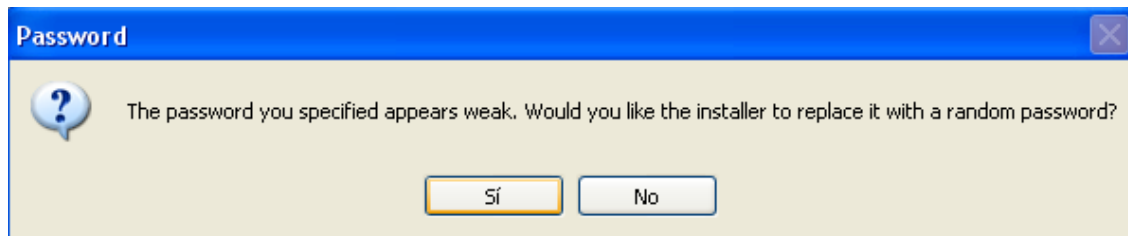


Figura D.8. Creación de la Contraseña Aleatoria.

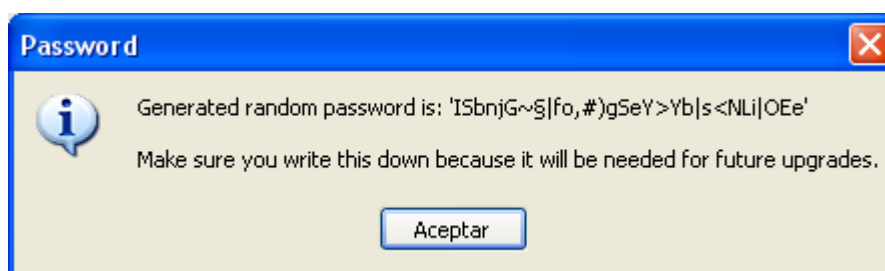


Figura D.9. Contraseña Aleatoria Generada.

- e) Definir los parámetros de configuración. Prestar atención a la codificación de la base de datos (Figura D.10). Seleccionar las opciones tal como aparecen en la figura. Recordar que la contraseña es “postgres”.

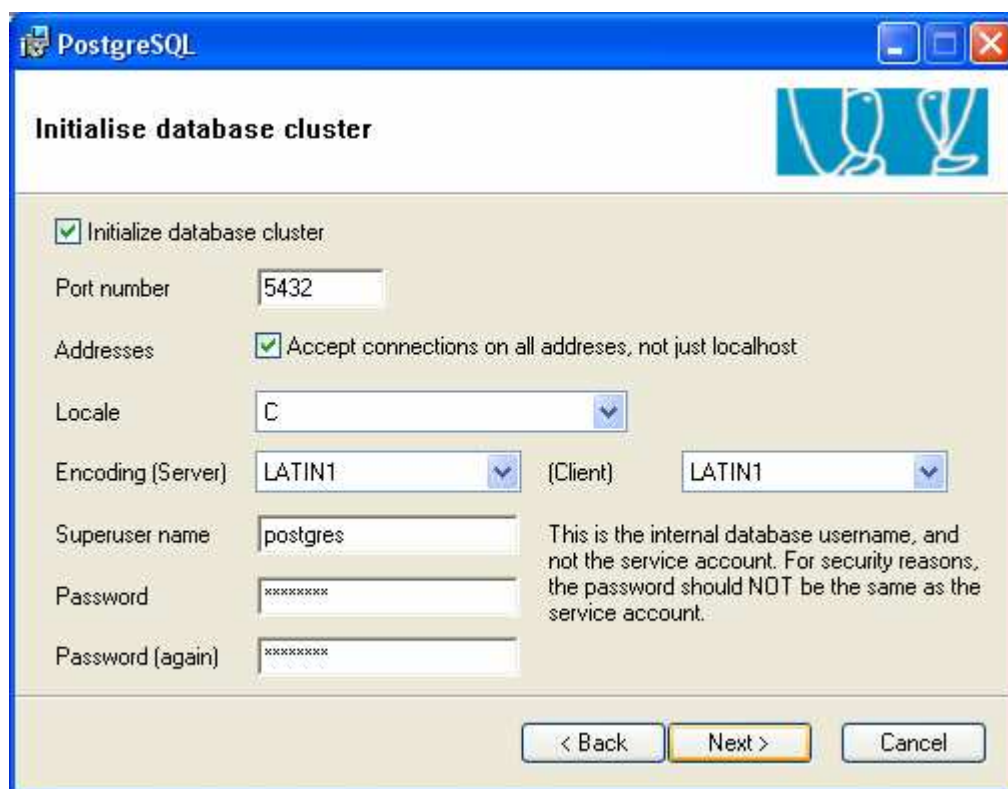


Figura D.10. Definición de Parámetros de Configuración.



Figura D.11. Selección de Lenguajes para Procedimientos Almacenados.

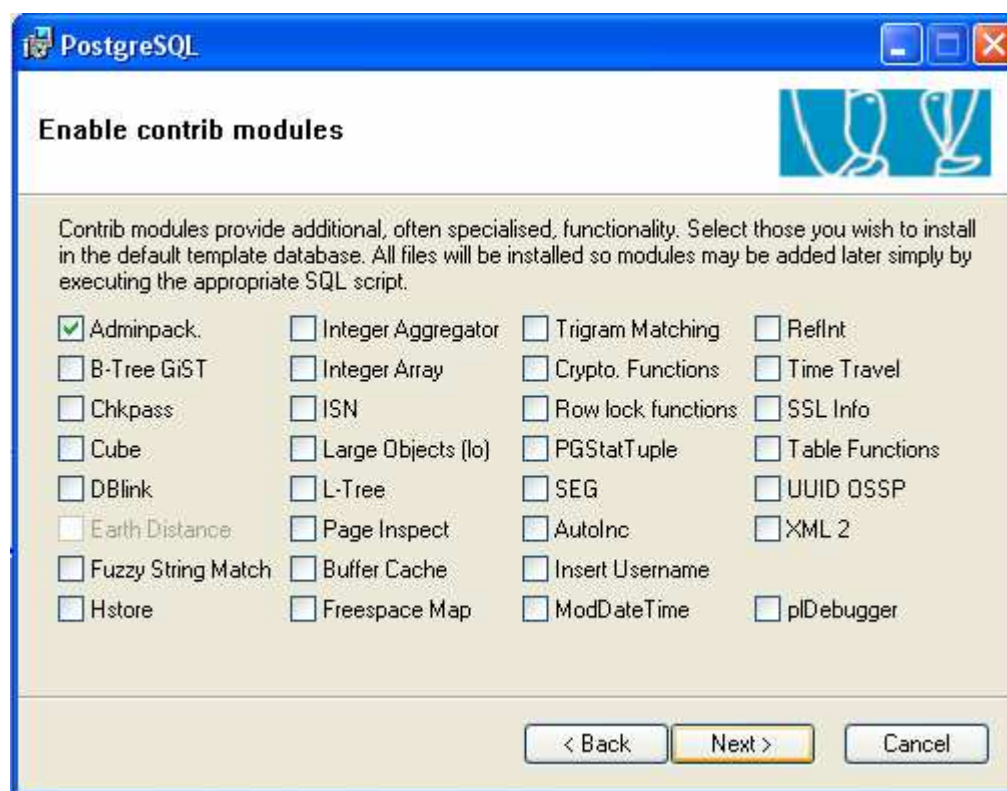


Figura D.12. Selección de Módulos Opcionales.

- f) Elegir los lenguajes para los procedimientos almacenados, dejando el lenguaje predeterminado (Figura D.11).
- g) Seleccionar los módulos opcionales, también se dejarán los marcados por defecto (Figura D.12).

Cuando esté todo listo para instalar se muestra la ventana correspondiente (Figura D.13) y la instalación continúa con la copia de archivos (Figura D.14). Una vez finalizada la instalación (Figura D.15) cancelar la ventana de bienvenida a PostgreSQL (Figura D.16).

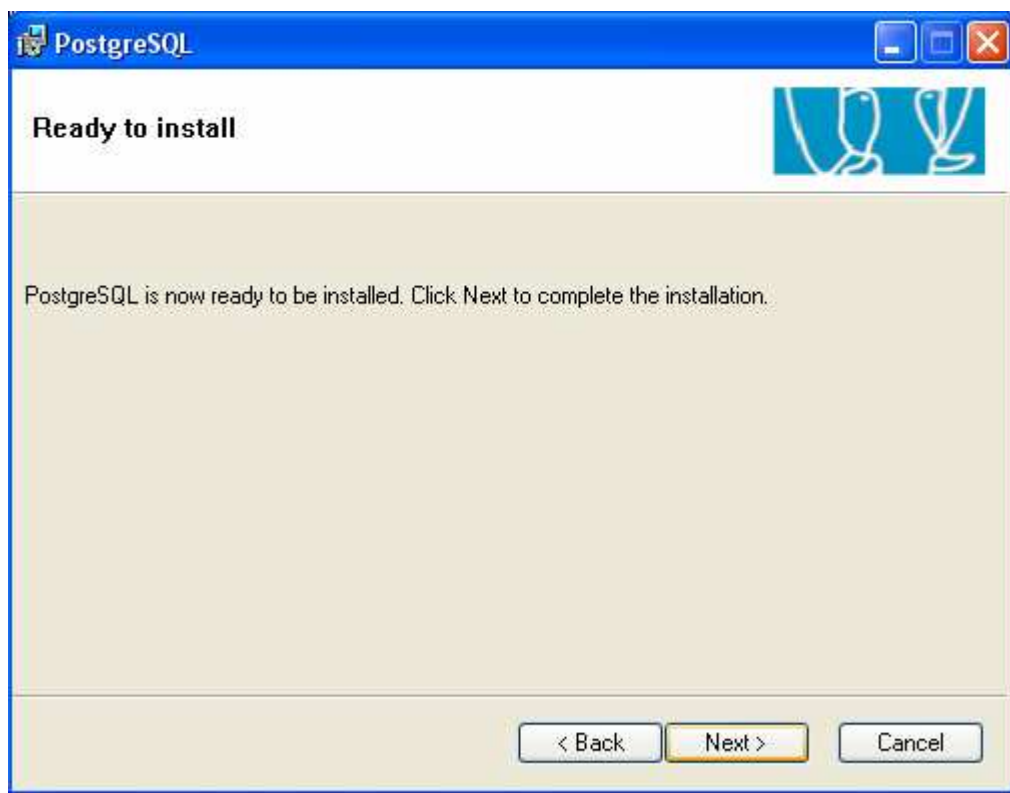


Figura D.13. Ventana de Instalación del Servidor de PostgreSQL

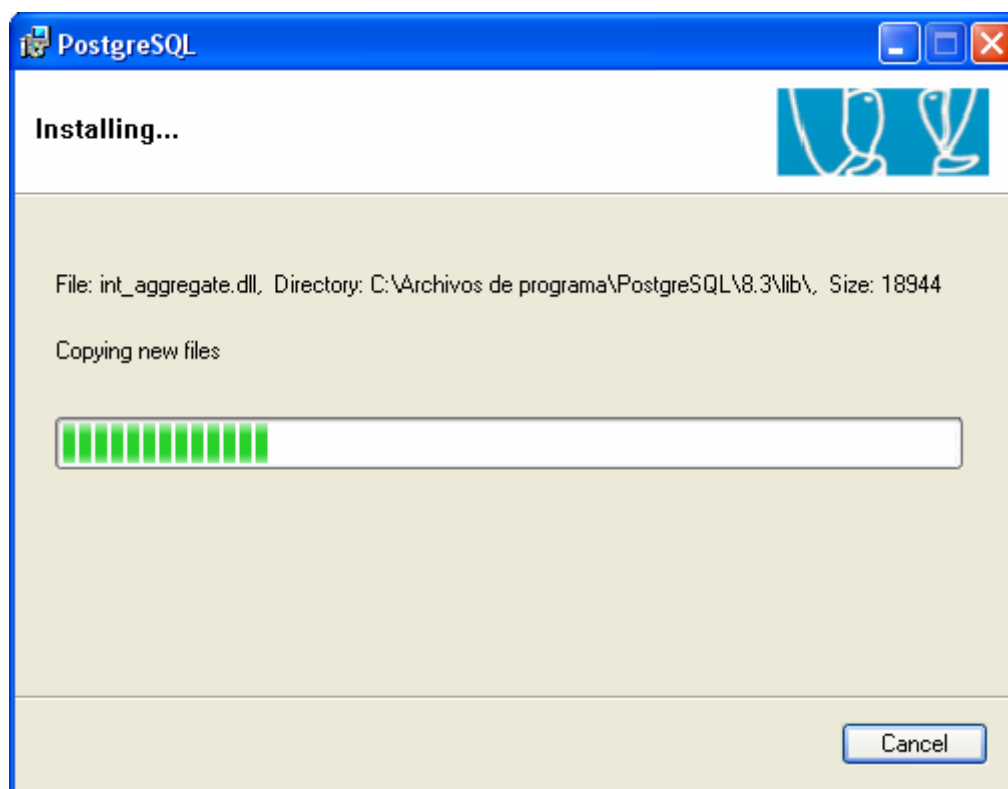


Figura D.14. Copia de Archivos para la Instalación del Servidor de PostgreSQL.

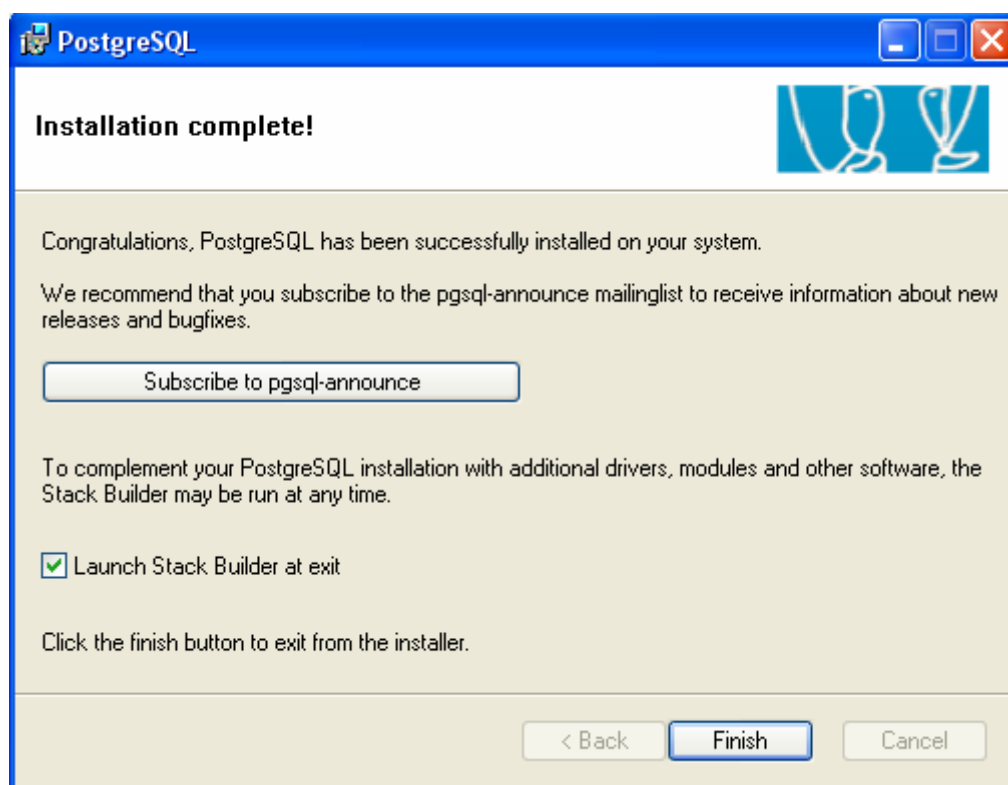


Figura D.15. Finalización de la Instalación del Servidor de PostgreSQL.

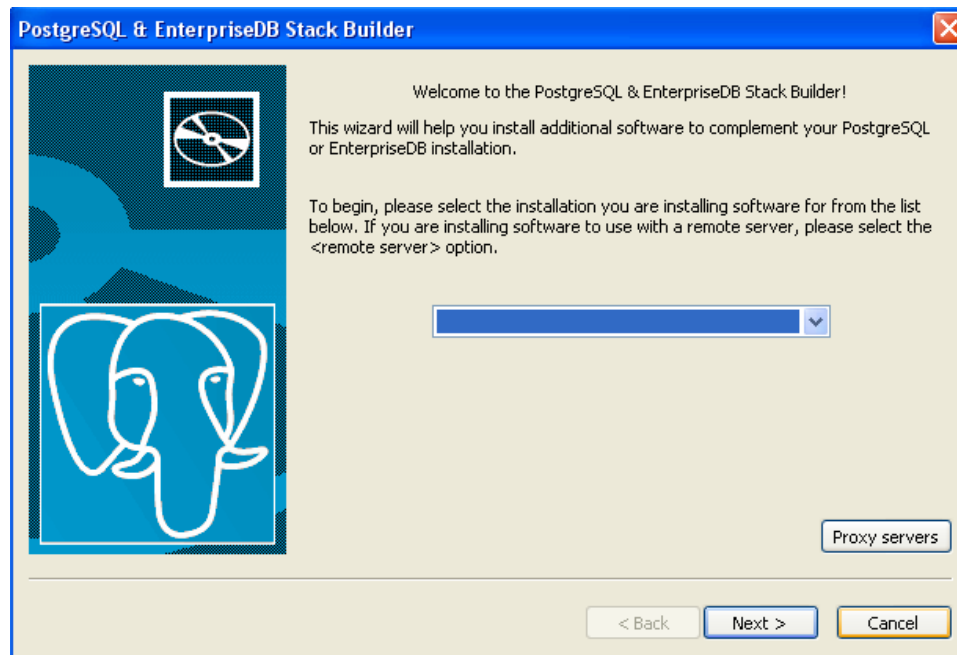


Figura D.16. Ventana de Bienvenida a PostgreSQL.

D.2.2. RESTAURACIÓN DE LA BASE DE DATOS

En esta sección se explicará el procedimiento para incorporar la base de datos que se encuentra en el archivo de tipo *backup*. Para ello:

- Una vez finalizada la instalación del servidor, verificar la creación de iconos y ejecutar el administrador pgAdmin III (que ya se ha instalado junto con el servidor). Desde la ventana de administración crear la base de datos (Figura D.17) haciendo clic derecho en “Databases” y luego “New Database”.

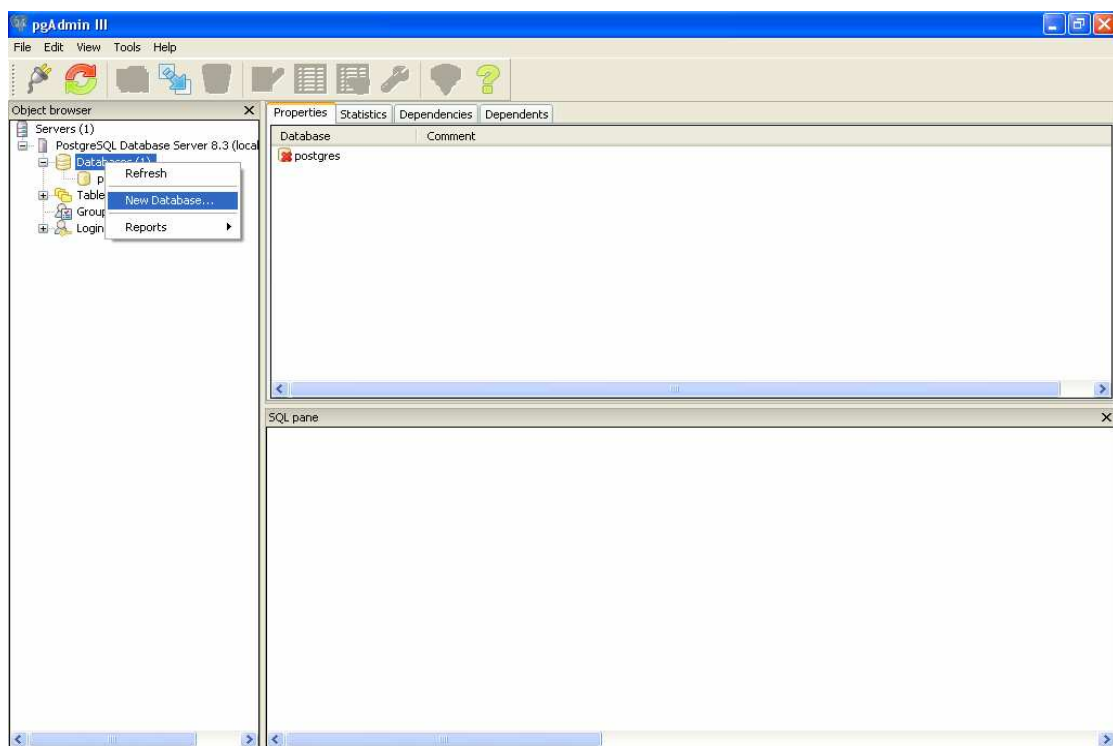


Figura D.17. Crear Base de Datos.

Elegir el nombre para la base de datos, en este caso **“gestiona”** y la codificación **“Latin1”** (Figura D.18).

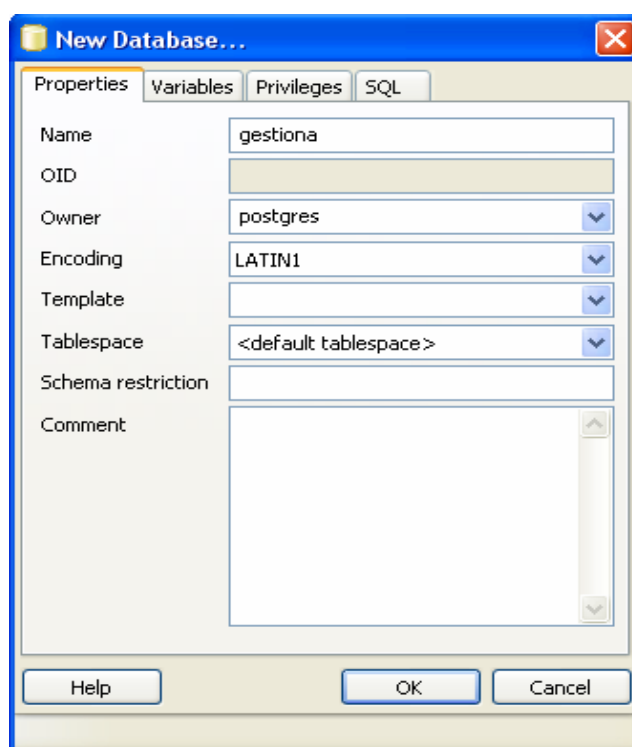


Figura D.18. Crear Base de Datos Gestionar.

- b) Restaurar la base de datos **“gestiona”** que contiene las tablas y sus relaciones (Figura D.19). Para ello clic derecho sobre **“gestiona”** y marcar **“Restore”**.

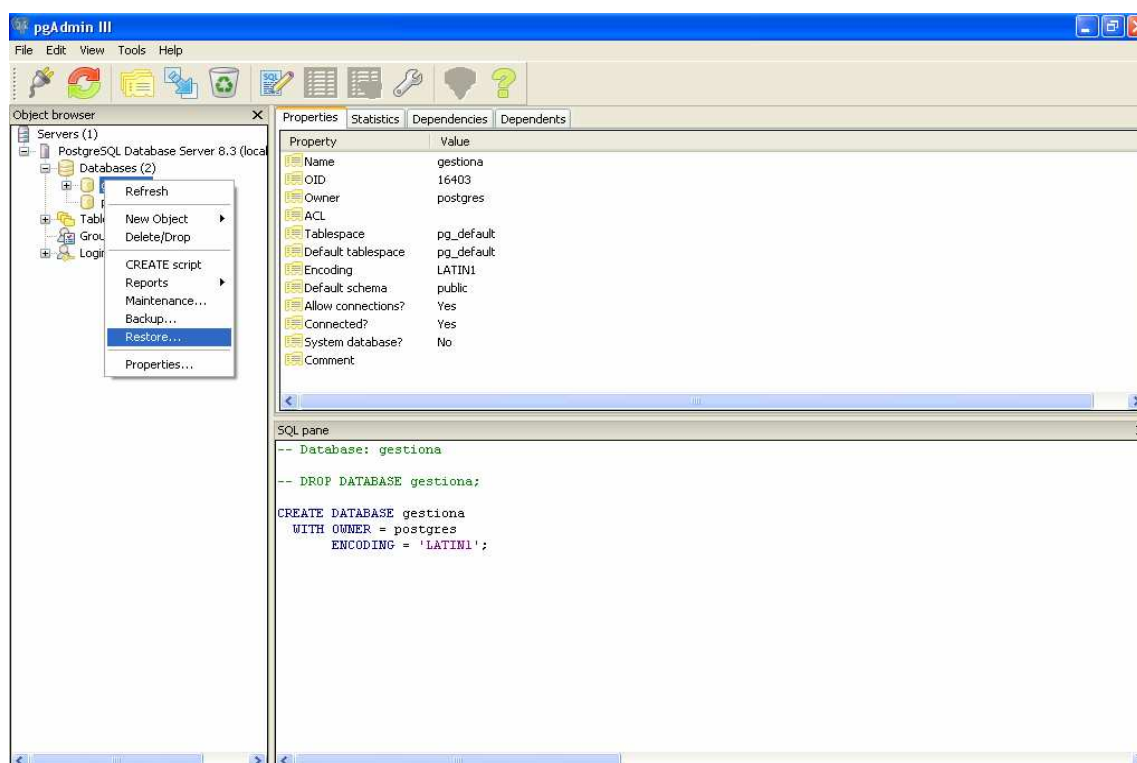


Figura D.19. Restauración de la Base de Datos Gestionar.

- c) Elegir del directorio de resguardo de la base de datos el archivo denominado `base_datos_gestiona.backup` dejando las opciones como aparecen por defecto (Figura D.20).

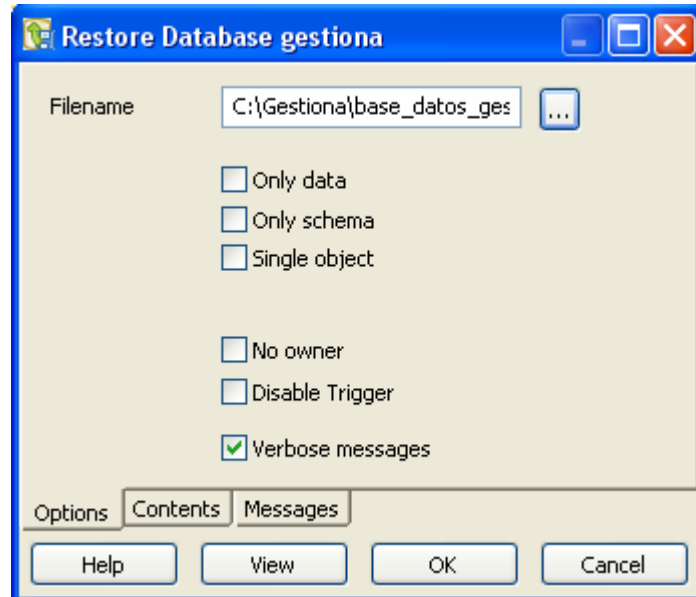


Figura D.20. Selección del Archivo del Resguardo de la Base de Datos Gestiona.

Seguidamente se muestra la información de la restauración de la base de datos “gestiona” (Figura D.21).

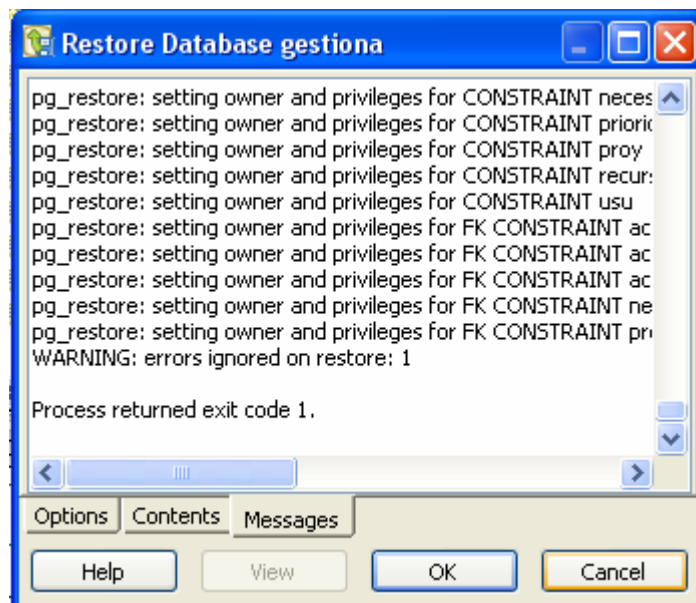


Figura D.21. Información de Restauración de la Base de Datos Gestiona.

D.2.3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL ODBC DE POSTGRESQL

En este apartado se explica el procedimiento de instalación y configuración del origen de datos (ODBC) de PostgreSQL el cual permitirá el acceso a la información. Para lo cual se deben realizar las siguientes actividades:

- a) Descomprimir la carpeta principal del instalador del ODBC y ejecutar el archivo psqlodbc.msi (Figura D.22).



Figura D.22. Carpeta Principal del Instalador del ODBC de PostgreSQL.

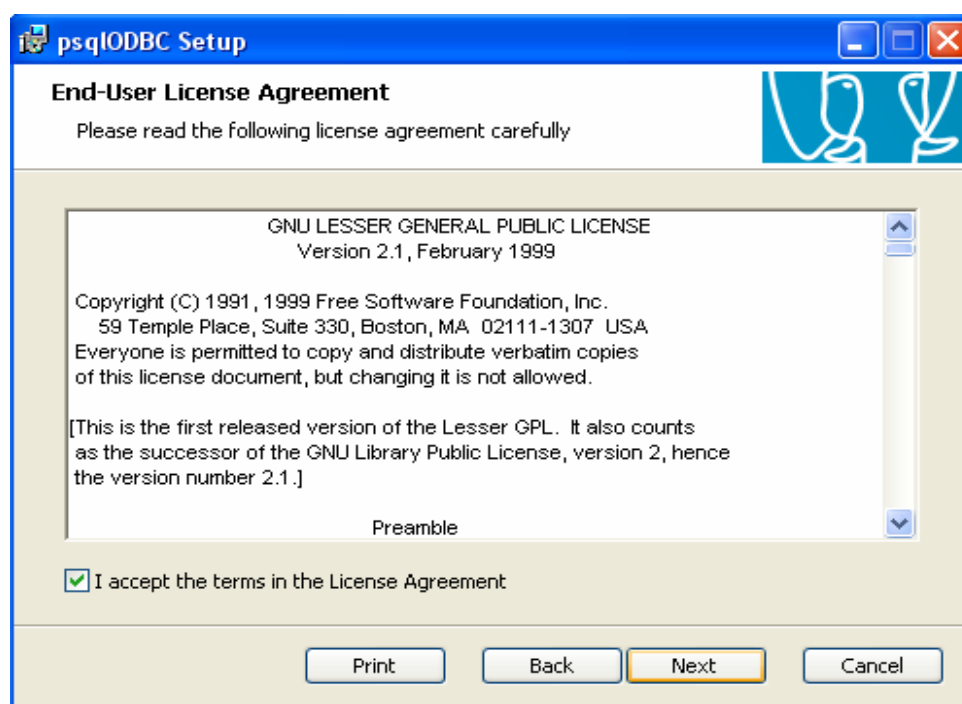


Figura D.23. Licencia del Instalador del ODBC de PostgreSQL.

- b) Aceptar la licencia (Figura D.23) y seleccionar las opciones a instalar. Para este caso dejar las predeterminadas (Figura D.24).

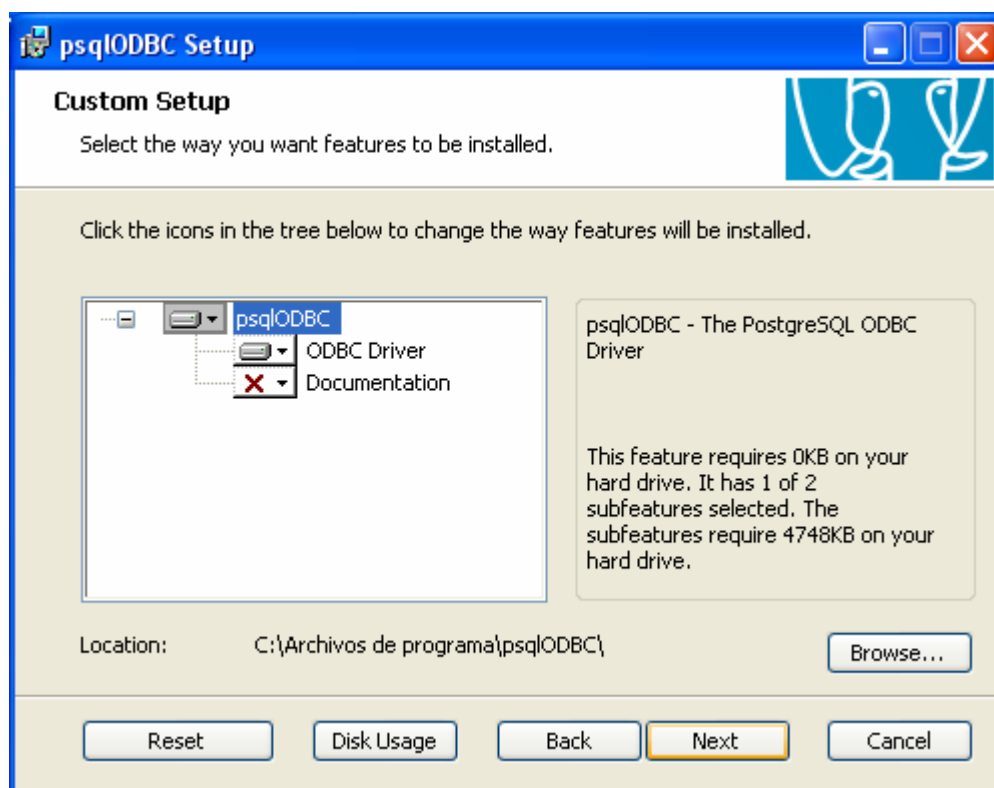


Figura D.24. Opciones a Instalar.

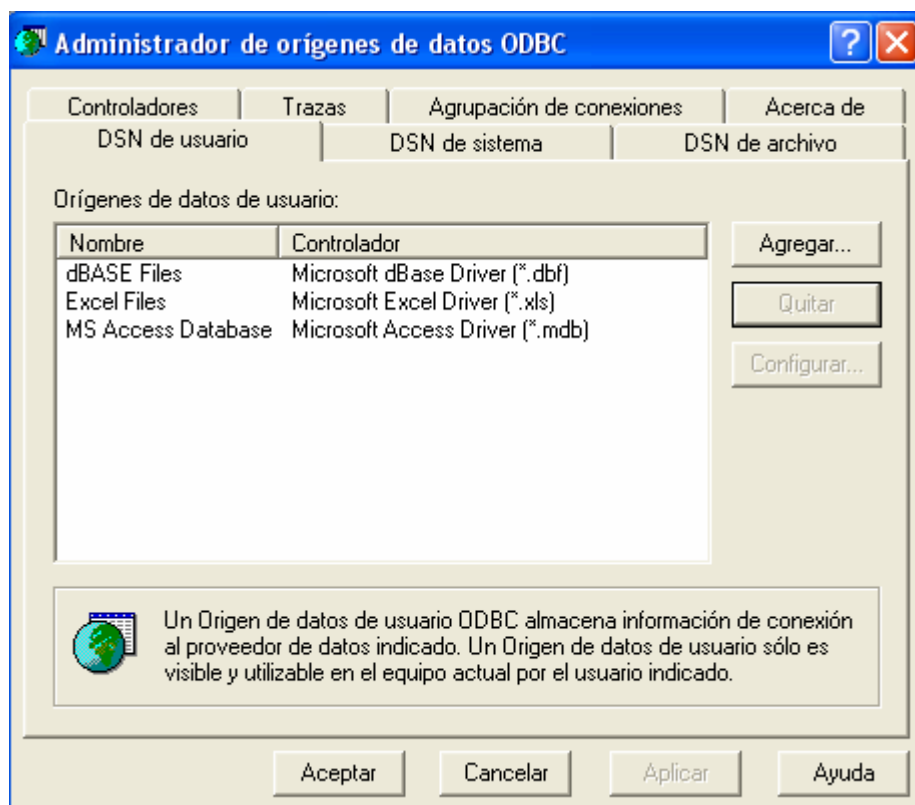


Figura D.25. Acceso al Administrador de Orígenes de Datos.

- c) Una vez instalado el ODBC, accedemos a:
 Panel de Control -> Herramientas Administrativas -> Orígenes de Datos (ODBC) (Figura D.25).
- d) Agregar el ODBC de PostgreSQL recientemente instalado, seleccionando Postgresql Unicode (Figura D.26).

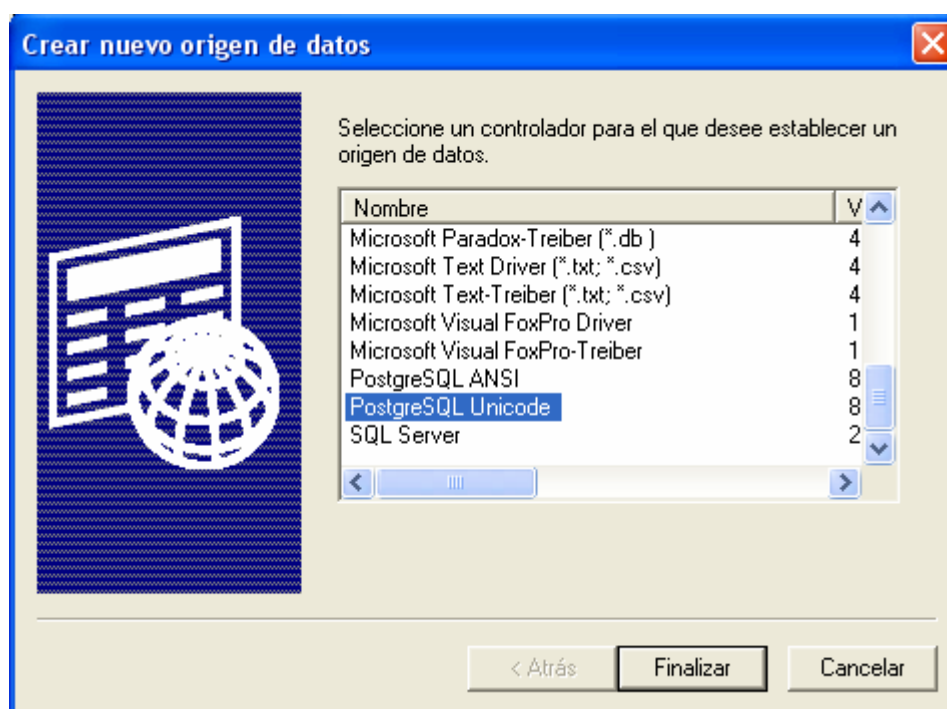


Figura D.26. Agregar ODBC de PostgreSQL.

- e) Definir los parámetros de configuración (Figura D.27). Teniendo en cuenta la siguiente información:
- Data Source: **gestiona.**
- Database: **gestiona.**
- Server: **localhost.**
- User Name: **gestiona.**
- Password: **postgres.**

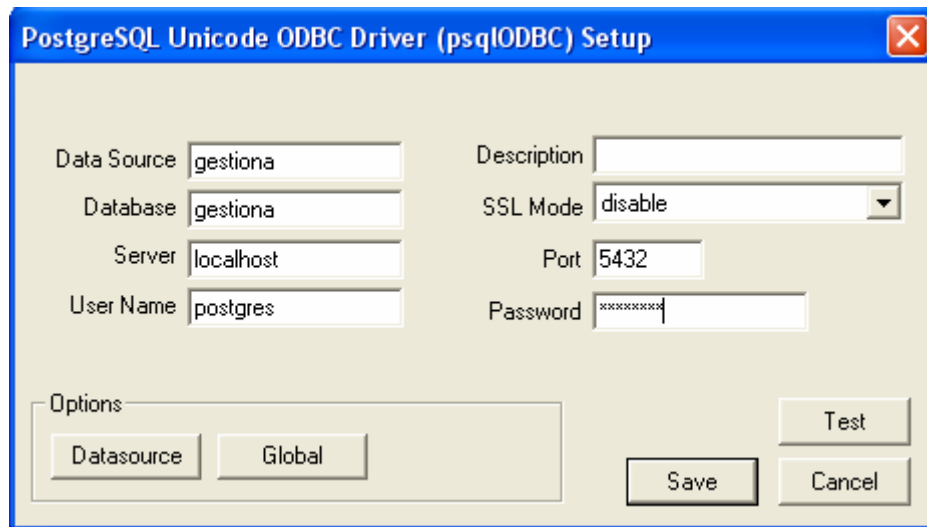


Figura D.27. Definición de los Parámetros de Configuración.

D.2.4. INSTALACIÓN DEL PROTOTIPO DE GESTIÓN-A

En este apartado se explica el procedimiento de instalación del prototipo.

- a) Ingresar al directorio del instalador del prototipo y ejecutar el “setup”, con lo cual se desplegará la ventana de instalación (Figura D.28).

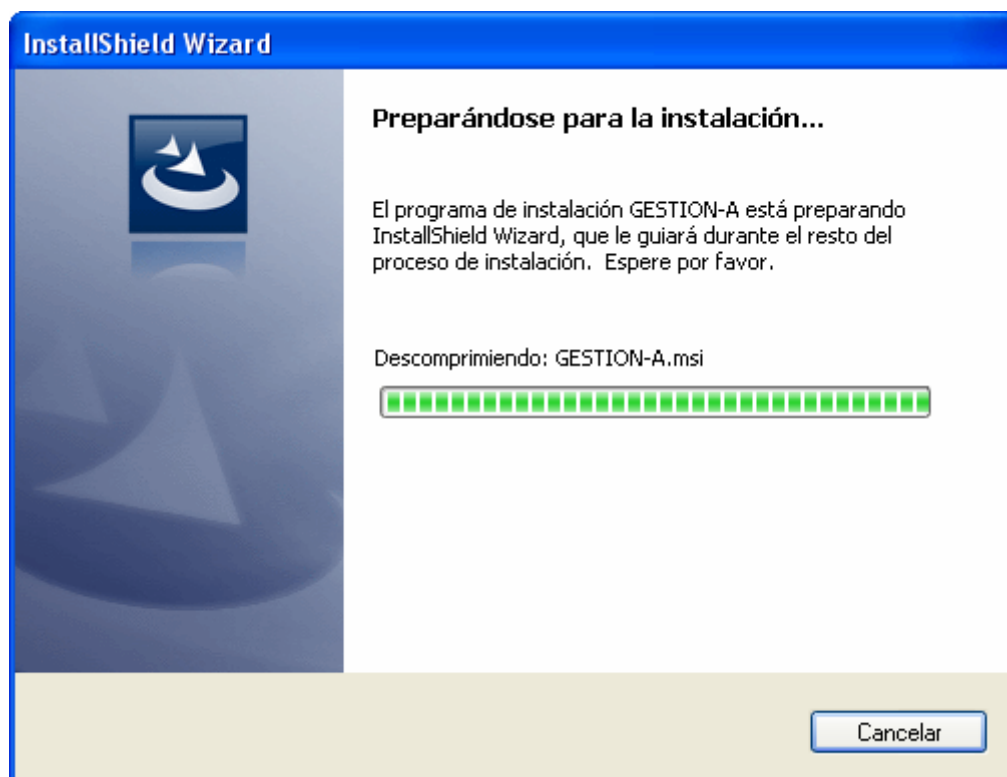


Figura D.28. Ventana Principal de la Instalación de GESTIÓN-A.

- b) Luego se inicia la instalación (Figura D.29) y continúa con la copia de archivos necesarios para la ejecución de GESTIÓN-A (Figura D.30). Al finalizar la instalación (Figura D.31), se creará un icono de acceso directo al prototipo.

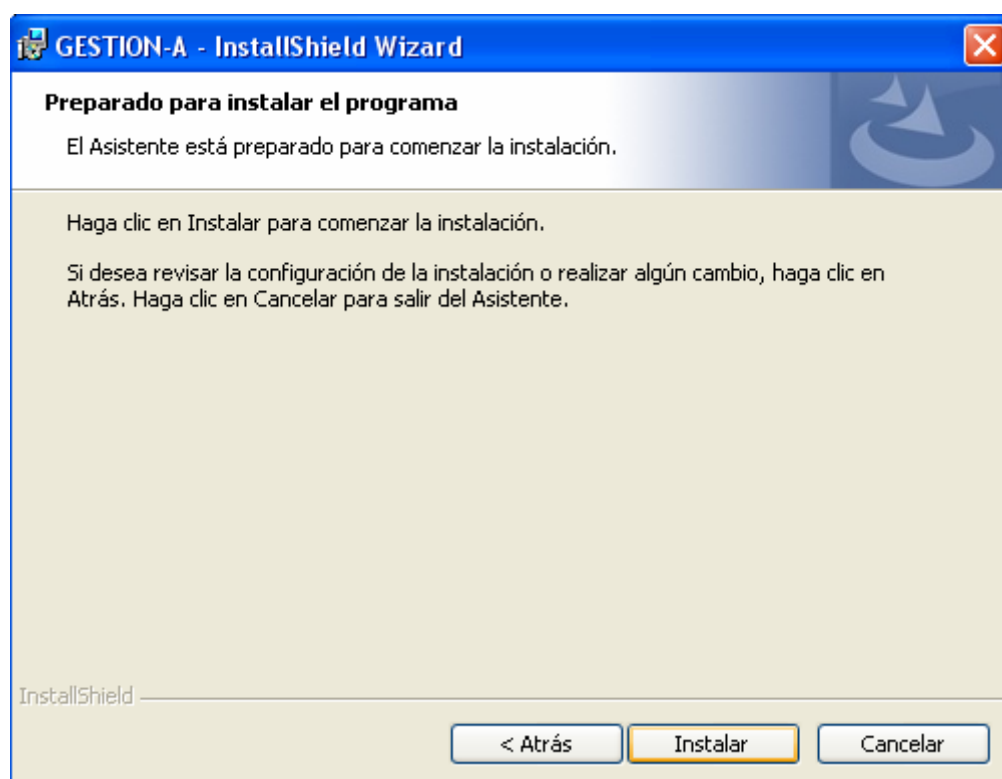


Figura D.29. Inicio de la Instalación de GESTIÓN-A.



Figura D.30. Copia de Archivos para la Instalación de GESTIÓN-A.

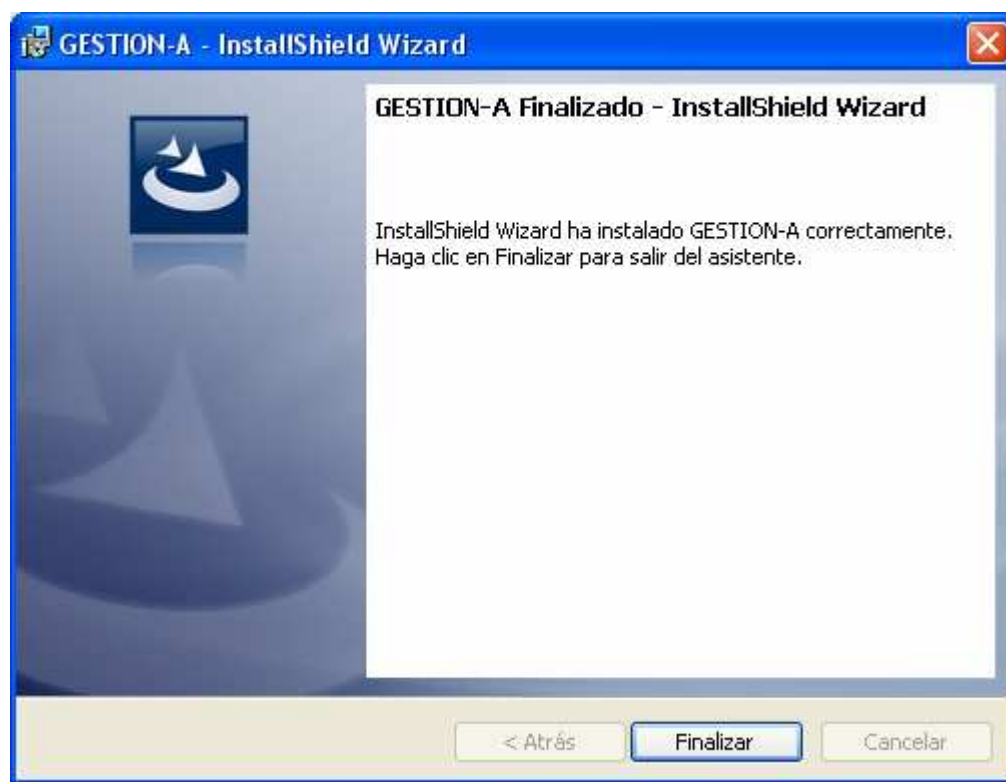


Figura D.31. Finalización de la Instalación de GESTIÓN-A.