



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y
CIENCIAS APLICADAS



INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

TRABAJO FINAL

Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de trabajos finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa

Autores:

CRISTIAN MORENO MU N°: 01031

TROSSERO RAFAEL MU N°: 01014

VERGARA WALTER MU N°: 01044

Director:

LIC. JUAN PABLO MORENO

Co-direcor:

MGTR. CAROLA VICTORIA FLORES

Catamarca, Febrero de 2017

AGRADECIMIENTOS

A mi papá que me dio su apoyo incondicional en todo momento.

A mi familia que me dio la fuerza para seguir adelante.

A mis amigos que me ayudaron desinteresadamente a lo largo de este camino.

A mis tutores Juan y Carola que me orientaron en el desarrollo de este trabajo.

Cristian G. Moreno

A Dios.

A mi familia por la paciencia, apoyo y confianza depositada.

A mis tutores por sus valiosos aportes que permitieron el desarrollo de esta tesis.

A todas aquellas personas que me acompañaron en este camino y que siempre han estado a mi lado.

Rafael A. Trossero

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi Madre especialmente ya que sin ella hoy no sería nada, a ella que en todo momento de mi vida me brindó su apoyo incondicional para poder cumplir con mis objetivos.

A toda mi familia, amigos y compañeros que siempre me apoyaron y alentaron de una u otra manera, para poder cumplir con este importante objetivo.

A mis tutores Juan Pablo Moreno y Carola Flores quienes me apoyaron y guiaron para saltar cada obstáculo en esta etapa.

Walter R. Vergara

ÍNDICE/TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS.....	II
ÍNDICE/TABLA DE CONTENIDOS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	XVI
ÍNDICE DE TABLAS	XX
RESUMEN	XXI
INTRODUCCIÓN	22
1 CAPÍTULO I – MARCO TEÓRICO	25
1.1 INTRODUCCIÓN	26
1.2 ¿QUÉ ES UN PROYECTO?.....	26
1.3 ¿QUÉ ES LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS?.....	26
1.3.1 <i>Procesos de la dirección de proyectos</i>	26
1.3.2 <i>Interacciones comunes entre los procesos de la dirección de proyectos</i>	28
1.3.3 <i>Grupo de procesos de la dirección de proyectos</i>	30
Grupo de Procesos de Inicio	32
Grupo de Procesos de Planificación	32
Grupo de Procesos de Ejecución	33
Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.....	33
Grupo de Procesos de Cierre.....	34
1.3.3 <i>Áreas de conocimientos de la dirección de proyectos</i>	34
Gestión de integración del proyecto	36
Gestión del alcance del proyecto	36
Gestión del tiempo del proyecto.....	37
Gestión de los costos del proyecto.....	38
Gestión de la calidad del proyecto	38
Gestión de los recursos humanos del proyecto	38
Gestión de las comunicaciones del proyecto	39
Gestión de los riesgos del proyecto.....	39
Gestión de las adquisiciones del proyecto	40
1.4 PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE	41
1.4.1 <i>Definición</i>	41
1.4.2 <i>Principios Básicos del Proceso Unificado de Desarrollo de Software</i>	41
Proceso Unificado Dirigido por Casos de Uso	41
Un Proceso Centrado en la Arquitectura.....	41
Un proceso iterativo e incremental.....	42
1.4.3 <i>Vida del Proceso Unificado</i>	42
1.4.4 <i>Descripción de las fases del proceso unificado de desarrollo de software</i>	43
Fase de Inicio	43
Fase de Elaboración.....	43
Fase de Construcción.....	43
Fase de Transición	44
1.4.5 <i>Flujos de trabajo de Proceso</i>	44
Modelado del Negocio	44
Requisitos	44
Análisis y Diseño	44
Implementación	45
Pruebas.....	45

Despliegue	45
1.4.6 <i>Flujos de Trabajo de Soporte</i>	45
Gestión del Cambio y Configuraciones.....	45
Gestión del Proyecto	46
Entorno.....	46
1.4.7 <i>Flujos de Trabajos para una Iteración</i>	46
1.5 PATRONES DE DISEÑO	47
1.5.1 <i>Definición</i>	47
1.5.2 <i>Elementos esenciales</i>	48
1.5.3 <i>Clasificación</i>	48
1.5.4 <i>Patrón de diseño Model View Controller (MVC)</i>	48
Definición e historia	49
Componentes	49
Tipos de patrones MVC	50
Ciclo de vida de MVC.....	51
Ventajas de MVC.....	52
Desventajas de MVC.....	52
1.6 JAVA 2, ENTERPRISE EDITION.....	53
1.6.1 <i>Arquitectura J2EE</i>	53
1.6.2 <i>JSF</i>	55
Ventajas de JSF.....	56
1.6.3 <i>Enterprise JavaBeans (EJB)</i>	56
Objetivos de EJB	57
1.6.4 <i>Managedbeans</i>	57
1.7 LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO (UML)	59
1.7.1 <i>Introducción</i>	59
1.7.2 <i>El Lenguaje Unificado de Modelado</i>	59
1.7.3 <i>Modelado Visual</i>	60
1.7.4 <i>Diagramas UML</i>	62
2 CAPÍTULO II – MARCO METODOLÓGICO	65
2.1 INTRODUCCIÓN	66
2.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	66
2.3 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	66
2.4 DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA.....	67
2.4.1 <i>Objetivos</i>	67
Objetivo General	67
Objetivos Específicos	67
2.4.2 <i>Diseño Metodológico</i>	67
Tipo de Estudio.....	67
Técnicas e Instrumentos.....	67
Procedimiento	68
3 CAPÍTULO III – INTEGRACIÓN RUP Y PMBOK.....	69
3.1 INTRODUCCIÓN	70
3.2 CARACTERÍSTICAS COMPARTIDAS	70
3.3 PROCESOS DE PMBOK APLICADOS AL DESARROLLO DE SOFTWARE.....	74
3.3.1 <i>Procesos a utilizar divididos por fases de RUP</i>	83
3.3.2 <i>Entradas, herramientas y técnicas, y salidas de procesos</i>	85
4 CAPÍTULO IV – GESTIÓN DEL PROYECTO.....	93

4.1	INTRODUCCIÓN	94
4.2	Plan De Gestión De La Integración	95
4.3	Plan De Gestión De Los Interesados	97
4.4	Plan De Gestión Del Alcance	99
4.5	Plan De Gestión De Requerimientos	102
4.5.1	<i>Formato de Solicitud de Cambios</i>	104
4.5.2	<i>Flujograma para el Control de Cambios</i>	105
4.5.3	<i>Flujograma para el Control de Cambios de los Requerimientos</i>	106
4.6	Plan De Gestión Del Cronograma	107
4.7	Plan De Gestión De Los Recursos Humanos	110
4.8	Plan De Gestión De Las Comunicaciones.....	112
4.8.1	<i>Matriz de comunicaciones</i>	115
4.8.2	<i>Acta de reunión</i>	116
4.8.3	<i>Informe de desempeño del Proyecto:</i>	117
4.8.4	<i>Información a ser distribuida:</i>	118
4.9	Plan De Gestión De Costos	119
4.10	Plan De Gestión Del Riesgo	122
4.11	Plan De Gestión De La Calidad	124
5	CAPÍTULO V - PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE	126
5.1	INTRODUCCIÓN	127
5.2	REQUERIMIENTOS	127
5.2.1	<i>Modelado del negocio</i>	127
5.2.2	<i>Modelo del Dominio</i>	128
5.2.3	<i>Modelo de Casos de Uso del Negocio</i>	129
Actores del Negocio	129	
Descripción Textual de Casos de Uso	130	
5.2.4	<i>Especificación de Requerimientos (ERS)</i>	130
Definiciones.....	130	
Acrónimos	131	
Perspectiva del Producto.....	131	
Funciones del Sistema	131	
Características de los Usuarios	131	
Restricciones	131	
Suposiciones y Dependencias.....	132	
Suposiciones.....	132	
Dependencias.....	132	
Requisitos Específicos.....	132	
5.2.5	<i>Definición de Arquitectura</i>	134
5.3	ANÁLISIS	134
5.3.1	<i>Modelo de Casos de Uso</i>	134
Diagrama de casos de uso GESTIONAR TRABAJO FINAL.....	135	
1.1.1.1	Caso de uso: Alta proyecto	136
1.1.1.2	Caso de uso: Aceptación de proyecto	137
1.1.1.3	Caso de uso: Asignación de Comisión Evaluadora	138
1.1.1.4	Caso de uso: Evaluación de proyectos	139
1.1.1.5	Caso de uso: Presentación de borradores.....	140
1.1.1.6	Caso de uso: evaluación de borradores	141
1.1.1.7	Caso de uso: realizar defensa del trabajo final	142
1.1.1.8	Caso de uso: nueva presentación de proyecto	143
1.1.1.9	Caso de uso: nueva presentación de borrador	144

1.1.1.10	Caso de uso: presentación de modificaciones de proyecto	145
1.1.1.11	Caso de uso: presentación de modificación de borradores	146
5.4	DISEÑO	147
5.4.1	<i>CU ALTA DE PROYECTO</i>	147
	Diagrama de clases para realizar CU Alta de proyecto	147
	Diagrama de secuencia para CU alta de proyecto	148
5.4.2	<i>CU ACEPTACION DE PROYECTO</i>	148
	Diagrama de clases CU aceptación de proyecto.....	148
	Diagrama de secuencia Aceptación de Proyecto.....	149
5.4.3	<i>CU ASIGNACION DE COMISION EVALUADORA</i>	150
	Diagrama de clases CU asignación de comisión evaluadora	150
	Diagrama de Secuencia de CU asignación de comisión evaluadora	151
5.4.4	<i>CU EVALUACION DE PROYECTOS</i>	152
	Diagrama de clases para realizar CU Evaluación de proyectos.....	152
	Diagrama de Secuencia CU Evaluación de proyectos.....	153
5.4.5	<i>CU PRESENTACION DE BORRADORES</i>	154
	Diagrama de clases para realizar CU Presentación de borradores	154
	Diagrama de secuencia Presentación de Borrador	154
5.4.6	<i>CU EVALUACION DE BORRADORES</i>	155
	Diagrama de clases para realizar CU evaluación de borradores.....	155
	Diagrama de secuencia de CU evaluación de borradores	156
5.4.7	<i>CU REALIZAR DEFENSA FINAL</i>	157
	Diagrama de clases para realizar CU realizar defensa de trabajo final.....	157
	Diagrama de secuencia de CU defensa de trabajo final	158
5.4.8	<i>CU NUEVA PRESENTACION DE PROYECTO</i>	159
	Diagrama de clases para realizar CU nueva presentación de proyecto.....	159
	Diagrama de secuencia de CU nueva presentación de proyecto	160
5.4.9	<i>CU NUEVA PRESENTACION DE BORRADOR</i>	161
	Diagrama de clases para realizar CU nueva presentación de borrador.....	161
	Diagrama de secuencia de CU nueva presentación de borrador	162
5.4.10	<i>CU PRESENTACION DE MODIFICACIONES DE PROYECTO</i>	163
	Diagrama de clases para realizar CU presentación de modificaciones de proyecto	163
	Diagrama de secuencia de CU presentación de modificaciones de proyecto	164
5.4.11	<i>CU PRESENTACION DE MODIFICACIONES DE BORRADOR</i>	165
	Diagrama de clases para realizar CU presentación de modificaciones de borrador	165
	Diagrama de secuencia de CU presentación de modificaciones de borrador	166
5.5	PATRONES DE DISEÑO	167
5.6	IMPLEMENTACIÓN	168
5.6.1	<i>Creación de la base de datos</i>	168
5.6.2	<i>Codificación</i>	175
5.6.3	<i>Modelo de Implementación</i>	176
	Modelo de implementación según la distribución de paquetes	177
	Modelo de Implementación Según la Arquitectura	179
5.7	PRUEBA.....	181
5.8	PROCESOS DE PMBOK POR FASES DE RUP.....	182
5.8.1	<i>Fase de Inicio</i>	183
	Proceso 4.1- Acta de constitución de proyecto	184
	Proceso 13.1 - Registro de interesados	186
	Proceso 4.2 - Desarrollar el plan para la dirección de proyectos	187
	Proceso 5.1 - Planificar la gestión del alcance	189
	Proceso 5.2 - Recopilar requisitos	189

Proceso 5.3 - Definir el alcance	189
Proceso 5.4 - Crear EDT	190
Proceso 6.1 - Planificar la gestión del cronograma.....	191
Proceso 6.2 - Definir las actividades	191
Proceso - 6.3 Secuenciar las actividades	196
Proceso 6.5 - Estimar la duración de las actividades	197
Proceso 6.6 - Desarrollar el cronograma	198
Proceso 7.1 - Planificar la gestión de costos.....	199
Proceso 7.2 - Estimar los costos	199
Proceso 7.3 - Determinar el presupuesto.....	200
Proceso 8.1 - Planificar la gestión de la calidad	200
Proceso 9.1 - Planificar la gestión de los RR HH	200
Proceso 10.1 - Planificar la gestión de las comunicaciones	204
Proceso 11.1 - Planificar la gestión de riesgos.....	204
Proceso 11.2 - Identificar los riesgos	204
Proceso 11.3 - Realizar el análisis cualitativo de riesgos	205
Proceso 11.5 - Planificar la respuesta a los riesgos	206
Proceso 4.5 - Realizar el control integrado de cambios.....	208
Proceso 11.6 - Controlar los riesgos	208
Proceso 13.4 - Controlar la participación de los interesados	208
Proceso 4.6 - Cerrar la fase.....	208
5.8.3 Fase de Elaboración	209
Proceso 4.3 - Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	209
Proceso 8.2 - Realizar el aseguramiento de calidad	209
Proceso 9.4 - Dirigir el equipo del proyecto	209
Proceso 10.2 - Gestionar las comunicaciones	210
Proceso 13.3 - Gestionar la participación de los interesados.....	210
Proceso 4.5 - Realizar el control integrado de cambios	210
Proceso 5.6 - Controlar el alcance	210
Proceso 11.6 - Controlar los riesgos	210
Proceso 4.6 - Cerrar la fase.....	210
5.8.4 Fase de Construcción.....	211
Proceso 4.4 - Monitorear y controlar el trabajo del proyecto.....	211
Proceso 5.5 - Validar el alcance	211
Proceso 6.7 - Controlar el cronograma.....	212
Proceso 10.3 - Controlar las comunicaciones.....	212
Proceso 13.4 - Controlar la participación de los interesados	212
Proceso 4.6 - Cerrar la fase.....	212
5.8.5 Fase de Transición.....	213
Proceso 7.4 - Controlar los costos	213
Proceso 8.3 - Controlar la calidad.....	213
Proceso 4.6 - Cerrar la fase.....	213
CONCLUSIONES	214
6 ANEXOS.....	217
ANEXO I: ACTAS DE REUNIÓN.....	218
ANEXO II: SOLICITUDES DE CAMBIO	224
ANEXO III: INFORMES DE RENDIMIENTO	228
ANEXO IV: ARTEFACTOS DEL DESARROLLO DEL SOFTWARE (RUP).....	243
6.1 REQUISITOS: MODELO DE CASOS DE USO	244
6.1.1 <i>DIAGRAMA DE CASOS DE USO REALIZAR SEGUIMIENTO DE TRABAJO FINAL</i>	244
Flujo de Sucesos CU Ver Seguimiento de Proyecto.	245

6.1.2	<i>DIAGRAMA DE CASOS DE USO REALIZAR GESTION DE PERSONAS</i>	246
	Caso de Uso: Gestionar Alumnos	247
	Caso de Uso: Gestionar Docentes	248
	Caso de Uso: Gestionar Profesional	249
	Caso de Uso: Gestionar Departamentos	250
	Caso de Uso: Gestionar Cátedras	251
	Caso de Uso: Gestionar Comisión.....	252
6.1.3	<i>Diagrama de casos de uso REALIZAR OPERACIONES DE PROYECTO</i>	253
	Caso de Uso: Gestionar Operaciones de Proyecto	254
	Caso de Uso: Realizar Baja de Director.....	255
	Caso de Uso: Realizar Alta de Director	256
	Caso de Uso: Realizar baja de Asesor	257
	Caso de Uso: Realizar Alta de Asesor	258
	Caso de Uso: Realizar baja de Co-director	259
	Caso de Uso: Realizar Alta de Co-director	260
	Caso de Uso: Realizar baja de Tribunal.....	261
	Caso de Uso: Realizar Alta de Tribunal	262
	Caso de Uso: Editar Titulo de Proyecto	263
6.1.4	<i>Diagrama de casos de uso GENERAR REPORTES</i>	264
	Flujo de sucesos CU Generar reporte: Cantidad de TFs por estado	265
	Flujo de sucesos CU Generar reporte: Cantidad de TFs aprobados	266
	Flujo de sucesos CU Generar reporte: TFs presentados.....	267
	Flujo de sucesos CU Generar reporte: Cantidad de TFs por carrera.....	268
	Flujo de sucesos CU Generar reporte: Cantidad de TFs por docente	269
	Flujo de sucesos CU Generar reporte: TFs con actividades atrasadas.....	270
	Flujo de sucesos CU Generar reporte: TFs atrasados	271
6.1.5	<i>DIAGRAMA DE CASOS DE USO GESTIONAR TRABAJO FINAL</i>	272
	Flujo de sucesos CU Alta proyecto	273
	Flujo de sucesos CU Aceptación de proyecto	274
	Flujo de sucesos CU Asignación de Comisión Evaluadora	275
	Flujo de sucesos CU Evaluación de proyectos	276
	Flujo de sucesos CU Evaluación de borradores	277
	Flujo de sucesos CU realizar defensa del trabajo final	278
	Flujo de sucesos CU nueva presentación de proyecto	279
6.2	ANALISIS Y DISEÑO: REALIZACIÓN DE CASOS DE USO	280
6.2.1	<i>CU Ver Seguimiento De Proyectos</i>	280
	Diagramas de Clases para realizar CU Ver Seguimiento de proyectos	280
	Diagrama de Secuencia de CU Ver Seguimiento de Proyectos.....	281
6.2.2	<i>CU Gestionar Personas</i>	282
	Diagrama de clases GENERAL para CU Gestionar Personas	282
6.2.3	<i>CU Gestionar Alumnos</i>	283
	Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Alumnos.....	283
	Diagrama de secuencia de CU Gestionar Alumnos.....	284
6.2.4	<i>CU Gestionar Docentes</i>	285
	Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Docentes.....	285
	Diagrama de secuencia de CU Gestionar Docentes.....	285
6.2.5	<i>CU Gestionar Profesionales</i>	286
	Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Profesionales	286
	Diagrama de secuencia de CU Gestionar Profesionales	286
6.2.6	<i>CU Gestionar Departamento</i>	287
	Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Departamento	287
	Diagrama de secuencia de CU Gestionar Departamento	287

6.2.7	<i>CU Gestionar Carrera</i>	288
	Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Carrera	288
	Diagrama de secuencia de CU Gestionar Carrera	288
6.2.8	<i>CU Gestionar Cátedra</i>	289
	Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Cátedra	289
	Diagrama de secuencia de CU Gestionar Cátedra	289
6.2.9	<i>CU Gestionar Comisión</i>	290
	Diagrama de clases para realizar CU Gestionar comisión.....	290
	Diagrama de secuencia de CU Gestionar Comisión.....	290
6.2.10	<i>CU Operaciones De Proyecto</i>	291
	Diagrama de clases GENERAL para realizar CU Operaciones de Proyecto	291
6.2.11	<i>CU Baja De Director</i>	292
	Diagrama de clases para realizar CU Baja Director.....	292
	Diagrama de secuencia de CU Baja Director	293
6.2.12	<i>CU Alta De Director</i>	294
	Diagrama de clases para realizar CU Alta Director	294
	Diagrama de secuencia de CU Alta Director.....	295
6.2.13	<i>CU Baja De Asesor</i>	296
	Diagrama de clases para realizar CU Baja de Asesor.	296
	Diagrama de secuencia de CU Baja Asesor.....	297
6.2.14	<i>CU Alta De Asesor</i>	298
	Diagrama de clases para realizar CU Alta Asesor.	298
	Diagrama de secuencia de CU Alta Asesor.	299
6.2.15	<i>CU Baja De Co-Director</i>	300
	Diagrama de clases para realizar CU Baja Co-director.....	300
	Diagrama de secuencia de CU Baja Co-director.	301
6.2.16	<i>CU Alta De Co-Director</i>	302
	Diagrama de clases para realizar CU Alta-Codirector.	302
	Diagrama de secuencia de CU Alta Co-director.....	303
6.2.17	<i>CU Baja De Tribunal</i>	304
	Diagrama de clases para realizar CU Baja Tribunal.	304
	Diagrama de secuencia de CU Baja Tribunal.	305
6.2.18	<i>CU Alta De Tribunal</i>	306
	Diagrama de clases para realizar CU Alta Tribunal.	306
	Diagrama de secuencia de CU Alta Tribunal.....	307
6.2.19	<i>CU Editar Titulo De Proyecto</i>	308
	Diagrama de clases para realizar CU Editar Titulo del Proyecto	308
	Diagrama de secuencia de CU Editar Titulo del Proyecto.....	309
6.2.20	<i>CU Generar Reporte: Cantidad De Tf Por Estado</i>	310
	Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs por estado	310
	Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs por estado	311
6.2.21	<i>CU Generar Reporte: Cantidad De Tf Aprobados</i>	312
	Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs aprobados	312
	Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs aprobados.....	313
6.2.22	<i>CU Generar Reporte: Cantidad De Tf Presentados</i>	314
	Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs presentados.....	314
	Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs presentados	315
6.2.23	<i>CU Generar Reporte: Cantidad De Tf Por Carrera</i>	316
	Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs por carrera.....	316
	Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs por carrera.....	317
6.2.24	<i>CU Generar Reporte: Cantidad De Tf Por Docente</i>	318
	Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs por docente	318

Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs por docente	319
6.2.25 CU Generar Reporte: Tf Con Actividades Atrasadas	320
Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: TFs con actividades atrasadas.....	320
Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: TFs con actividades atrasadas.....	321
6.2.26 CU Generar Reporte: Tf Atrasados	322
Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: TFs atrasados	322
Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: TFs atrasados	323
6.2.27 CU Alta De Proyecto Actor Docente	324
Diagrama de clases para realizar CU Alta de proyecto [Docente]	324
Diagrama de secuencia de CU Alta de proyecto [Docente]	325
6.2.28 CU Aceptación De Proyecto Actor Docente	326
Diagrama de clases para realizar CU Aceptación De Proyecto Actor Docente	326
Diagrama de secuencia de CU aceptación de proyecto Actor Docente	327
6.2.29 CU Asignación De Comisión Evaluadora Actor Docente	328
Diagrama de clases para realizar CU asignación de comisión evaluadora.....	328
Diagrama de secuencia de CU asignación de comisión evaluadora Actor Docente	329
6.2.30 CU Evaluación De Proyectos Actor Docente	330
Diagrama de clases para realizar CU Evaluación de proyectos.....	330
Diagrama de secuencia de CU Evaluación de proyectos	331
6.2.31 CU Evaluación De Borradores Actor Docente	332
Diagrama de clases para realizar CU evaluación de borradores.....	332
Diagrama de secuencia de CU evaluación de borradores	333
6.2.32 CU Realizar Defensa De Trabajo Final Actor Docente	334
Diagrama de clases para realizar CU realizar defensa de trabajo final.....	334
Diagrama de secuencia de CU realizar defensa de trabajo final	335
6.2.33 CU Nueva Presentación De Proyecto Actor Docente	336
Diagrama de clases para realizar CU nueva presentación de proyecto.....	336
Diagrama de secuencia de CU nueva presentación de proyecto	337
ANEXO V: REGLAMENTO GENERAL DE TRABAJOS FINALES	338
ANEXO VI: MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA TFS	351
6.3 MANUAL DE USUARIOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE TRABAJOS FINALES	352
6.3.1 Restricciones de la Aplicación	352
Restricciones de Acceso	352
Diagrama de la Aplicación	353
6.3.2 Pantalla de Login	354
6.3.3 Recuperar contraseña	354
6.3.4 Pantalla de Inicio para el Administrador	355
6.4 MODULO ADMINISTRACION	356
6.4.1 GESTIÓN DE DOCENTES	357
Editar	357
Activar	358
Desactivar.....	359
Nuevo Docente.....	359
Información Personal	360
Información Académica.....	361
Información Profesional	361
Registro de Usuario	362
6.4.2 GESTION DE ALUMNOS	362
Información Personal	363
Información Académica.....	364
Registro de Usuario	364

6.4.3	<i>GESTION DE PROFESIONALES</i>	365
	Información Personal	365
	Información Profesional	366
	Registro de Usuario	366
6.5	MODULO TRABAJOS FINALES	367
6.5.1	<i>ALTA DE NUEVO PROYECTO</i>	367
	Nuevo Proyecto	368
6.5.2	<i>ACEPTACION DE PROYECTO</i>	370
	Cronograma.....	372
	Tribunal Propuesto	372
6.5.3	<i>ASIGNACION DE COMISION EVALUADORA</i>	373
	Tribunal Propuesto	373
	Asignación de Tribunal	374
6.5.4	<i>EVALUACION DE PROYECTOS</i>	374
	Evaluación de Proyectos.....	375
	Comisión Evaluadora	375
6.5.5	<i>PRESENTACION DE BORRADOR DE PROYECTO</i>	376
	Datos de Presentación de Borrador	376
	Requisitos de Presentación del Proyecto	377
6.5.6	<i>EVALUACION DE BORRADOR DE PROYECTO</i>	377
	Comisión Evaluadora	378
	Evaluación de Borrador	378
6.5.7	<i>MODIFICACIONES DE BORRADOR DE PROYECTOS</i>	379
	Datos de Modificación de Proyecto	379
	Requisitos de Presentación de Modificación de Proyecto	380
6.5.8	<i>DEFENSA FINAL</i>	380
	Comisión Evaluadora	381
	Evaluación de la Defensa Final	381
	Observaciones	382
6.6	ASENTAR OPERACIONES DEL PROYECTO	382
6.7	REPORTES	383
6.7.1	<i>Cantidad de Proyectos por Estado</i>	383
6.7.2	<i>Cantidad de Proyectos por Carrera</i>	385
6.7.3	<i>Cantidad de Proyectos por Docente</i>	389
6.7.4	<i>Docente como director</i>	390
6.7.5	<i>Docente como Co-director</i>	390
6.7.6	<i>Docente como Asesor</i>	390
	Imprimir.....	391
6.7.7	<i>Proyectos con Actividades Atrasadas</i>	391
6.7.8	<i>Proyectos Atrasados</i>	393
6.7.9	<i>Proyectos Aprobados</i>	394
6.8	SEGUIMIENTO DE TRABAJOS FINALES	395
6.8.1	<i>Información del Proyecto</i>	395
6.8.2	<i>Comisión Evaluadora</i>	396
6.8.3	<i>Aceptación de Proyecto</i>	396
6.8.4	<i>Cronograma de Actividades</i>	397
6.9	CERRAR SESIÓN	398
	REFERENCIAS	399
	BIBLIOGRAFÍA	400
	SITIOS WEB CONSULTADOS	400

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos	29
Figura 1-2: Los grupos de Procesos Interactúan en una Fase o Proyecto.....	29
Figura 1-3: Interacciones entre Procesos de la Dirección de Proyectos	31
Figura 1-4: Los cinco flujos de trabajo - requisitos, análisis, diseño, implementación y prueba - tienen lugar sobre las cuatro fases - inicio, elaboración, construcción y transición, Esfuerzo asociado a las disciplinas según la fase en la que se encuentre el proyecto	42
Figura 1-5: Cada iteración constituye una pasada a través de los cinco flujos de trabajo fundamentales. Se inicia con una actividad de planificación y se concluye con un análisis. .	46
Figura 1-6: MVC de arquitectura Tipo 1.....	50
Figura 1-7: MVC de arquitectura Tipo 2.....	50
Figura 1-8: Ciclo de vida MVC.....	51
Figura 1-9: Estructura J2EE	53
Figura 1-10: Arquitectura J2EE	54
Figura 1-11: Aplicaciones de varios niveles.....	55
Figura 1-12: Registro de un Managed Bean con anotación	57
Figura 1-13: Evolución de UML	60
Figura 1-14: Diagrama de casos de uso.....	62
Figura 1-15: Diagrama de clases.....	63
Figura 1-16: Diagrama de secuencia.....	63
Figura 3-1: El PMBOK se implementa durante cada iteración dentro de un proyecto RUP ..	73
Figura 3-2: Grupo de Procesos PMBOK.....	74
Figura 4-1: Flujograma para el Control de Cambios	105
Figura 4-2: Flujograma para el Control de Cambios de los Requerimientos	106
Figura 5-1: Modelo de dominio del sistema	128
Figura 5-2: Contexto de la aplicación	129
Figura 5-3: Arquitectura de la aplicación	134
Figura 5-4: Diagrama de CU Gestionar Trabajo Final.....	135
Figura 5-5: Diagrama de clases para realizar CU Alta de proyecto	147
Figura 5-6: Diagrama de secuencia para CU alta de proyecto	148
Figura 5-7: Diagrama de clases para realizar CU aceptación de proyecto	149
Figura 5-8: Diagrama de secuencia Aceptación de Proyecto	149
Figura 5-9: Diagrama de clases para realizar CU asignación de comisión evaluadora	150
Figura 5-10: Diagrama de Secuencia de CU asignación de comisión evaluadora	151
Figura 5-11: Diagrama de clases para realizar CU Evaluación de proyectos	152
Figura 5-12: Diagrama de Secuencia de CU Evaluación de proyectos.....	153
Figura 5-13: Diagrama de clases para realizar CU Presentación de borradores	154
Figura 5-14: Diagrama de secuencia para CU Presentación de Borrador	154
Figura 5-15: Diagrama de clases para realizar CU evaluación de borradores	155
Figura 5-16: Diagrama de secuencia de CU evaluación de borradores	156
Figura 5-17: Diagrama de clases para realizar CU realizar defensa de trabajo final.....	157
Figura 5-18: Diagrama de secuencia de CU defensa de trabajo final	158
Figura 5-19: Diagrama de clases para realizar CU nueva presentación de proyecto.....	159
Figura 5-20: Diagrama de secuencia de CU nueva presentación de proyecto.....	160
Figura 5-21: Diagrama de clases para realizar CU nueva presentación de borrador	161

Figura 5-22: Diagrama de secuencia de CU nueva presentación de borrador.....	162
Figura 5-23: Diagrama de clases para realizar CU presentación de modificaciones de proyecto	163
Figura 5-24: Diagrama de secuencia de CU presentación de modificaciones de proyecto .	164
Figura 5-25: Diagrama de clases para realizar CU presentación de modificaciones de borrador	165
Figura 5-26: Diagrama de secuencia de CU presentación de modificaciones de borrador .	166
Figura 5-27: Arquitectura del patrón de diseño MVC	167
Figura 5-28: Modelo de implementación.....	176
Figura 5-29: Vista general de implementación según la distribución de paquetes	179
Figura 5-30: Vista general de implementación según la arquitectura.....	180
Figura 5-31: Ciclo de vida del proyecto	187
Figura 5-32: Organigrama del proyecto	200
Figura 6-1: Curva S 01/06/2015	233
Figura 6-2: Curva S 18/12/2015	238
Figura 6-3: Curva S 30/06/2016	242
Figura 6-4: Diagrama de CU Seguimiento de Trabajo Final	244
Figura 6-5: Diagrama de CU Realizar Gestión de Personas.....	246
Figura 6-6: Diagrama de casos de uso Realizar Operaciones de Proyecto	253
Figura 6-7: Diagrama de CU Generar Reportes	264
Figura 6-8: Diagrama de CU Gestionar Trabajo Final [Docente].....	272
Figura 6-9: Diagramas de Clases para realizar CU Ver Seguimiento de proyectos	280
Figura 6-10: Diagrama de Secuencia de CU Ver Seguimiento de Proyectos.....	281
Figura 6-11: Diagrama de clases GENERAL para CU Gestionar Personas	282
Figura 6-12: Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Alumnos	283
Figura 6-13: Diagrama de secuencia de CU Gestionar Alumnos.....	284
Figura 6-14: Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Docentes.....	285
Figura 6-15: Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Profesionales	286
Figura 6-16: Diagrama de secuencia de CU Gestionar Profesionales	286
Figura 6-17: Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Departamento	287
Figura 6-18: Diagrama de secuencia de CU Gestionar Departamento	287
Figura 6-19: Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Carrera.....	288
Figura 6-20: Diagrama de secuencia de CU Gestionar Carrera.....	288
Figura 6-21: Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Cátedra	289
Figura 6-22: Diagrama de secuencia de CU Gestionar Cátedra.....	289
Figura 6-23: Diagrama de clases para realizar CU Gestionar comisión.....	290
Figura 6-24: Diagrama de secuencia de CU Gestionar Comisión.....	290
Figura 6-25: Diagrama de clases GENERAL para realizar CU Operaciones de Proyecto ..	291
Figura 6-26: Diagrama de clases para realizar CU Baja Director.....	292
Figura 6-27: Diagrama de secuencia de CU Baja Director	293
Figura 6-28: Diagrama de clases para realizar CU Alta Director.....	294
Figura 6-29: Diagrama de secuencia de CU Alta Director.	295
Figura 6-30: Diagrama de clases para realizar CU Baja de Asesor	296
Figura 6-31: Diagrama de secuencia de CU Baja Asesor.....	297
Figura 6-32: Diagrama de clases para realizar CU Alta Asesor	298
Figura 6-33: Diagrama de secuencia de CU Alta Asesor.....	299

Figura 6-34: Diagrama de clases para realizar CU Baja Co-director	300
Figura 6-35: Diagrama de secuencia de CU Baja Co-director.	301
Figura 6-36: Diagrama de clases para realizar CU Alta-Codirector	302
Figura 6-37: Diagrama de secuencia de CU Alta Co-director.	303
Figura 6-38: Diagrama de clases para realizar CU Baja Tribunal	304
Figura 6-39: Diagrama de secuencia de CU Baja Tribunal	305
Figura 6-40: Diagrama de clases para realizar CU Alta de Tribunal	306
Figura 6-41: Diagrama de secuencia de CU Alta Tribunal	307
Figura 6-42: Diagrama de clases para realizar CU Editar Título del Proyecto.....	308
Figura 6-43: Diagrama de secuencia de CU Editar Título del Proyecto	309
Figura 6-44: Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs por estado	310
Figura 6-45: Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs por estado	311
Figura 6-46: Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs aprobados	312
Figura 6-47: Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs aprobados	313
Figura 6-48: Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs presentados	314
Figura 6-49: Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs presentados	315
Figura 6-50: Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs por carrera.....	316
Figura 6-51: Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs por carrera	317
Figura 6-52: Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs por docente	318
Figura 6-53: Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs por docente	319
Figura 6-54: Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: TFs con actividades atrasadas	320
Figura 6-55: Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: TFs con actividades atrasadas	321
Figura 6-56: Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: TFs atrasados.....	322
Figura 6-57: Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: TFs atrasados	323
Figura 6-58: Diagrama de clases para realizar CU Alta de proyecto [Docente]	324
Figura 6-59: Diagrama de secuencia de CU Alta de proyecto [Docente]	325
Figura 6-60: Diagrama de clases para realizar CU Aceptación De Proyecto [Docente]	326
Figura 6-61: Diagrama de secuencia de CU aceptación de proyecto [Docente]	327
Figura 6-62: Diagrama de clases para realizar CU asignación de comisión evaluadora [Docente].....	328
Figura 6-63: Diagrama de secuencia de CU asignación de comisión evaluadora [Docente]	329
Figura 6-64: Diagrama de clases para realizar CU Evaluación de proyectos [Docente]	330
Figura 6-65: Diagrama de secuencia de CU Evaluación de proyectos [Docente]	331

Figura 6-66: Diagrama de clases para realizar CU evaluación de borradores [Docente]	332
Figura 6-67: Diagrama de secuencia de CU evaluación de borradores [Docente].....	333
Figura 6-68: Diagrama de clases para realizar CU realizar defensa de trabajo final [Docente]	334
Figura 6-69: Diagrama de secuencia de CU realizar defensa de trabajo final.....	335
Figura 6-70: Diagrama de clases para realizar CU nueva presentación de proyecto [Docente]	336
Figura 6-71: Diagrama de secuencia de CU nueva presentación de proyecto [Docente] ...	337

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos	35
Tabla 3-1: Características principales de PMBOK y RUP	71
Tabla 3-2: Áreas de conocimiento de PMBOK y Disciplinas de RUP	72
Tabla 3-3: Procesos de PMBOK usados en el desarrollo de software	82
Tabla 4-1: Matriz de comunicaciones	115
Tabla 4-2: Información a ser distribuida.....	118
Tabla 5-1: Registro de interesados.....	186
Tabla 5-2: Actividades para paquete 1 de la EDT	191
Tabla 5-3: Actividades para paquete 2 de la EDT	192
Tabla 5-4: Actividades para paquete 3 de la EDT	193
Tabla 5-5: Actividades para paquete 4 de la EDT	193
Tabla 5-6: Actividades para paquete 5 de la EDT	194
Tabla 5-7: Lista de hitos	194
Tabla 5-8: Descripción de roles y competencias del cliente.....	201
Tabla 5-9: Descripción de roles y competencias del director del proyecto.....	202
Tabla 5-10: Descripción de roles y competencias del equipo del proyecto	203
Tabla 5-11: Registro de riesgos.....	204
Tabla 5-12: Análisis cualitativo de riesgos.....	205
Tabla 5-13: Plan de respuesta a los riesgos.....	207

RESUMEN

El presente trabajo de tesis se desarrolló pensando en solucionar los problemas que se presentaban en el Departamento de Informática a la hora de gestionar los trabajos finales que son presentados cada año, un proceso que creció exponencialmente los últimos años. Para ello se ha analizado, diseñado y desarrollado una aplicación Web que permita automatizar estos procesos, es decir, tener una mayor organización, disminuir los tiempos en los procesos, reducir recursos materiales y espacio físico.

En forma general, los proyectos están estructurados en actividades de tipo técnicas y de gestión. La mayoría de los proyectos de desarrollo de software se han centrado en las actividades técnicas dejando a un lado las actividades de gestión del proyecto, lo cual incrementa el riesgo de no cumplir con indicadores de calidad del proyecto como son el alcance y el cronograma.

Desarrollar un producto de software es un esfuerzo único que implica tratar con actividades y recursos para generar los resultados deseados. Los elementos de este esfuerzo pueden verse en dos frentes: el proceso de desarrollo de software y el proceso de gestión de proyectos.

Con el fin de desarrollar un producto con calidad, se debe proporcionar una combinación adecuada de estas dos dimensiones. Sin embargo, esta Integración generalmente no está bien atendida por los procesos de desarrollo de software actualmente disponibles.

En este contexto, el PMBOK puede proporcionar la perspectiva de gestión (alcance y ciclo de vida del proyecto), mientras que RUP, por ejemplo, puede aportar la perspectiva técnica (alcance del producto y ciclo de vida).

En este trabajo se presenta un caso de éxito de aplicación conjunta de la metodología PMBOK y RUP en un proyecto de desarrollo de software.

Esta experiencia ha permitido recolectar buenas prácticas así como lecciones aprendidas ayudando a poder gestionar con efectividad un proceso de desarrollo de software con los estándares del PMI.

Palabras claves: PMI, PMBOK, RUP, UML, Aplicación Web, JSF



INTRODUCCIÓN

La evolución de Internet como red de comunicación global y el surgimiento y desarrollo de la Web como servicio imprescindible para compartir información, creó un excelente espacio para la interacción del hombre con la información.

La tecnología a nivel mundial, siempre ha sido parte importante dentro de la sociedad y la educación, donde las universidades forman parte integral de este proceso, en el ámbito de la información y la comunicación, las instituciones utilizan sistemas y recursos para el desarrollo y difusión digitalizada de la información. El desarrollo de aplicaciones Web como complemento a la mejora de los procesos dentro de una organización se convierte en un recurso imprescindible en nuestros días.

El marco en el que se desenvuelven las instituciones educativas hace que sea necesario registrar gran cantidad de información referente a la situación académica de los alumnos y docentes (esta información representa el valor más relevante de todas las instituciones de este tipo). Esta información debe ser registrada, modificada y consultada cotidianamente, lo que conduce a una tarea que insume mucha dedicación, atención y tiempo. Contar con un sistema de información brinda diversas posibilidades de solución al manejo de la información con variados beneficios: reducen costos de administración, minimizan el tiempo de operación, facilitan la actualización y disponibilidad de la información y contribuyen significativamente a la solución de las diferentes problemáticas que surgen.

El problema abordado en esta investigación surge debido a que actualmente, el Departamento de Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas (FTyCA) de la UNCa no cuenta con herramientas tecnológicas que le permitan la fácil administración y gestión de los proyectos de trabajo final, que deben ser presentados por los estudiantes de la carrera para la exitosa culminación de sus estudios. Los proyectos de trabajos finales están normados por el Reglamento General de Trabajo Final para las carreras de grado de la FTyCA según lo dispuesto por la Ordenanza Consejo Directivo FTyCA N°008-2015 (Reglamento General de Trabajo Final, 2015).

En un comienzo no se veía la necesidad de una herramienta tecnológica, debido a que el volumen de proyectos de trabajo final era bajo y fácil de manejar, pero con el paso de los años y el creciente volumen de estudiantes que llegan a desarrollar su trabajo final se ha vuelto engorroso el proceso de registro y seguimiento a los mismos. Por esta razón, este trabajo final pretende dar una solución, y así mejorar los distintos procesos que los proyectos de trabajo final implican para la carrera y el Departamento.



Debido a las necesidades planteadas por las autoridades de la unidad académica, se decidió que la mejor solución que se adapta a la problemática es el desarrollo de una aplicación Web, principalmente porque el acceso a la información para el seguimiento de Trabajos finales debe ser para alumnos, docentes y autoridades pertinentes, sin restricciones de lugar de acceso, es decir tener la posibilidad de consultar la información desde cualquier lugar, accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador.

El software cuenta con características particulares que lo distancian mucho de cualquier otro tipo de proyecto como pueden ser su complejidad y abstracción. A los ojos del cliente el software es moldeable, todo lo puede y nunca es demasiado tarde para modificarlo.

Los proyectos de software son críticos y se ven afectados frecuentemente en la estimación del tiempo y costos, ocasionando pérdidas económicas a las empresas y en situaciones más graves insatisfacción e inconformidad por parte de los clientes; comprometiendo la imagen y credibilidad de las organizaciones.

Las situaciones inesperadas pueden marcar la diferencia entre un proyecto cancelado, uno que logra culminar con deficiencias o uno exitoso. Es por esto que al comenzar el proyecto también lo deben hacer las tareas orientadas a gestionar el mismo.

Debido a lo antes mencionado este proyecto de trabajo final se llevó a cabo bajo los lineamientos de la metodología de gestión de proyectos denominada PMBOK, desarrollada por el PMI a fines de los años ochenta con el objetivo de documentar, unificar y estandarizar los conocimientos y prácticas dentro del campo de la administración de proyectos. Esta metodología constituye un aporte de valor para la gestión de proyectos permitiendo realizar la gestión de tiempos para lograr la conclusión del proyecto a tiempo, asegurar la calidad de modo que el proyecto satisfaga las necesidades que motivaron su creación, disminuir la probabilidad y el impacto de eventos adversos para los objetivos del proyecto, cumplir satisfactoriamente con los requisitos de los clientes y los interesados, delimitar lo que esta y no está incluido en el proyecto, la gestión de los costos para que el proyecto pueda ser completado dentro del presupuesto aprobado y la gestión de los recursos humanos.



El documento de tesis comienza con una introducción donde se pone de manifiesto el planteamiento general del problema objeto del estudio y la relevancia de la investigación. Luego, el trabajo de investigación se organiza en seis capítulos donde se describe la labor realizada y los resultados obtenidos.

El Capítulo I es la base teórica de la investigación, se describen los conceptos relacionados a gestión de proyectos, Proceso Unificado de Rational (RUP), patrones de diseño, métricas, herramientas de desarrollo de software y el lenguaje unificado de modelado.

En el Capítulo II se plantea el contexto, antecedentes y la descripción de la investigación, exponiendo una descripción general del procedimiento llevado a cabo para la obtención de la tesis.

En el Capítulo III se expone la integración entre el PMBOK y el RUP, mostrando las características compartidas y como se complementan entre ellas.

En el Capítulo IV se exhiben los documentos que fueron generados al aplicar la guía del PMBOK a lo largo del desarrollo del trabajo.

En el Capítulo V se muestran los resultados obtenidos de aplicar el Proceso Unificado de Rational (RUP), utilizado para el desarrollo del sistema de seguimiento de trabajos finales, además se muestran los artefactos generados en cada una de las etapas del proceso.

En el Capítulo VI se muestran las conclusiones de carácter general, los resultados y las aportaciones más relevantes de este trabajo, las dificultades y limitaciones encontradas en la investigación.

El trabajo finaliza con la exposición de las referencias, bibliografía general, y los anexos que complementan la investigación.

CAPÍTULO I

Marco Teórico

1.1 INTRODUCCIÓN

Este Capítulo aborda los conceptos teóricos y presenta el marco teórico en el que se basa el trabajo, el cual surgió del análisis bibliográfico y del contexto de la investigación.

1.2 ¿QUÉ ES UN PROYECTO?

Según el PMI (PMBOK, 2008) “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”.

Un Proyecto es un plan de trabajo que tiene un comienzo y un final definido, con actividades interdependientes y coordinadas entre sí, que utilizan una serie de recursos (humanos, materiales, económicos), en busca de un objetivo bien definido que se espera de él, determinados a partir de un alcance, planificación y presupuesto.

Los proyectos son una forma de organizar actividades que no pueden ser tratadas dentro de los límites operativos normales de la organización. Se usan a menudo como un medio para lograr el plan estratégico de la organización y son autorizados ya sea por una demanda del mercado, una necesidad de la organización, una solicitud de un cliente, un avance tecnológico o un requisito legal (PMBOK, 2008).

1.3 ¿Qué es la administración de proyectos?

Según PMI (PMBOK, 2008) “La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas, y técnicas a las actividades de un proyecto para cumplir con los requisitos del mismo”.

En una organización pueden realizarse uno o varios proyectos a la vez, en los cuales se deben cumplir una serie de requerimientos establecidos para su ejecución. Los beneficios obtenidos mediante la aplicación de la administración de proyectos son numerosos para la organización y para las personas involucradas, ya que generan una mayor confianza en el resultado a obtener, menos tensión en el equipo de trabajo, mayores tasas de productividad, menos desperdicio de recursos valiosos, llevando a un menor costo el gasto del proyecto.

La administración de proyectos tiene tres objetivos fundamentales:

- Terminar a tiempo.
- Dentro del presupuesto.
- Cumplir con los requerimientos

1.3.1 Procesos de la dirección de proyectos

Los procesos de la dirección de proyectos, son un conjunto de acciones y actividades relacionadas entre sí que se realizan durante todo el ciclo de vida del proyecto con el fin de ayudar al gerente del proyecto a conseguir el alcance del proyecto.

Los procesos de la dirección de proyectos interactúan y se retroalimentan entre sí a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Rara vez son eventos únicos o aislados, puesto que las actividades que desarrolla cada uno de los grupos tienden a superponerse y relacionarse con otros. La salida de un proceso normalmente se convierte en la entrada de otro, o bien toma forma en uno de los entregables del proyecto, subproyecto o fase del mismo.

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades, relacionadas entre sí, que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que se pueden aplicar y por las salidas que se obtienen (PMBOK, 2008).

El director debe tener en cuenta la estructura organizacional y los factores ambientales de la empresa que afectan a la gestión de proyectos, ya que influyen en el proceso de dirección estableciendo el marco en el que se debe realizar y definiendo los límites y relaciones que deben ser consideradas para la correcta ejecución del proyecto.

Para que un proyecto tenga éxito, el equipo de proyecto debería:

- Seleccionar los procesos apropiados que son necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto;
- Usar un enfoque definido para adaptar las especificaciones del producto y los planes de tal forma que se puedan cumplir los requisitos del proyecto y del producto
- Establecer y mantener una comunicación y un compromiso adecuados con los interesados de manera que se pueda satisfacer las necesidades, deseos y expectativas de los mismos.
- Equilibrar las demandas concurrentes de alcance, tiempo, costes, calidad, recursos y riesgos para producir un producto de calidad.

Los procesos del proyecto son ejecutados por el equipo del proyecto con interacción por parte de los interesados y generalmente se enmarcan en una de las siguientes dos categorías principales:

- Procesos de producto: son los que crean y especifican el proyecto. Están íntimamente relacionados con el ciclo de vida y varían según el sector industrial.
- Procesos de gestión o dirección de proyecto: Son aquellos que organizan, describen y permiten gestionar el trabajo del proyecto. A diferencia de los anteriores los procesos de la dirección de proyectos se aplican de manera global y a todos los grupos de industrias.

La dirección de proyectos es una tarea integradora que requiere que cada proceso del producto y del proyecto esté alineado y conectado de manera adecuada con los demás procesos, a fin de facilitar la coordinación.

Generalmente las acciones tomadas durante la ejecución de un proceso afectan a ese proceso y a otros procesos relacionados.

Los procesos involucrados en el proyecto pueden generar información para mejorar la gestión de futuros proyectos y de los activos de los procesos de la organización.

La Guía del PMBOK describe la naturaleza de los procesos de la dirección de proyectos en términos de la integración entre los procesos, de sus interacciones y de los propósitos a los que responden. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o Grupos de Procesos):

- Grupo de Procesos de Inicio: Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- Grupo de Procesos de Planificación: Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- Grupo de Procesos de Ejecución. Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo.
- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control: Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo de Procesos de Cierre. Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

1.1.2 Interacciones comunes entre los procesos de la dirección de proyectos

Los procesos de la dirección de proyectos se presentan como elementos diferenciados con interfaces bien definidas. Sin embargo, en la práctica se superponen y actúan unos sobre otros de múltiples formas. Los Grupos de Procesos requeridos y los procesos que los constituyen sirven de guía para aplicar los conocimientos y las habilidades adecuados en materia de dirección de proyectos durante el desarrollo del proyecto. La aplicación de los procesos de la dirección de proyectos es iterativa y muchos procesos se repiten a lo largo del proyecto.

La naturaleza integradora de la dirección de proyectos requiere que el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control y el resto de Grupos de Procesos ejerzan acciones uno sobre los otros de manera recíproca, como muestra la figura 1.1. Los procesos de Monitoreo y Control transcurren al mismo tiempo que los procesos pertenecientes a otros Grupos de Procesos. Por lo tanto, el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control se considera como un Grupo de Procesos “de fondo” para los otros cuatro Grupos de Procesos que muestra la figura 1.1.

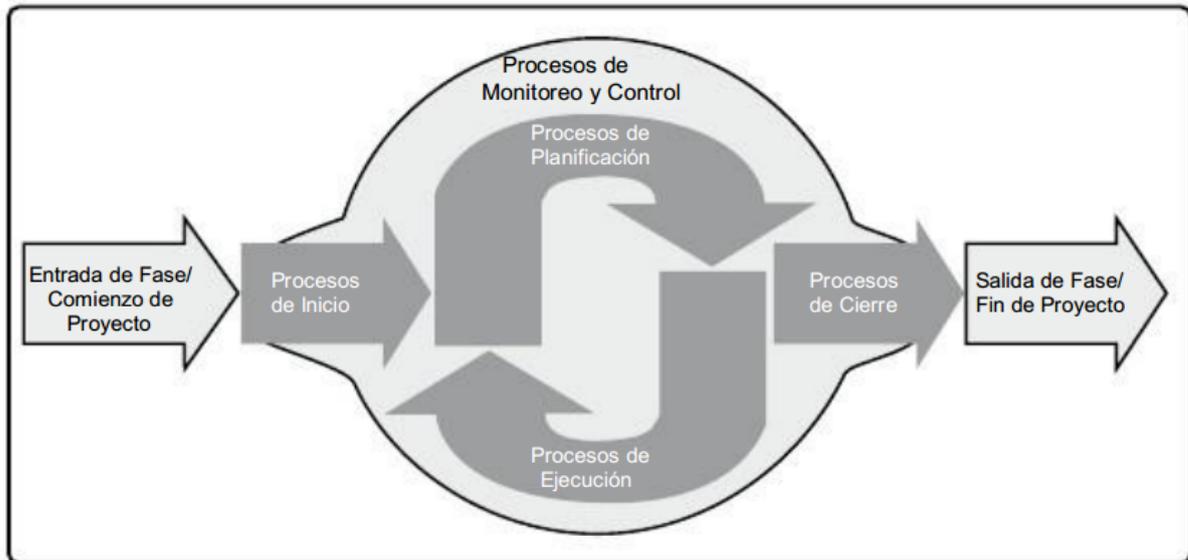


Figura 1-1 Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos

Los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos se vinculan entre sí a través de las salidas que producen. El Grupo de Procesos de Planificación suministra al Grupo de Procesos de Ejecución el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto y, conforme el proyecto avanza, a menudo genera actualizaciones al plan para la dirección del proyecto y a los documentos del proyecto. La figura 1.2 ilustra cómo actúan entre sí los Grupos de Procesos y muestra el nivel de superposición en distintas etapas. Cuando el proyecto está dividido en fases, los Grupos de Procesos interactúan dentro de cada fase.

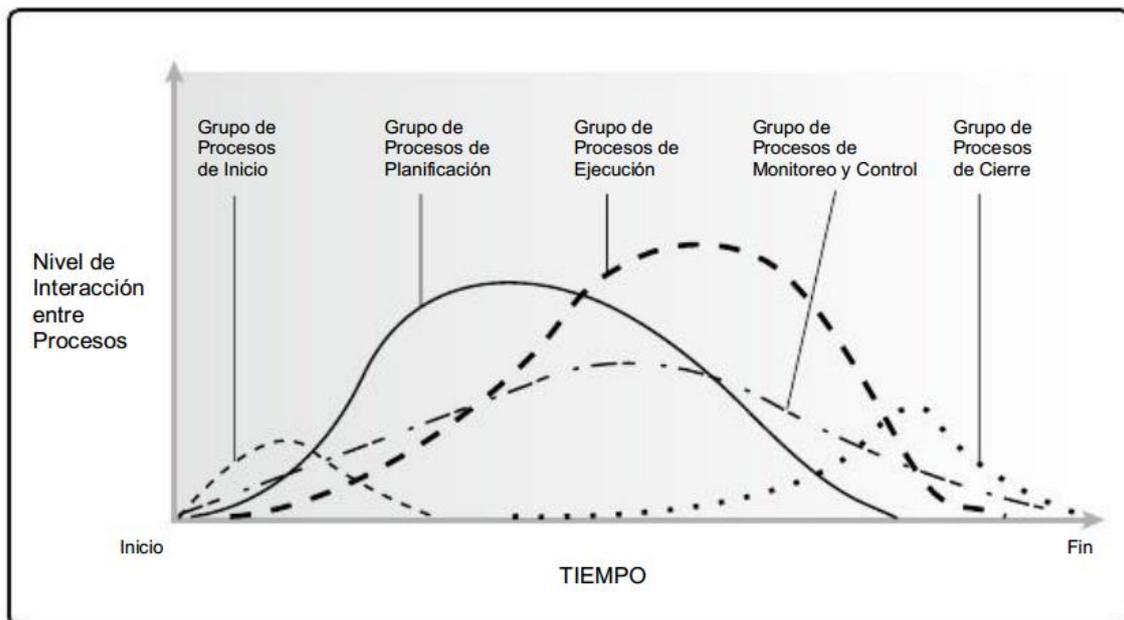


Figura 1-2: Los grupos de Procesos Interactúan en una Fase o Proyecto



1.3.2 Grupo de procesos de la dirección de proyectos

Las siguientes secciones identifican y describen los cinco Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. Estos cinco Grupos de Procesos son independientes de las áreas de aplicación y del enfoque de las industrias. Los grupos de Procesos individuales y los procesos individuales a menudo se repiten antes de concluir el proyecto y pueden presentar interacciones dentro de un Grupo de Procesos y entre Grupos de Procesos. El diagrama de flujo de procesos, figura 1-3, proporciona un resumen global del flujo básico y de las interacciones entre los Grupos de Procesos y los interesados concretos.

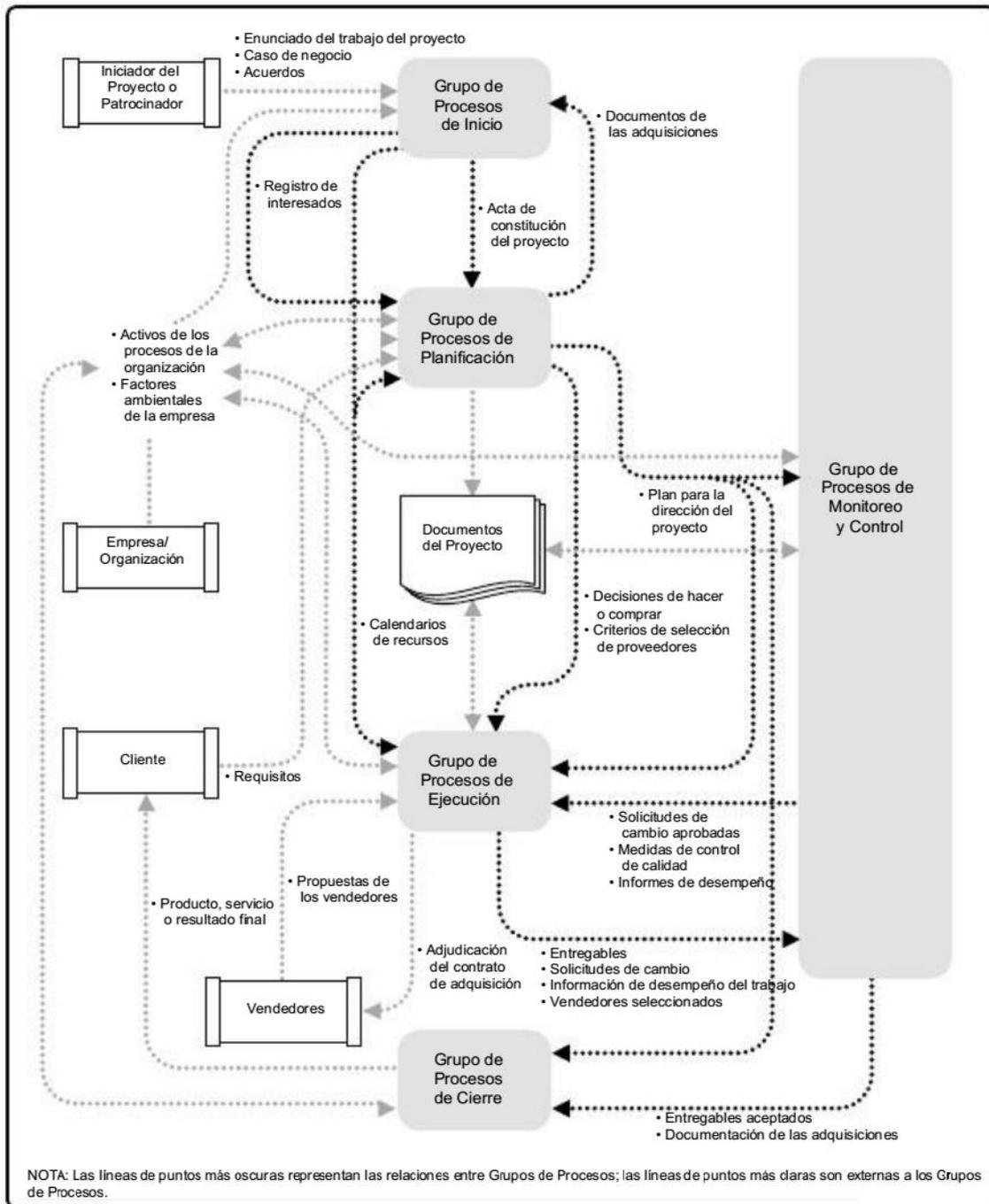


Figura 1-3: Interacciones entre Procesos de la Dirección de Proyectos

Grupo de Procesos de Inicio

El Grupo de Procesos de Inicio está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.

Dentro de los procesos de iniciación, se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales.

Además, se identifican los interesados internos y externos que van a participar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto. Finalmente, si aún no hubiera sido nombrado, se selecciona el director del proyecto. Esta información se plasma en el acta de constitución del proyecto y en el registro de interesados.

El propósito clave de este Grupo de Procesos es alinear las expectativas de los interesados con el propósito del proyecto, darles visibilidad sobre el alcance y los objetivos, y mostrar cómo su participación en el proyecto y sus fases asociadas puede asegurar el logro de sus expectativas. Estos procesos ayudan a establecer la visión del proyecto: qué es lo que se necesita realizar.

Grupo de Procesos de Planificación

El Grupo de Procesos de Planificación está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del proyecto, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos.

Los procesos de Planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo.

Los cambios importantes que ocurren a lo largo del ciclo de vida del proyecto generan la necesidad de reconsiderar uno o más de los procesos de planificación y posiblemente algunos de los procesos de inicio. Esta incorporación progresiva de detalles al plan para la dirección del proyecto recibe el nombre de elaboración progresiva, para indicar que la planificación y la documentación son actividades iterativas y continuas.

El beneficio clave de este Grupo de Procesos consiste en trazar la estrategia y las tácticas, así como la línea de acción o ruta para completar con éxito el proyecto o fase.

Grupo de Procesos de Ejecución

El Grupo de Procesos de Ejecución está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.

Este Grupo de Procesos implica coordinar personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto.

Durante la ejecución del proyecto, en función de los resultados obtenidos, se puede requerir una actualización de la planificación y una revisión de la línea base. Esto puede incluir cambios en la duración prevista de las actividades, cambios en la disponibilidad y productividad de los recursos, así como riesgos no previstos.

Gran parte del presupuesto del proyecto se utilizará en la realización de los procesos del Grupo de Procesos de Ejecución.

Grupo de Procesos de Monitoreo y Control

El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

El beneficio clave de este Grupo de Procesos radica en que el desempeño del proyecto se mide y se analiza a intervalos regulares, y también como consecuencia de eventos adecuados o de determinadas condiciones de excepción, a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto.

Este monitoreo continuo proporciona al equipo del proyecto conocimiento sobre la salud del proyecto y permite identificar las áreas que requieren más atención. El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control no sólo monitorea y controla el trabajo que se está realizando dentro de un Grupo de Procesos, sino que también monitorea y controla el esfuerzo global dedicado al proyecto.

Grupo de Procesos de Cierre

El Grupo de Procesos de Cierre está compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, a fin de completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

En el cierre del proyecto o fase, puede ocurrir lo siguiente:

- Que se obtenga la aceptación del cliente o del patrocinador para cerrar formalmente el proyecto o fase,
- Que se realice una revisión tras el cierre del proyecto o la finalización de una fase,
- Que se registren los impactos de la adaptación a un proceso,
- Que se documenten las lecciones aprendidas,
- Que se apliquen las actualizaciones adecuadas a los activos de los procesos de la organización,
- Que se archiven todos los documentos relevantes del proyecto en el sistema de información para la dirección de proyectos (PMIS) para utilizarlos como datos históricos,
- Que se cierren todas las actividades de adquisición y se asegure la finalización de todos los acuerdos relevantes, y
- Que se realicen las evaluaciones de los miembros del equipo y se liberen los recursos del proyecto.

1.3.3 Áreas de conocimientos de la dirección de proyectos

Los 47 procesos de la dirección de proyectos identificados en la Guía del PMBOK se agrupan a su vez en diez Áreas de Conocimiento diferenciadas. Un Área de Conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. Estas diez Áreas de Conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos, durante la mayor parte del tiempo. Los equipos de proyecto deben utilizar estas diez Áreas de Conocimiento, así como otras áreas de conocimiento, de la manera más adecuada en su proyecto específico.

Las Áreas de Conocimiento son: Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto. Cada una de las Áreas de Conocimiento se trata en una sección específica de la Guía del PMBOK.

La Tabla 1.1 refleja la correspondencia entre los 47 procesos de la dirección de proyectos dentro de los 5 Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos y las 10 Áreas de Conocimiento.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costes del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
10. Gestión de los Recursos de Comunicación del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

Tabla 1-1: Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

Gestión de integración del proyecto

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación y acciones integradoras cruciales para que el proyecto se lleve a cabo de manera controlada, de modo que se complete, que se manejen con éxito las expectativas de los interesados y se cumpla con los requisitos.

Procesos de Gestión de la Integración del Proyecto:

- 4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
- 4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
- 4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto
- 4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto
- 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios
- 4.6 Cerrar el Proyecto o Fase

La Gestión de la Integración del Proyecto también abarca las actividades necesarias para gestionar los documentos del proyecto, de cara a asegurar la coherencia con el plan para la dirección del proyecto y con los entregables del producto, servicio o capacidad.

Gestión del alcance del proyecto

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

Procesos de Gestión del Alcance del Proyecto:

- 5.1 Planificar la Gestión del Alcance
- 5.2 Recopilar Requisitos
- 5.3 Definir el Alcance
- 5.4 Crear la EDT/WBS:
- 5.5 Validar el Alcance
- 5.6 Controlar el Alcance



En el contexto del proyecto, el término alcance puede referirse a:

- Alcance del producto. Las características y funciones que describen un producto, servicio o resultado; y/o
- Alcance del proyecto. Es el trabajo realizado para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas. En ocasiones se considera que el término alcance del proyecto incluye el alcance del producto.

El grado de cumplimiento del alcance del proyecto se mide con relación al plan para la dirección del proyecto. El grado de cumplimiento del alcance del producto se mide con relación a los requisitos del producto.

Gestión del tiempo del proyecto

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo.

Procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto:

- 6.1 Planificar la Gestión del Cronograma.
- 6.2 Definir las Actividades.
- 6.3 Secuenciar las Actividades.
- 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades.
- 6.5 Estimar la Duración de las Actividades.
- 6.6 Desarrollar el Cronograma.
- 6.7 Controlar el Cronograma.

El objetivo fundamental de la Gestión del tiempo del Proyecto es concluir el proyecto a tiempo, logrando el alcance del proyecto, en tiempo, costes y calidad requerida por el cliente, sin rebasar los riesgos inherentes del proyecto.

Gestión de los costos del proyecto

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

Procesos de gestión de los costos del proyecto:

- 7.1 Planificar la Gestión de los Costos.
- 7.2 Estimar los Costos.
- 7.3 Determinar el Presupuesto.
- 7.4 Controlar los Costos.

La Gestión de los Costos del Proyecto se ocupa principalmente del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto. La Gestión de los Costos del Proyecto también debería tener en cuenta el efecto de las decisiones tomadas en el proyecto sobre los costos recurrentes posteriores de utilizar, mantener y dar soporte al producto, servicio o resultado del proyecto.

Gestión de la calidad del proyecto

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido. La Gestión de la Calidad del Proyecto trabaja para asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto.

Procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto:

- 8.1 Planificar la Gestión de la Calidad.
- 8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad.
- 8.3 Controlar la Calidad.

La Gestión de la Calidad del Proyecto aborda la calidad tanto de la gestión del proyecto como la de sus entregables. Se aplica a todos los proyectos, independientemente de la naturaleza de sus entregables.

Gestión de los recursos humanos del proyecto

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto.

Procesos de Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto:

- 9.1 Planificar la Gestión de los Recursos Humanos.
- 9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto.
- 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto.

Gestión de las comunicaciones del proyecto

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.

Procesos de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:

- 10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones.
- 10.2 Gestionar las Comunicaciones.
- 10.3 Controlar las Comunicaciones.

Las actividades de comunicación incluidas en estos procesos a menudo pueden presentar numerosas dimensiones potenciales que se han de tener en cuenta, incluyendo, entre otras:

- Interna (dentro del proyecto) y externa (cliente, proveedores, otros proyectos, organizaciones, el público);
- Formal (informes, actas, instrucciones) e informal (correos electrónicos, memorandos, discusiones ad hoc);
- Vertical (hacia arriba y hacia abajo dentro de la organización) y horizontal (entre pares);
- Oficial (boletines, informe anual) y no oficial (comunicaciones extraoficiales); y
- Escrita y oral, y verbal (inflexiones de voz) y no verbal (lenguaje corporal).

Gestión de los riesgos del proyecto

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.

Procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto:

- 11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos.
- 11.2 Identificar los Riesgos.
- 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.
- 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos.
- 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos.
- 11.6 Controlar los Riesgos.

El riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad. Los riesgos del proyecto tienen su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos.



Las organizaciones perciben el riesgo como el efecto de la incertidumbre sobre los objetivos del proyecto y de la organización. Las organizaciones y los interesados están dispuestos a aceptar diferentes niveles de riesgo, en función de su actitud frente al riesgo.

Para tener éxito, una organización debe comprometerse a abordar la gestión de riesgos de manera proactiva y consistente a lo largo del proyecto. El riesgo del proyecto puede existir desde el mismo momento en que se inicia el proyecto.

Gestión de las adquisiciones del proyecto

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicios o resultados de un proyecto. Procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:

- 12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones.
- 12.2 Efectuar las Adquisiciones.
- 12.3 Controlar las Adquisiciones.
- 12.4 Cerrar las Adquisiciones.

Los procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto involucran acuerdos, incluidos los contratos, que son documentos legales que se establecen entre un comprador y un vendedor

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto se aborda desde la perspectiva de la relación entre el comprador y el vendedor.

1.4 PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

1.4.1 Definición

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) es una metodología de desarrollo de software con la finalidad de satisfacer la creciente demanda de sistemas más grandes, disminuir el tiempo de desarrollo de los mismos, actúa como un modelo que puede adaptarse a cualquier tipo de proyecto, define claramente quien, cómo, cuándo y qué debe hacerse en el proyecto. RUP puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, basado en componentes e interfaces bien definidas, y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

1.4.2 Principios Básicos del Proceso Unificado de Desarrollo de Software

Los aspectos que definen el RUP son tres: es iterativo e incremental, dirigido por casos de uso y centrado en la arquitectura. (Jacobson, 2000)

Proceso Unificado Dirigido por Casos de Uso

Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo en su totalidad ya que ayuda al cliente, a los usuarios y a los desarrolladores a llegar a un acuerdo sobre cómo utilizar el sistema. La captura de requisitos tiene dos objetivos: Encontrar los verdaderos requisitos y representarlos de un modo adecuado para los usuarios, clientes y desarrolladores. Los verdaderos requisitos son aquellos que cuando se implementen añadirán el valor esperado para los usuarios.

Un Proceso Centrado en la Arquitectura

La arquitectura del software describen los cimientos del sistema desde varios puntos de vista, que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. El concepto de arquitectura software incluye los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema, es decir, especifica la forma, estructura y comportamiento del sistema desde diversos puntos de vista, todos ellos a un nivel de detalle que permita tener una idea global clara dejando los detalles de lado.

Cada producto tiene tanto una función como una forma, estas dos fuerzas deben equilibrarse para obtener un producto con éxito, donde la función corresponde a los casos de uso y la forma a la arquitectura, debe haber interacción entre los casos de uso y la arquitectura. Por un lado, los casos de uso deben encajar en la arquitectura cuando se llevan a cabo y por otro lado, la arquitectura debe permitir el desarrollo de todos los casos de uso requeridos, ahora y en el futuro. Por tanto, los arquitectos moldean el sistema para darle una *forma*. Es esta forma, la arquitectura, la que debe diseñarse para permitir que el sistema evolucione, no sólo en su desarrollo inicial, sino también a lo largo de las futuras generaciones. A medida que los casos de uso se especifican y maduran, se descubre más de la arquitectura. Esto, a su vez, lleva a la maduración de más casos de uso donde este proceso continúa hasta que se considere que la arquitectura es estable.

Un proceso iterativo e incremental

La estrategia que se propone en RUP es tener un proceso iterativo e incremental en donde el trabajo se divide en partes más pequeñas o mini proyectos. Permitiendo que el equilibrio entre Casos de Uso y arquitectura se vaya logrando durante cada mini proyecto, así durante todo el proceso de desarrollo. Cada mini proyecto se puede ver como una iteración donde esta se repite un determinado proceso de trabajo que brinda un resultado más completo para un producto final. Las iteraciones deben estar controladas, esto significa que deben seleccionarse y ejecutarse de una forma planificada.

Lo que se busca es que en cada iteración los componentes logren evolucionar el producto dependiendo de los completados de las iteraciones antecesoras, agregando más opciones de requisitos y logrando así un mejoramiento mucho más completo.

En cada iteración los desarrolladores identifican y especifican los casos de uso relevantes, crean un diseño utilizando la arquitectura seleccionada como guía, para implementar dichos casos de uso a partir de esto iterativamente mejorar la secuencia evolutiva de versiones hasta que el sistema completo esté implementado. En cada iteración, se realizan cambios en el diseño y se agregan nuevas funcionalidades y capacidades al sistema.

1.4.3 Vida del Proceso Unificado

RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones, donde cada iteración consta de cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición.

En la figura 1-4 se puede visualizar las diferentes actividades: Requisitos, Análisis, Diseño, Implementación y Prueba que tienen lugar sobre las 4 fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición.

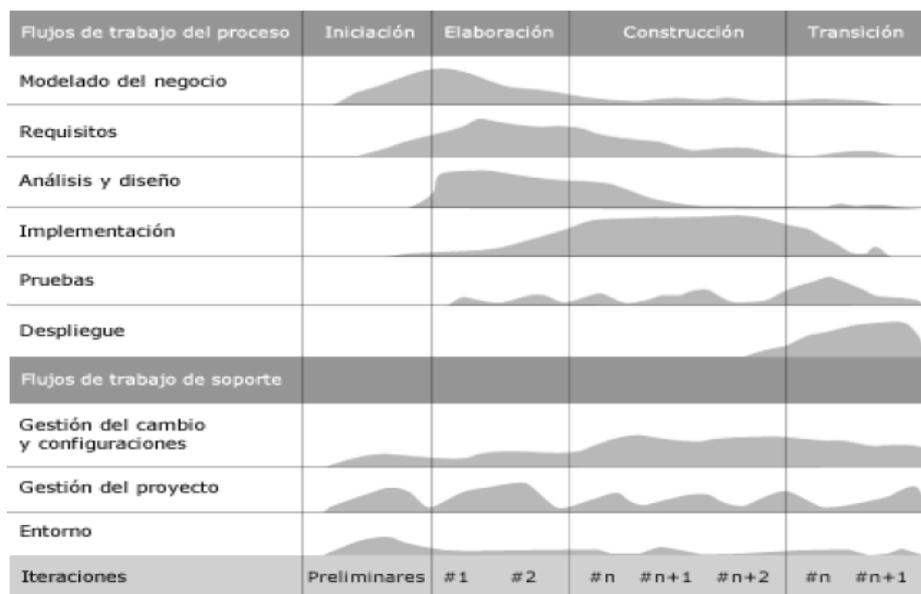


Figura 1-4: Los cinco flujos de trabajo - requisitos, análisis, diseño, implementación y prueba - tienen lugar sobre las cuatro fases - inicio, elaboración, construcción y transición, Esfuerzo asociado a las disciplinas según la fase en la que se encuentre el proyecto

1.4.4 Descripción de las fases del proceso unificado de desarrollo de software

Fase de Inicio

Se define el alcance del proyecto y se desarrollan los casos de negocio, se identifican y priorizan los riesgos más importantes, esencialmente esta fase responde a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las principales funciones del sistema para sus usuarios más importantes?
- ¿Cómo podría ser la arquitectura del sistema?
- ¿Cuál es el plan de proyecto y cuánto costará desarrollar el producto?

La respuesta a la primera pregunta se encuentra en un modelo de casos de uso simplificado que contenga los casos de uso más críticos se identifican y priorizan los riesgos más importantes.

Fase de Elaboración

El propósito de la fase de elaboración es encontrar requisitos adicionales que capturan los requisitos no funcionales y cualquier requisito no asociado con un Caso de Uso específico, analizar el dominio del problema, establecimiento de la arquitectura base del sistema, desarrollar el plan del proyecto y eliminar los mayores riesgos. En esta fase se construye un prototipo de la arquitectura, que debe evolucionar en iteraciones sucesivas hasta convertirse en el sistema final. Este prototipo debe contener los Casos de Uso críticos identificados en la fase de inicio. También debe demostrarse que se han evitado los riesgos más graves, demostrar que la arquitectura propuesta soportará la visión con un coste razonable y en un tiempo razonable.

Fase de Construcción

En esta fase se crea el producto, la línea de base de la arquitectura crece hasta convertirse en el sistema completo, todos los componentes, características y requisitos deben ser implementados, integrados y probados en su totalidad, obteniendo una versión aceptable del producto, la línea de base de la arquitectura crece hasta convertirse en el sistema completo. La arquitectura del sistema es estable, aunque se pueden describir formas mejores de estructurar el sistema. Al final de esta fase se debe tener modelos Completos (Casos de Uso, Análisis, Diseño, Despliegue e Implementación), arquitectura íntegra (mantenida y mínimamente actualizada), riesgos presentados Mitigados, plan del Proyecto para la fase de Transición, manual Inicial de Usuario (con suficiente detalle). Sin embargo, puede que no esté completamente libre de defectos. Muchos de estos defectos se descubrirán y solucionarán durante la fase de transición.

Fase de Transición

La finalidad de la fase de transición es obtener un producto final que cumpla los requisitos esperados, que funcione y satisfaga suficientemente al usuario, para lo que se requiere desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, completar la documentación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación. Las iteraciones de esta fase irán dirigidas normalmente a conseguir una nueva versión.

Las actividades que se realizan en las fases se dividen en dos grupos, denominados Flujos de trabajo de proceso y flujo de trabajo de soporte.

1.4.5 Flujos de trabajo de Proceso

Agrupar las actividades que están asociados a la construcción propiamente dicha del software. Los flujos de trabajos del proceso son la forma de describir significativamente las secuencias de actividades que producen resultados (modelos) y las interacciones. Los modelos recogen diferentes perspectivas del sistema y un sistema posee una colección de modelos y las relaciones entre ellos.

Modelado del Negocio

Describe los procesos de negocio, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización.

El modelo de negocio describe como desarrollar una visión de la nueva organización, basado en esta visión se definen procesos, roles y responsabilidades de la organización por medio de un modelo de Casos de Uso del negocio y un Modelo de Objetos del Negocio.

Requisitos

Este es uno de los flujos de trabajo más importantes, porque en él se establece qué es lo que el sistema debe hacer. En esta línea los requisitos son el contrato que se debe cumplir, de modo que los usuarios finales tienen que comprender y aceptar los requisitos que se especifican requeridas y las restricciones que se imponen.

Los requisitos se dividen en dos grupos. Los requisitos funcionales representan la funcionalidad del sistema. Se modelan mediante diagramas de Casos de Uso. Los requisitos no funcionales representan aquellos atributos que debe exhibir el sistema, pero que no son una funcionalidad específica.

Análisis y Diseño

El objetivo de este flujo de trabajo es traducir los requisitos a una especificación que describe cómo implementar el sistema, por lo que indica con precisión lo que se debe programar.

El análisis consiste en obtener una visión del sistema que se preocupa de ver qué hace, de modo que sólo se interesa por los requisitos funcionales. Por otro lado el diseño es un refinamiento del análisis que tiene en cuenta los requisitos no funcionales, en definitiva cómo cumple el sistema sus objetivos.

El resultado final más importante de este flujo de trabajo será el modelo de diseño. Consiste en colaboraciones de clases, que pueden ser agregadas en paquetes y subsistemas. Otro producto importante de este flujo es la documentación de la arquitectura de software, que captura varias vistas arquitectónicas del sistema.

Implementación

Define cómo se organizan las clases y objetos en componentes tales como ficheros fuente, binarios, ejecutables, cuáles nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación. Además se deben hacer las pruebas de unidad, el resultado final de este flujo de trabajo es un sistema ejecutable.

La estructura de todos los elementos implementados forma el modelo de implementación, la integración debe ser incremental, de este modo es más fácil localizar fallos y los componentes se prueban más a fondo. Su utilidad puede ir desde ver si el sistema es viable desde el principio, probar tecnologías o diseñar la interfaz de usuario. Los prototipos pueden ser exploratorios (desechables) o evolutivos. Estos últimos llegan a transformarse en el sistema final.

Pruebas

Este flujo de trabajo es el encargado de hacer un testeado durante todo el ciclo de vida, evaluar la calidad del producto que se desarrolla, pero no para aceptar o rechazar el producto al final del proceso de desarrollo, sino que debe ir integrado en todo el ciclo de vida.

El desarrollo del flujo de trabajo consistirá en planificar que es lo que hay que probar, diseñar cómo se va a hacer, implementar lo necesario para llevarlos a cabo, ejecutarlos en los niveles necesarios y obtener los resultados, de forma que la información obtenida sirva para ir refinando el producto a desarrollar.

Despliegue

El objetivo de este flujo de trabajo es producir con éxito distribuciones del producto y distribuirlo a los usuarios.

Este flujo de trabajo se desarrolla con mayor intensidad en la fase de transición, ya que el propósito del flujo es asegurar una aceptación y adaptación sin complicaciones del software por parte de los usuarios.

1.4.6 Flujos de Trabajo de Soporte

Involucran actividades de administración y planificación de recursos humanos, tecnológicos y financieros.

Gestión del Cambio y Configuraciones

La finalidad de este flujo de trabajo es mantener la integridad de todos los artefactos que se crean en el proceso, así como de mantener información del proceso evolutivo que han seguido.

Gestión del Proyecto

Pretende lograr un balance al gestionar objetivos, riesgos y restricciones para desarrollar un producto que sea acorde a los requisitos de los clientes y los usuarios.

Entorno

La finalidad de este flujo de trabajo es describen los procesos y herramientas que soportarán el equipo de trabajo del proyecto; así como el procedimiento para implementar el proceso en una organización, y definir la instancia concreta del proceso que se va a seguir.

1.4.7 Flujos de Trabajos para una Iteración

Cada iteración está formada por cinco grupos de flujos de trabajos fundamentales, estos flujos se adaptan según sea la fase para la cual se está desarrollando. En la figura 1-5, se observa cómo, para una iteración de cualquier fase, coexisten los cinco flujos de trabajos.

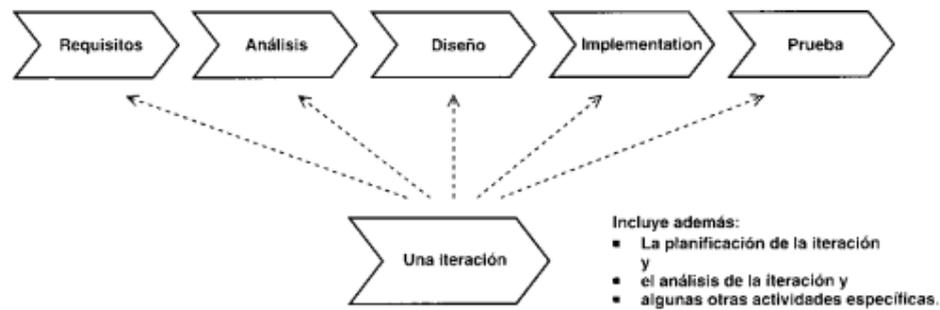


Figura 1-5: Cada iteración constituye una pasada a través de los cinco flujos de trabajo fundamentales. Se inicia con una actividad de planificación y se concluye con un análisis.

1.5 PATRONES DE DISEÑO

1.5.1 Definición

Aunque existen varias definiciones al respecto, un patrón de diseño es una solución de calidad para un problema recurrente de diseño. Pero no son aplicables únicamente en el campo computacional, también existen patrones para varias actividades de la vida cotidiana, aunque con algunas diferencias pero tienen el mismo propósito que en el ámbito computacional, proporcionar una base para poder realizar una actividad, mejorando la calidad del producto que esa actividad de como resultado (Freeman, 2004)

Hay patrones que abarcan las distintas etapas del desarrollo; desde el análisis hasta el diseño y desde la arquitectura hasta la implementación. En el caso de los patrones computacionales un software estructurado, modulado posee una mejor calidad y es más sencillo corregir errores, implementar mejoras y actualizaciones, ya que un software que posee algún patrón de diseño es más sencillo de modificar que un software que no posee en absoluto un patrón. Pero ¿Cómo se debe escoger el patrón adecuado?, esta es una pregunta un poco difícil de responder ya que la mayoría de las actividades de desarrollo o producción no se ajustan perfectamente a un patrón definido, por eso es importante llevar a cabo un análisis para poder visualizar cual será el patrón que mejor se ajuste a las necesidades de desarrollo. En sí “un patrón de diseño puede verse como una plantilla que puede ser aplicada en muchas situaciones diferentes” (Gamma, 1995), para dar una buena solución.

Los patrones se descubren como una forma indispensable de enfrentarse a la programación a raíz del libro “DesignPattern – Elements of Reusable Software” de Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Jonson y John Vlissides, a partir de entonces los patrones de diseño que aparecen en ese libro son conocidos como los patrones de la pandilla de los cuatro (GoF, gang of four), y comienzan a desarrollarse variaciones y nuevos patrones, en poco tiempo se multiplicaron por 100 y no se limitaban a patrones de diseño sino que cubrían todo los que se entiende por ingeniería de software (desde el análisis hasta la implementación) (Gamma, 1995).

1.5.2 Elementos esenciales

En general un patrón tiene cuatro elementos esenciales:

- El nombre del patrón: que se utiliza para describir un problema de diseño, sus soluciones y sus consecuencias, en una palabra o dos. Este nombre ayuda a que sea más sencillo de identificarlo, al hablar o escribir de el e incluso puede dar una idea general o una descripción de dicho patrón.
- El problema: describe cuando aplicar el patrón, también puede incluir detalles específicos que se deben cumplir o problemas un poco más detallados, los cuales en conjunto engloban el problema central a solucionar.
- La solución: describe los elementos que forman el diseño, sus relaciones, sus responsabilidades y sus colaboraciones. La solución no describe un diseño o implementación en particular ya que un patrón de diseño puede verse como una plantilla que se aplica a un problema específico.
- Las consecuencias: son los resultados y desventajas de haber aplicado el patrón. Estas consecuencias implican un impacto en las características del sistema como: flexibilidad, portabilidad y extensión. Además de que ayudan a medir el desempeño del sistema.

1.5.3 Clasificación

El grupo de GoF clasificó los patrones en 3 grandes categorías basadas en su propósito: creacionales, estructurales y de comportamiento (Gamma, 1995).

- Creacionales: tratan con las formas de crear instancias de objetos. El objetivo de estos patrones es de abstraer el proceso de instanciación y ocultar los detalles de cómo los objetos son creados o inicializados.
- Estructurales: Los patrones estructurales describen como las clases y objetos pueden ser combinados para formar grandes estructuras y proporcionar nuevas funcionalidades. Estos objetos adicionales pueden ser incluso objetos simples u objetos compuestos.
- Comportamiento: Los patrones de comportamiento ayudan a definir la comunicación e iteración entre los objetos de un sistema. El propósito de este patrón es reducir el acoplamiento entre los objetos.

1.5.4 Patrón de diseño Model View Controller (MVC)

Una vez establecidas las bases de los patrones de diseño, se puede ya comenzar a hablar más del patrón que se utilizó durante este trabajo: el patrón MVC. Estas son las siglas de Model View Controller, en español Modelo Vista Controlador. Esto también se ve reflejado en que cada una de estas palabras representa cada uno de los 3 componentes del patrón MVC. Cada parte juega un rol fundamental para la completa integración del sistema.

Definición e historia

"El propósito de este patrón es simplificar la implementación de aplicaciones de acuerdo a las peticiones de los usuarios y los datos a desplegar" (Harrop, 2005). La definición un poco más formal sería: MVC es un patrón de diseño de Software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de la vista, o a cualquier parte del sistema puedan ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos o en los otros componentes del sistema. Este patrón cumple perfectamente el cometido de modularizar un sistema.

El patrón MVC fue descrito por primera vez en 1979 por Trygve Reenskaug, quien trabajaba en Smalltalk en los laboratorios de investigación de la Xerox. Este patrón se ve frecuentemente utilizado en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código provee de datos dinámicos a la página. Las aplicaciones web complejas continúan siendo más difíciles de diseñar que las aplicaciones tradicionales de escritorio, el patrón MVC se presenta como una solución para ayudar a disminuir dicha complejidad.

Componentes

Los 3 principales componentes del patrón MVC son:

- **Modelo:** Representa los datos que el usuario está esperando ver, en algunos casos el Modelo consiste de Java Beans.
- **Vista:** es la responsable de transformar el modelo para que sea visualizada por el usuario, ya sea en un archivo de texto normal o en una página web (HTML o JSP) que el navegador pueda desplegar. En si el propósito de la vista es convertir los datos para que al usuario le sean significativos y los pueda interpretar fácilmente. La vista no debe trabajar directamente con los parámetros del request, debe delegar esta responsabilidad al controlador.
- **Controlador:** es la parte lógica que es responsable del procesamiento y comportamiento de acuerdo a las peticiones (requests) del usuario, construyendo un modelo apropiado, y pasándolo a la vista para su correcta visualización. En el caso de una aplicación web Java en la mayoría de los casos el controlador es implementado por un servlet.

Tipos de patrones MVC

Actualmente existen dos tipos de patrones MVC:

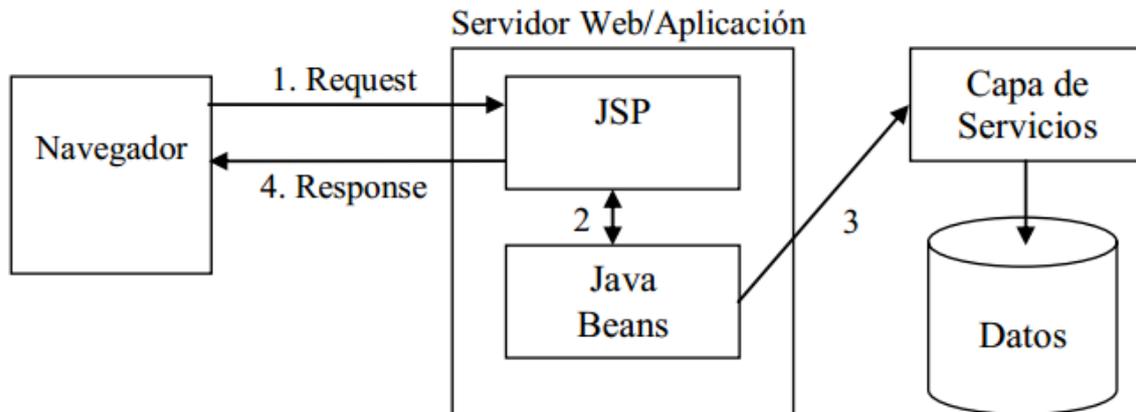


Figura 1-6: MVC de arquitectura Tipo 1

Como se muestra en la Figura 1-6 en el Tipo 1 de MVC las páginas JSP están en el centro de la aplicación, y contienen tanto la lógica de control como la de presentación. Este tipo de arquitectura funciona de la siguiente manera: el cliente hace una petición a una página JSP; se construye la lógica de la página, generalmente en objetos Java o como se les conoce en Ingles Plain Old Java Objects (POJOs) y se transforma el modelo para ser desplegado una vez más.

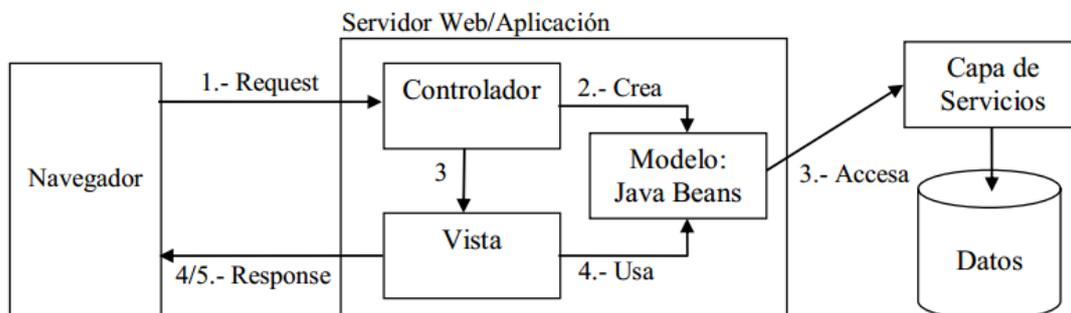


Figura 1-7: MVC de arquitectura Tipo 2

En el modelo de Tipo 2 de MVC, que se aprecia en la Figura 1-7, se puede observar que ya existe una clara separación entre el controlador y la vista, ya que ahora es directamente el controlador quien recibe la petición, prepara el modelo y lo transforma para que sea desplegado en la vista. Este tipo de arquitectura MVC es el que se utiliza para aplicaciones más complejas, ya que para una aplicación sencilla puede utilizarse el Tipo 1. La tecnología JSP no es la única que se puede emplear para las vistas, existen otro tipo de tecnologías que pueden servir como vistas.

Ciclo de vida de MVC

El ciclo de vida de MVC es normalmente representado por las 3 capas presentadas anteriormente y el cliente (también conocido como usuario). El siguiente diagrama representa el ciclo de vida de manera sencilla:

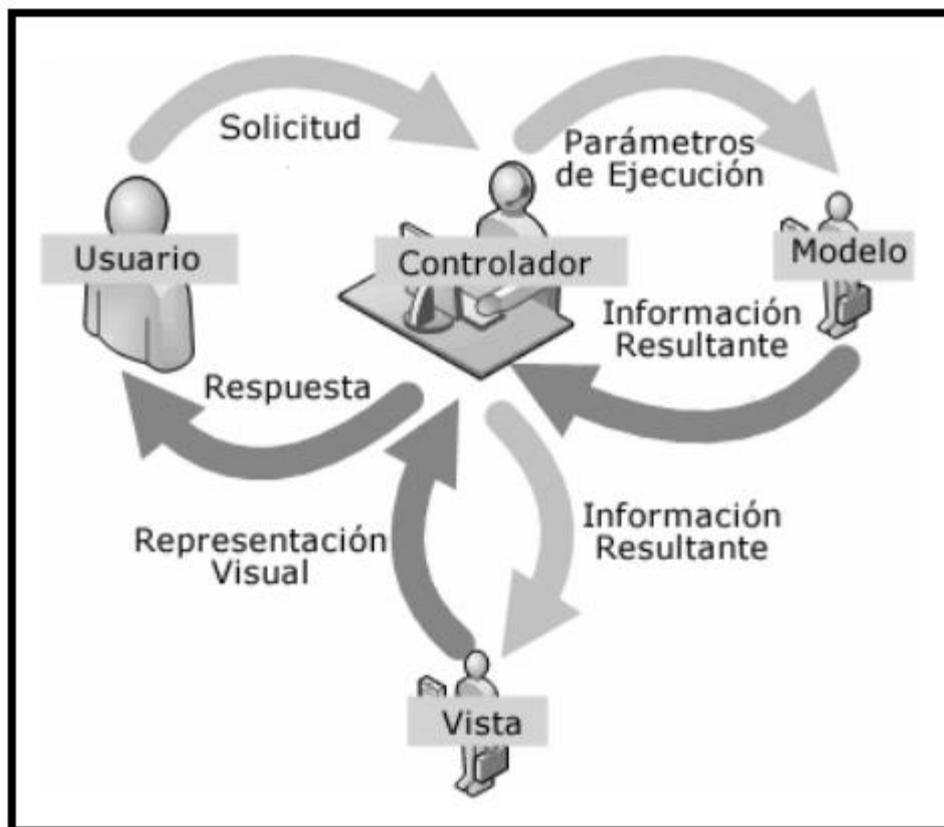


Figura 1-8: Ciclo de vida MVC

El primer paso en el ciclo de vida empieza cuando el usuario hace una solicitud al controlador con información sobre lo que el usuario desea realizar. Entonces el Controlador decide a quien debe delegar la tarea y es aquí donde el Modelo empieza su trabajo. En esta etapa, el Modelo se encarga de realizar operaciones sobre la información que maneja para cumplir con lo que le solicita el Controlador. Una vez que termina su labor, le regresa al Controlador la información resultante de sus operaciones, el cual a su vez redirige a la Vista. La Vista se encarga de transformar los datos en información visualmente entendible para el usuario. Finalmente, la representación gráfica es transmitida de regreso al Controlador y este se encarga de transmitírsela al usuario. El ciclo entero puede empezar nuevamente si el usuario así lo requiere.



Ventajas de MVC

Las principales ventajas de hacer uso del patrón MVC son:

- La separación del Modelo de la Vista, es decir, separar los datos de la representación Visual de los mismos.
- Es mucho más sencillo agregar múltiples representaciones de los mismos datos o información.
- Facilita agregar nuevos tipos de datos según sea requerido por la aplicación ya que son independientes del funcionamiento de las otras capas.
- Crea independencia de funcionamiento.
- Facilita el mantenimiento en caso de errores.
- Ofrece maneras más sencillas para probar el correcto funcionamiento del sistema.
- Permite el escalamiento de la aplicación en caso de ser requerido.

Desventajas de MVC

Las desventajas de seguir el planteamiento de MVC son:

- La separación de conceptos en capas agrega complejidad al sistema.
- La cantidad de archivos a mantener y desarrollar se incrementa considerablemente.
- La curva de aprendizaje del patrón de diseño es más alta que usando otros modelos más sencillos.

1.6 Java 2, Enterprise Edition

Java 2, Enterprise Edition (J2EE) es una especificación que define una plataforma para crear aplicaciones utilizando un modelo de multicapas, lo cual divide a la aplicación en diferentes niveles, con una tarea particular cada nivel.

La composición estructural de J2EE está ilustrada por la figura 1-9, la cual se basa en J2SE y un conjunto de sus APIs, en donde J2EE se encarga de proporcionar la especificación de componentes, containers y las APIs para los servicios de transacciones, mensajería, envío de correos y conectores de recursos externos. (Barrios, 2003)

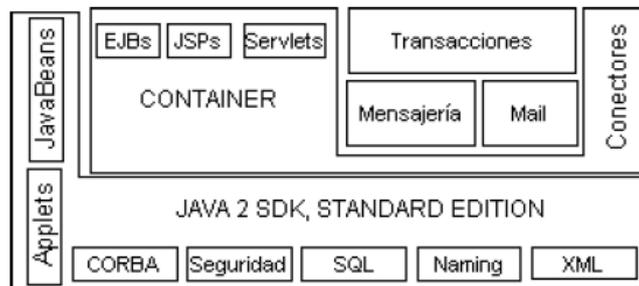


Figura 1-9: Estructura J2EE

1.6.1 Arquitectura J2EE

La especificación de J2EE define su arquitectura basándose en los conceptos de *capas*, *containers*, *componentes*, *servicios* y las características de cada uno de estos. Las aplicaciones J2EE son divididas en cuatro capas: la capa cliente, la capa web, la capa negocio y la capa datos.

Capa Cliente

Es la capa que se encuentra en el computador del cliente y se encarga de interactuar con el usuario, es decir, es la interfaz gráfica del sistema. J2EE tiene soporte para diferentes tipos de clientes incluyendo clientes HTML, applets Java y aplicaciones Java.

Capa Web

Esta es la que se encuentra del lado del servidor web y contiene toda la lógica que se utiliza para dar respuesta al cliente. Recibe datos desde la capa de cliente por parte del usuario y utiliza estos para generar la respuesta correspondiente a la solicitud. J2EE utiliza en esta capa las componentes *Java Servlets* y *Java Server Pages* para crear los datos que se enviarán al cliente.

Capa Negocio

Esta capa contiene las interfaces necesarias para usar el servicio de componentes del negocio y está ubicada en el servidor de aplicaciones. Las componentes del negocio interactúan con la capa de datos y son típicamente implementadas como componentes EJB.

Capa Datos

Esta capa incluye bases de datos, sistema de procesamiento datos, sistemas *legados* y sistemas de planificación de recursos, es la encargada del sistema de información de la empresa. Esta capa es el punto donde las aplicaciones J2EE se integran con otros sistemas no J2EE o con sistemas legados.

La figura 1-10 representa estas capas y las componentes relacionadas.

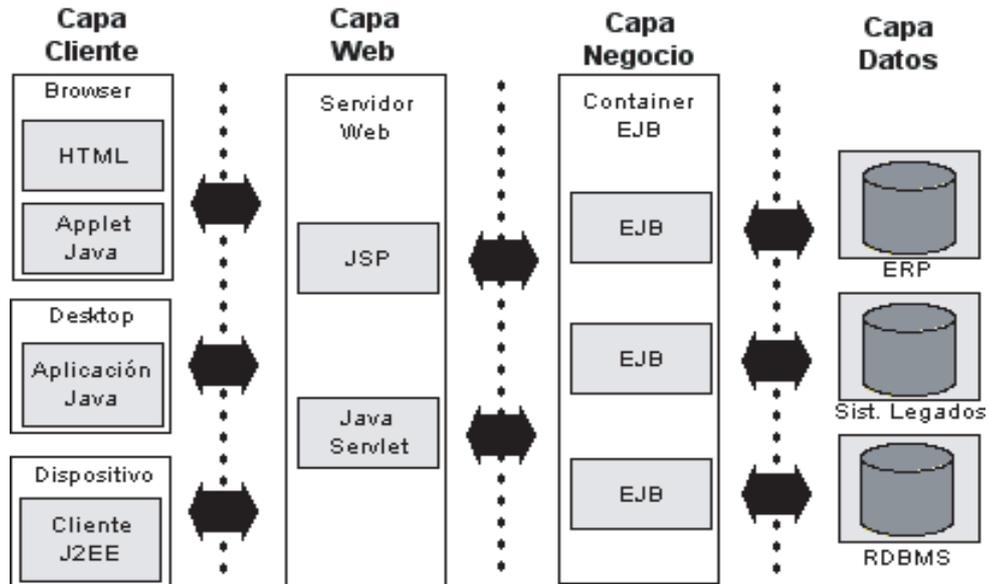


Figura 1-10: Arquitectura J2EE

Las aplicaciones Java EE tienen un modelo que define una arquitectura para implementar servicios como aplicaciones de varios niveles que ofrecen escalabilidad, accesibilidad y facilidad de gestión que necesitan las aplicaciones de nivel empresarial.

Generalmente las aplicaciones Java EE de niveles múltiples se consideran de tres niveles, aunque pueden constar de los cuatro niveles mostrados en la Figura 1-11, esto es así ya que están distribuidas en tres lugares: Maquinas cliente, la máquina de servidor Java EE y la base de datos (o maquinas existentes en el back-end).

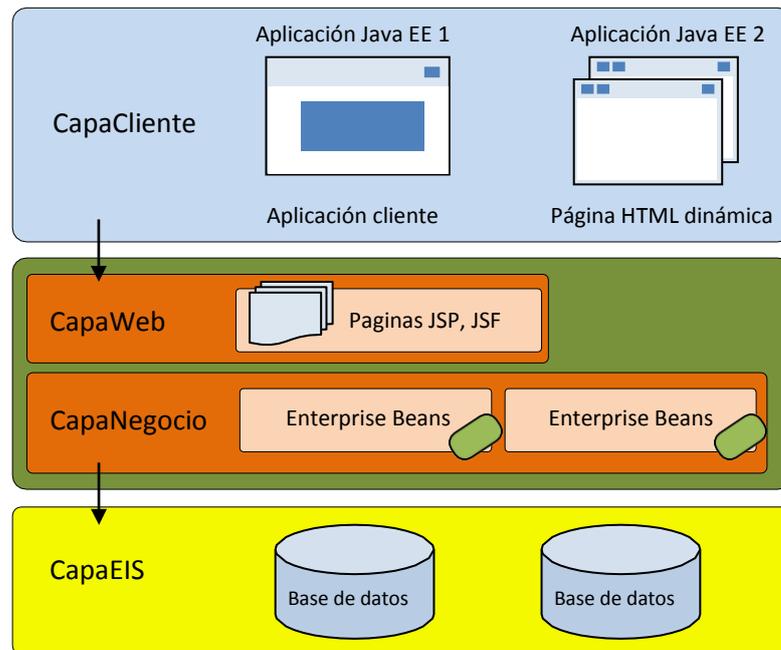


Figura 1-11: Aplicaciones de varios niveles

La especificación Java EE define los siguientes componentes:

- Los clientes de aplicaciones y applets son componentes que se ejecutan en el cliente.
- Java Servlets, JavaServer Faces (JSF) y JavaServer Pages (JSP) componentes de la tecnología web que se ejecutan en el servidor.
- Enterprise JavaBeans (EJB) son componentes de negocio que se ejecutan en el servidor.

1.6.2 JSF

JSF es una tecnología que trata de proporcionar una interfaz robusta y variada para aplicaciones web. JSF se utiliza junto con servlets y JSP. Cuando se usa solo servlets o JSP para generar la presentación, la interfaz de usuario se limita a lo que se puede implementar en HTML con componentes como listas, casillas de verificación, botones, etc. JSF proporciona una API para la creación de interfaces de usuario.

Los componentes de JSF son componentes de interfaz de usuario que se pueden colocar fácilmente juntos para crear una interfaz de usuario del lado del servidor. La tecnología JSF también hace que sea fácil conectar los componentes de interfaz de usuario.



Los componentes de interfaz del mismo usuario pueden ser usados para generar código de presentación para cualquier dispositivo. Por lo tanto, si el dispositivo cliente cambia, solo es necesario cambiar la configuración del sistema, sin necesidad de cambiar nada de código.

Ventajas de JSF

JSF es fácil de usar y simplifica el desarrollo, genera código HTML a partir de etiquetas.

Existen muchos marcos de trabajo con componentes pre-diseñados, que se basan en JSF, su estándar está muy bien definido y está bien soportado en la comunidad de desarrolladores. Además de ser uno de los marcos de trabajo más usados en el mercado y recomendado.

JSF se integra dentro de la página Extensible HyperText Markup Language (XHTML) y se encarga de coleccionar y generar los valores de los elementos de la página.

El código JSF para crear vistas es muy parecido al HTML estándar.

JSF permite la introducción de código JavaScript en la página, para acelerar la respuesta de la vista, es ampliable, es decir que se pueden desarrollar nuevos componentes a partir de los existentes, además resuelve validaciones, conversiones, mensajes de error e internacionalización. Ofrece una notoria separación basado en el modelo MVC.

1.6.3 Enterprise JavaBeans (EJB)

EJB es una arquitectura que nos posibilita crear componentes de aplicaciones distribuidas y orientadas a transacciones. Las aplicaciones escritas utilizando EJB son escalables, transaccionales y multiusuarios.

Las características esenciales de EJB son:

- Contiene la lógica del negocio que opera con el *Enterprise Information System (EIS)*.
- Las instancias son creadas y manejadas por el container EJB.
- Puede ser configurado editando sus parámetros de entorno vía archivos XML.
- Las características de seguridad y transacciones se encuentran separadas de las clases EJB, lo que permite la operación de aplicaciones externas y middlewares.

Objetivos de EJB

La arquitectura EJB tiene variados objetivos en su especificación:

- Hacer más fácil la creación de aplicaciones, logrando que los desarrolladores no se preocupen de conceptos de bajo nivel como manejo de estados y transacciones, administración de recursos, multi-threading y otros.
- Lograr llegar a desarrollar una vez y luego instalar en múltiples plataformas sin necesidad de efectuar modificaciones o recompilaciones.

1.6.4 Managedbeans

Un apartado importante en el diseño de aplicaciones web es la separación de la presentación y la lógica de negocio. JSF usa *beans* para lograr esta separación. Las páginas JSF se refieren a las propiedades del *bean*, y la lógica de programa está contenida en el código de implementación del *bean*. Los beans son fundamentales para programar JSF.

Un *bean* es un componente reutilizable del *software*, que puede ser manipulado, parece ser similar a cualquier otro objeto. Sin embargo, los *beans* se manejan de una forma más concreta. Cualquier objeto se crea y se manipula dentro de un programa Java llamando a los constructores e invocando a los métodos. Sin embargo, los *beans* pueden ser configurados y manipulados sin programar, se utilizan cuando se necesita conectar las clases Java con páginas web o archivos de configuración.

Una vez que un *bean* ha sido definido, puede ser accedido a través de etiquetas. JSF.

Por ejemplo, la siguiente etiqueta lee y actualiza el atributo **password** del *bean usuario*:

```
<h:inputSecret value="#{usuario.password}"/>.
```

También podemos definirlo como una clase Java que no extiende de ninguna otra clase, sino que posee una anotación la cual hace que se construya y se inyecte en el marco de JSF.

Como se aprecia en la Figura 1-12 un Managed Bean se registra usando una anotación sobre el nombre de la clase.

```
@ManagedBean  
public class Clase {  
    .....  
}
```

Figura 1-12: Registro de un Managed Bean con anotación



1.1.3 Primefaces

Primefaces es un framework Open Source (marco de código abierto), que cuenta con un conjunto de componentes JSF, soporta Asynchronous JavaScript And XML (AJAX) con despliegue nativo incluyendo Push/Comet.

Este framework posee etiquetas de fácil uso y componentes muy amplios en funcionalidad. Posee una documentación bastante extensa, además como todo proyecto Open Source existe una comunidad siempre activa que reporta y corrige bugs.

Es un framework ligero y no necesita dependencias ni configuración para su funcionamiento, está diseñado para ser extendido, posee más de 35 temas visuales y herramientas de edición.

Usa JQuery como framework JavaScript, además posee una versión para dispositivos móviles.

1.7 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

1.7.1 Introducción

La representación de los diseños de forma gráfica han resultado sumamente útil para las diferentes ramas de la ingeniería, ya que desde los principios de la informática se han utilizados diseños más bien personales para representar dichos diseños. Esa falta de estandarización para representar gráficamente los modelos, es lo que impedía que los diferentes diseños gráficos que se realizaban se pudieran compartir entre los diferentes diseñadores. Entonces así surge la necesidad de un lenguaje para no solo para comunicar las ideas a otros desarrolladores sino también para servir de apoyo en los procesos de análisis de un problema. Con este objetivo se creó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML: Unified Modeling Language).

1.7.2 El Lenguaje Unificado de Modelado

Este lenguaje con el tiempo se ha convertido en uno de los preferidos para representar y modelar la información utilizada en las fases de análisis y particularmente en la de diseño.

UML posee además una notación gráfica la cual permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con los casos de uso, el diseño con los diagramas de clases, hasta la implementación y configuración con los diagramas de despliegue.

UML comenzó a gestarse en octubre de 1994, cuando Rumbaugh se unió a la compañía Rational fundada por Booch (dos reputados investigadores en el área de metodología del software). El objetivo de ambos era unificar dos métodos que habían desarrollado: el método Booch y el Object Modelling Tool (OMT). El primer borrador apareció en octubre de 1995. En esa misma época otro reputado investigador, Jacobson, se unió a Rational y se incluyeron ideas suyas. Estas tres personas son conocidas como los “tres amigos”. Además, este lenguaje se abrió a la colaboración de otras empresas para que aportaran sus ideas. Todas estas colaboraciones condujeron a la definición de la primera versión de UML. Esta primera versión se ofreció a un grupo de trabajo para convertirlo en 1997 en un estándar del Object Management Group (OMG). Este grupo, que gestiona estándares relacionados con la tecnología orientada a objetos (metodologías, bases de datos orientadas a objetos, CORBA, etc.), propuso una serie de modificaciones y una nueva versión de UML (la 1.1), que fue adoptada por el OMG como estándar en noviembre de 1997. Desde aquella versión han habido varias revisiones que gestiona la OMG Revision Task Force. En la Figura 1-13, se puede ver la evolución de UML. (Jacobson, 2007)

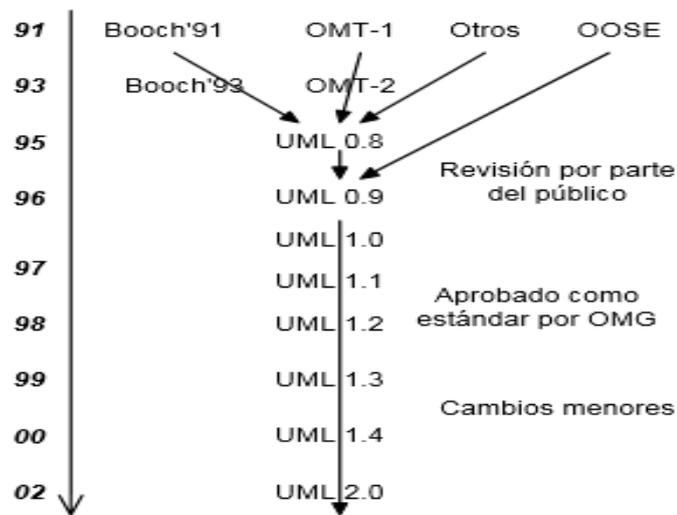


Figura 1-13: Evolución de UML

1.7.3 Modelado Visual

UML es un lenguaje de modelado, en donde un modelo es una simplificación de la realidad. El objetivo del modelado de un sistema es captar las partes más importantes del mismo. Para hacer más fácil el modelado se realiza una abstracción y se plasma en una notación gráfica. Esto se conoce como modelado visual.

A través del modelado visual podemos manejar la complejidad de los sistemas a analizar. Para que las personas puedan entender dichos modelos es necesario realizar una alta abstracción de la complejidad de estos sistemas.

UML sirve para el modelado completo de sistemas complejos, tanto en el diseño de los sistemas de software como para la arquitectura hardware donde se ejecuten.

Otro objetivo de este modelado visual es que sea independiente del lenguaje de implementación, de tal forma que los diseños realizados usando UML se puedan implementar en cualquier lenguaje que soporte las posibilidades de UML (principalmente lenguajes orientados a objetos).

Entre las ventajas de su uso, se encuentran las siguientes:

- Mayor rigor en la especificación.
- Permite realizar una verificación y validación del modelo realizado.
- Se pueden automatizar determinados procesos y permite generar código a partir de los modelos y a la inversa (a partir del código fuente generar los modelos).

Esto permite que el modelo y el código estén actualizados, con lo que siempre se puede mantener la visión en el diseño, de más alto nivel, de la estructura de un proyecto.

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



Este lenguaje nos indica cómo crear y leer los diagramas, pero no dice que diagramas se utilizan en los distintos modelos del sistema; esto último es el objetivo de las metodologías de desarrollo.

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

- Visualizar: UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.
- Especificar: UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- Construir: a partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- Documentar: los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión.

Un modelo UML está compuesto por tres clases de bloques de construcción:

- Elementos: Los elementos son abstracciones de cosas reales o ficticias (objetos, acciones, etc.).
- Relaciones: relacionan los elementos entre sí.
- Diagramas: Son colecciones de elementos con sus relaciones.

1.7.4 Diagramas UML

Un diagrama es la representación gráfica de un conjunto de elementos con sus relaciones. En concreto, un diagrama, o conjunto de diagramas, ofrece una vista del sistema a modelar. Para poder representar correctamente un sistema, UML ofrece una amplia variedad de diagramas para visualizar el sistema desde varias perspectivas. UML incluye los siguientes diagramas:

- Diagrama de casos de uso.
- Diagrama de clases.
- Diagrama de objetos.
- Diagrama de secuencia.
- Diagrama de colaboración.
- Diagrama de estados.
- Diagrama de actividades.
- Diagrama de componentes.
- Diagrama de despliegue.

Los diagramas que se utilizarán en el presente trabajo son los de casos de uso, clases y secuencia, por lo que se describirán solamente éstos. Para ello, se utilizará ejemplos de un sistema de venta de entradas de cine por Internet.

El diagrama de casos de uso representa gráficamente los casos de uso que tiene un sistema. Se define un caso de uso como cada interacción supuesta con el sistema a desarrollar, donde se representan los requisitos funcionales. Es decir, se está diciendo lo que tiene que hacer un sistema. En la Figura 1-14 se muestra un ejemplo de un diagrama de casos de uso, donde se muestran tres actores (los clientes, los taquilleros y los jefes de taquilla) y las operaciones que pueden realizar (sus roles).

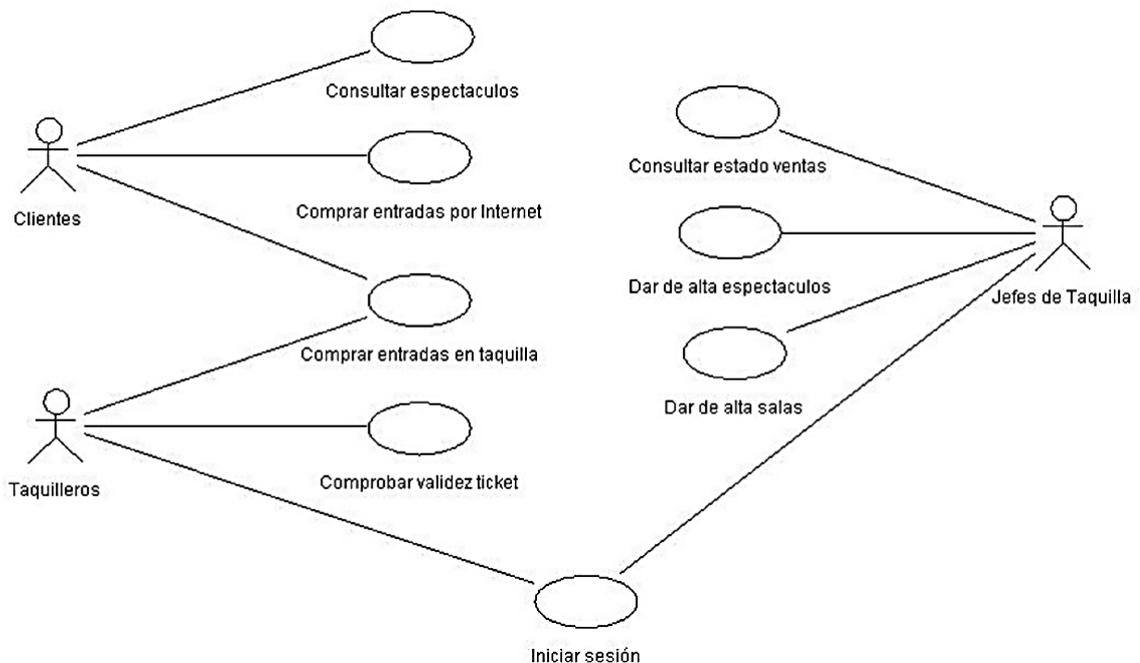


Figura 1-14: Diagrama de casos de uso

El diagrama de clases muestra un conjunto de clases, interfaces y sus relaciones. Éste es el diagrama más común a la hora de describir el diseño de los sistemas orientados a objetos. En la Figura 1-15 se muestra un diagrama de clases donde se observan sus atributos y las relaciones de una posible solución al problema de la venta de entradas.

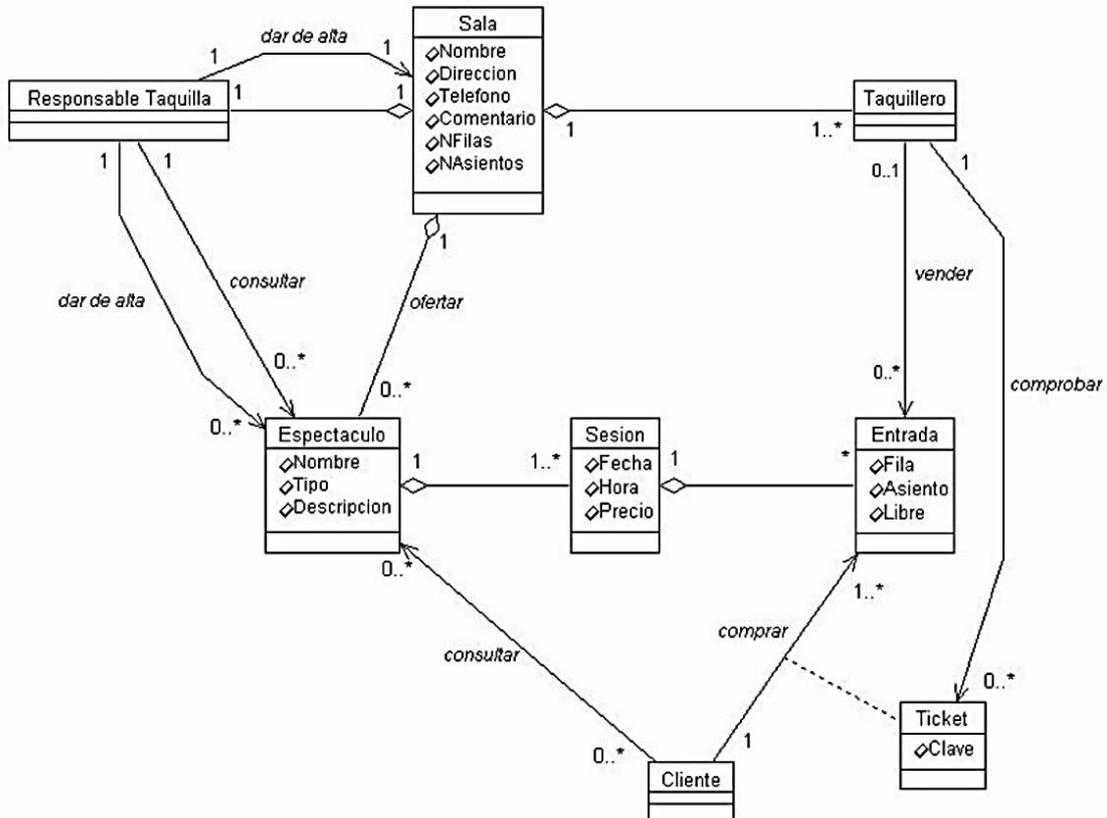


Figura 1-15: Diagrama de clases

En el diagrama de secuencia se muestra la interacción de los objetos que componen un sistema de forma temporal. Siguiendo el ejemplo de venta de entradas, la Figura 1-16 muestra la interacción de crear una nueva sala para un espectáculo.

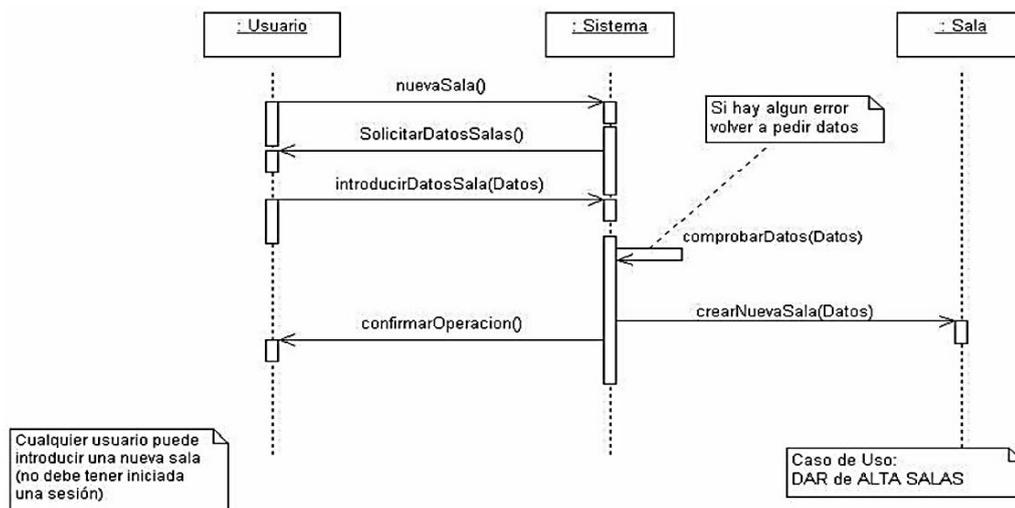


Figura 1-16: Diagrama de secuencia



El resto de los diagramas muestran distintos aspectos del sistema a modelar. Para modelar el comportamiento dinámico del sistema están los de interacción, colaboración, estados y actividades. Los diagramas de componentes y despliegue están enfocados a la implementación del sistema.

CAPÍTULO II

Marco Metodológico



2.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo presenta el enfoque metodológico y describe en forma general la labor llevada a cabo para la obtención del presente trabajo de tesis, en él se muestran aspectos como: antecedentes, objetivos, tipo de investigación, las técnicas, instrumentos y procedimientos que fueron utilizados para llevar a cabo el trabajo.

2.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

El marco en el que se desenvuelven las instituciones educativas hace que sea necesario registrar gran cantidad de información referente a la situación académica de los alumnos y docentes (esta información representa el valor más relevante de todas las instituciones de este tipo).

Actualmente, el Departamento de Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas (FTyCA) de la UNCa no cuenta con herramientas tecnológicas que le permitan la fácil administración y gestión de los Trabajos Finales, que deben ser presentados por los estudiantes de la carrera para la exitosa culminación de sus estudios. Estos trabajos están normados por el Reglamento General de Trabajo Final para las carreras de grado de la FTyCA según lo dispuesto por la Ordenanza Consejo Directivo FTyCA N° 008-2015 (Anexo V)

En un comienzo no se veía la necesidad de una herramienta tecnológica, debido a que el volumen de trabajos finales era bajo y fácil de manejar, pero con el paso de los años y el creciente volumen de estudiantes que llegan a esta etapa se ha vuelto engorroso y lento el proceso de registro y seguimiento a los mismos. Por esta razón, este trabajo final buscó dar una solución a este problema, y así mejorar los distintos procesos que los trabajos finales implican para la carrera y el Departamento.

2.3 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La gestión de proyectos a través de la metodología PMBOK propuesta por el Project Management Institute (PMI) es una forma de trabajar, hasta el momento poco estudiada en el país, aunque muy desarrollada en los países del ámbito anglosajón. Esta metodología sirvió para planificar y controlar los tiempos, las actividades y el alcance del presente trabajo final.

La ventaja de utilizar la metodología del PMI para gestión de proyectos es su aplicación general, es decir que las prácticas y conocimientos descriptos en ella pueden ser, en su mayoría, adaptados a muchas realidades organizacionales. Además puede decirse que existe una conciencia global acerca de su valor y utilidad.



2.4 DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA

2.4.1 Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una aplicación Web para el seguimiento de los trabajos finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de acuerdo a las buenas prácticas sugeridas por el Project Management Body of Knowledge (PMBOK).

Objetivos Específicos

- a) Determinar los requerimientos del sistema, considerando las necesidades y prioridades de los usuarios.
- b) Diseñar la herramienta de acuerdo a la metodología orientada a objetos siguiendo el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).
- c) Desarrollar una herramienta robusta y completa, utilizando los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación de la carrera.
- d) Documentar cada una de las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto.
- e) Capacitar a los distintos tipos de usuarios del sistema, de acuerdo a los niveles de acceso que posean.
- f) Gestionar la realización del proyecto a través de la metodología PMBOK

2.4.2 Diseño Metodológico

Tipo de Estudio

Este trabajo de tesis se basó en una investigación aplicada.

La unidad de estudio fue el Departamento de Informática de la FTyCA de la UNCa.

Técnicas e Instrumentos

Para la recolección de datos se utilizaron las siguientes Técnicas e Instrumentos:

- Análisis de Contenidos: permitió realizar la sistematización bibliográfica.
- Observación ordinaria y/o participante: permitió acumular y sistematizar información sobre el uso del sistema, para ello se utilizó el cuaderno de notas como instrumento.
- Entrevista: se emplearon entrevistas semiestructuradas debido a que se elaboraron interrogantes previamente y otras preguntas fueron formuladas en el momento. Para esta técnica se utilizó el instrumento de la hoja de entrevista.



Procedimiento

El procedimiento llevado a cabo se describe a modo general, el cual cubrió las siguientes fases:

- Fase 1: Análisis exploratorio.
Consistió en la búsqueda, recolección, lectura comprensiva y análisis de las fuentes de información (bibliografía, publicaciones, sitios web, entre otros) referidas al tema que trata el trabajo, para poder expresar las bases teóricas y conceptuales en las cuales se apoya el trabajo, del cual se obtuvo el Marco Teórico del trabajo de tesis
- Fase 2: Desarrollo de Software.
Esta fase estuvo fundamentada en el RUP donde se identificaron las siguientes actividades genéricas.
 - a) Requerimiento o Requisitos.
 - b) Análisis
 - c) Diseño
 - d) Implementación.
- Elaboración del informe Final del Trabajo
Esta fase involucró la redacción del informe del trabajo final, y la aplicación de diferentes técnicas para la documentación de la totalidad de los recursos obtenidos y/o utilizados a lo largo del trabajo. Se efectuó el informe correspondiente donde se comunican y socializan el resultado del trabajo.

CAPÍTULO III

Integración RUP y PMBOK



3.1 INTRODUCCIÓN

Muchas organizaciones desean estandarizar sus prácticas de ingeniería de software, así como sus prácticas de gestión de proyectos, y dos procesos bien conocidos están disponibles para ayudar en estas dos áreas. EL RUP, ofrece un enfoque prescriptivo para la estandarización de las mejores prácticas de ingeniería de software, y PMBOK ofrece un enfoque descriptivo para la estandarización de las mejores prácticas de gestión de proyectos.

En esencia, RUP se centra en las mejores prácticas de desarrollo e implementación de software, mientras que las mejores prácticas del PMBOK son genéricas y aplicables a la gestión de proyectos en cualquier dominio de aplicación, desde la construcción de un edificio, a la implementación de nuevos procesos de negocio de una empresa. Por lo tanto, desde el punto de vista del dominio de aplicación, un proyecto de software es un caso específico de las mejores prácticas genéricas del PMBOK.

En el presente capítulo se proporciona una respuesta más elaborada a la pregunta planteada anteriormente mediante la asignación de las prácticas de RUP a las mejores prácticas del PMBOK. Se destacarán similitudes y diferencias entre ellos, como así también se detallarán los distintos procesos del PMBOK y elementos de RUP que fueron utilizados para el desarrollo de este trabajo.

A los efectos de mostrar la integración entre RUP y el PMBOK, este último se utiliza como línea de base ya que es el más genérico, y RUP se compara con ella.

3.2 CARACTERÍSTICAS COMPARTIDAS

Tanto el RUP y PMBOK reconocen que la gestión de proyectos es una actividad iterativa. El PMBOK describe esto en los siguientes términos:

Es importante tener en cuenta que muchos de los procesos dentro de la gestión de proyectos son de naturaleza iterativa. Esto es en parte debido a la existencia de y la necesidad de elaboración progresiva en un proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto; es decir, cuanto más se sabe acerca de su proyecto, se es más capaz de manejarlo (PMBOK, 2008).

La Tabla 3-1 proporciona una correspondencia entre las características principales del PMBOK y RUP.



Elemento	PMBOK	RUP
Tipo de proyectos	Todo tipo de proyectos	Proyectos de desarrollo e implementación de software
Aplicación	Solo prácticas de gestión de proyectos	Gestión de proyectos y otras prácticas de desarrollo de software
Enfoque	Enfoque descriptivo para estandarizar las mejores prácticas de la gestión de proyectos en un entorno global.	Enfoque prescriptivo para estandarizar las mejores prácticas de la ingeniería de software
Ciclo de vida del proyecto	Dividido en fases. Típicamente 4 o 5. A veces hasta 9 o más. Cada fase se caracteriza por la realización de uno o más entregables	Dividido en 4 fases: Inicial, de elaboración, de construcción y de transición. Cada fase se divide en una o varias iteraciones que incluyen actividades de todas las disciplinas. Cada iteración produce una versión ejecutable de la aplicación de software o sistema.
Fases	Las fases son dependientes del dominio de aplicación del proyecto.	Las fases e iteraciones son específicas del desarrollo de software
Fin de fases	Hito	Hito importante
Artefacto de fin de fase	Entregable	Artefacto
Actividades	Cada proceso tiene entradas, salidas, Herramientas y técnicas.	Actividades descritas en términos de artefactos de entrada, artefactos resultantes.
Artefacto de entrada	Entradas	Artefactos de entrada
Artefacto de salida	Salidas	Artefactos de salida
Agrupación de actividad estructural	Áreas de conocimiento	Disciplinas
Agrupación de actividades temporales	Grupos de procesos	Flujo de trabajo

Tabla 3-1: Características principales de PMBOK y RUP



Como se observa en la comparación de la Tabla 3.1, tanto el grupo de actividades de RUP como de PMBOK están dentro de grupos estructurales y grupos temporales. RUP tiene grupos estructurales de actividades denominadas disciplinas y grupos temporales de actividades llamados flujos de trabajo. El PMBOK tiene grupos estructurales de procesos denominados áreas de conocimientos y grupos temporales de procesos llamados grupo de procesos.

La Tabla 3-2 proporciona una correspondencia entre las áreas de conocimiento del PMBOK y las disciplinas RUP.

PMBOK Áreas de Conocimiento	RUP Disciplinas
Gestión de la integración del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de proyecto • Requerimientos • Implementación • Gestión de la configuración y cambio
Gestión del alcance del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de proyecto • Requerimientos • Gestión de la configuración y cambio
Gestión del tiempo del proyecto	Gestión de proyecto
Gestión de los costos del proyecto	Gestión de proyecto
Gestión de la calidad del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de proyecto • Gestión de la configuración y cambio
Gestión de los recursos humanos del proyecto	Gestión de proyecto
Gestión de las comunicaciones del proyecto	Gestión de proyecto
Gestión de los riesgos del proyecto	Gestión de proyecto
Gestión de las adquisiciones del proyecto	Requerimientos

Tabla 3-2: Áreas de conocimiento de PMBOK y Disciplinas de RUP

Al hacer las comparaciones y correspondencias anteriores, se observó que el PMBOK describe las mejores prácticas de gestión de proyectos y RUP prescribe, es decir que nos ayuda a implementar, las mejores prácticas de desarrollo de software, algunas de las cuales están relacionadas con la gestión de proyectos.

Utilizar una metodología eficiente para proyectos de desarrollo software como RUP no es suficiente, ya que RUP carece de los siguientes temas de gestión de proyectos: administración de recursos humanos (contrataciones, capacitación, entrenamiento), administración de adquisiciones y contrataciones (con proveedores y clientes), administración de costos, administración del alcance del proyecto (RUP se enfoca más en

el alcance del producto o del software), análisis cuantitativo de riesgos y el planeamiento e ubicación de recursos para su tratamiento.

En cambio estas técnicas si son abordadas por el PMBOK ya que posee un framework para gestión de proyectos donde cada área del conocimiento está constantemente evolucionando respecto de sus técnicas, métodos y aplicación, esto hace que la gestión de proyectos este en mejoramiento permanente. De acuerdo con estas razones es necesario un framework eficiente para la gestión de proyectos y esto se consigue utilizando RUP y PMBOK **conjuntamente**, con lo cual los proyectos de desarrollo de software se podrán manejar exitosamente y mitigar lo máximo que sea posible el número de riesgos que puedan acontecerse. El PMBOK debería de ser implementado dentro de cada iteración de un proyecto RUP.

La figura 3-1 ilustra cómo se implementa el PMBOK durante cada iteración dentro de un proyecto que sigue la metodología RUP. El proyecto utiliza las mejores prácticas del PMBOK en cada iteración, en las cuatro fases de RUP (Inicio, Elaboración, Construcción y Transición) como parte de los procesos de apoyo de, administración y configuración de cambios, administración del proyecto y ambiente. Esto significa que se utilizó PMBOK y RUP como metodologías complementarias.

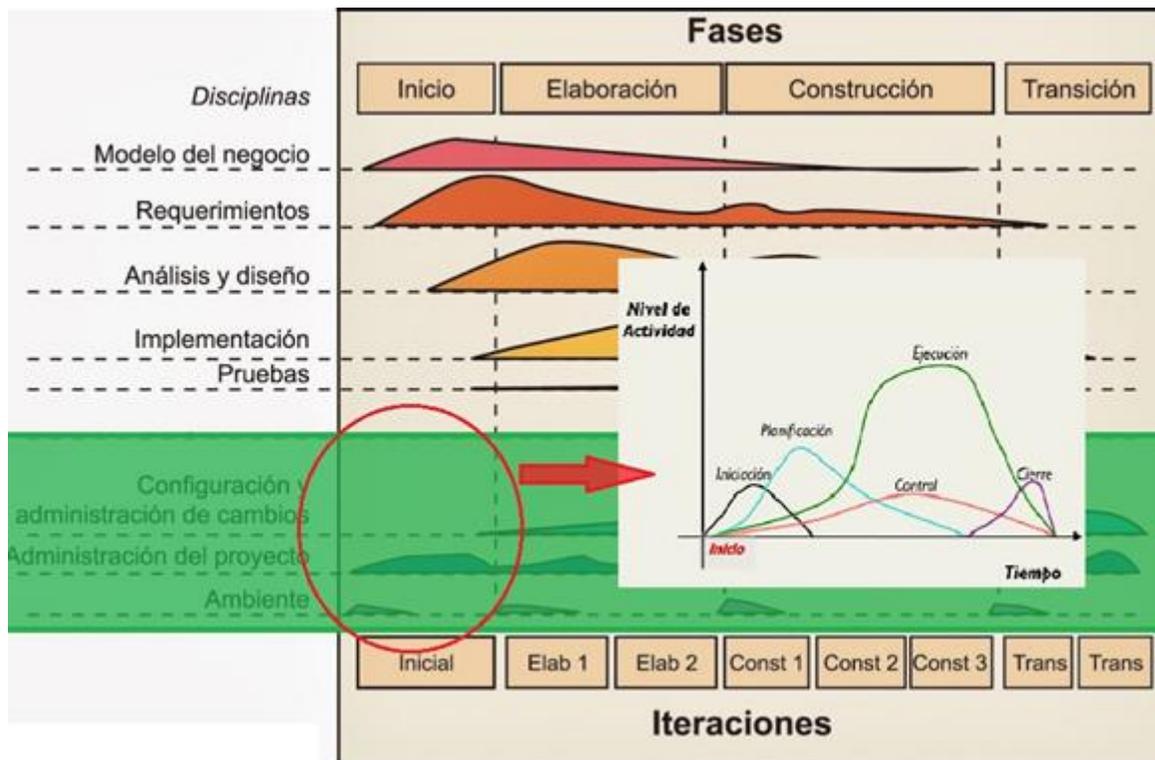


Figura 3-1: El PMBOK se implementa durante cada iteración dentro de un proyecto RUP

3.3 PROCESOS DE PMBOK APLICADOS AL DESARROLLO DE SOFTWARE

Como se puede apreciar en el marco teórico, la distribución del PMBOK por áreas de conocimiento aporta una interesante clasificación de procesos y conocimientos a ser manejados por el líder de proyectos pero, es difícil seguir esta estructura a lo largo de un proyecto, ya que no hay una conexión cronológica o secuencial entre los procesos. Por esta aparente desconexión entre procesos y áreas, PMBOK define una estructura por grupos de procesos los cuales muestran una secuencia lógica que sigue cualquier proyecto: Iniciación, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre donde permite evidenciar un ciclo permanente entre planeación, ejecución y control que indica que a medida que el proyecto avanza exige actualizar el plan en un momento particular.

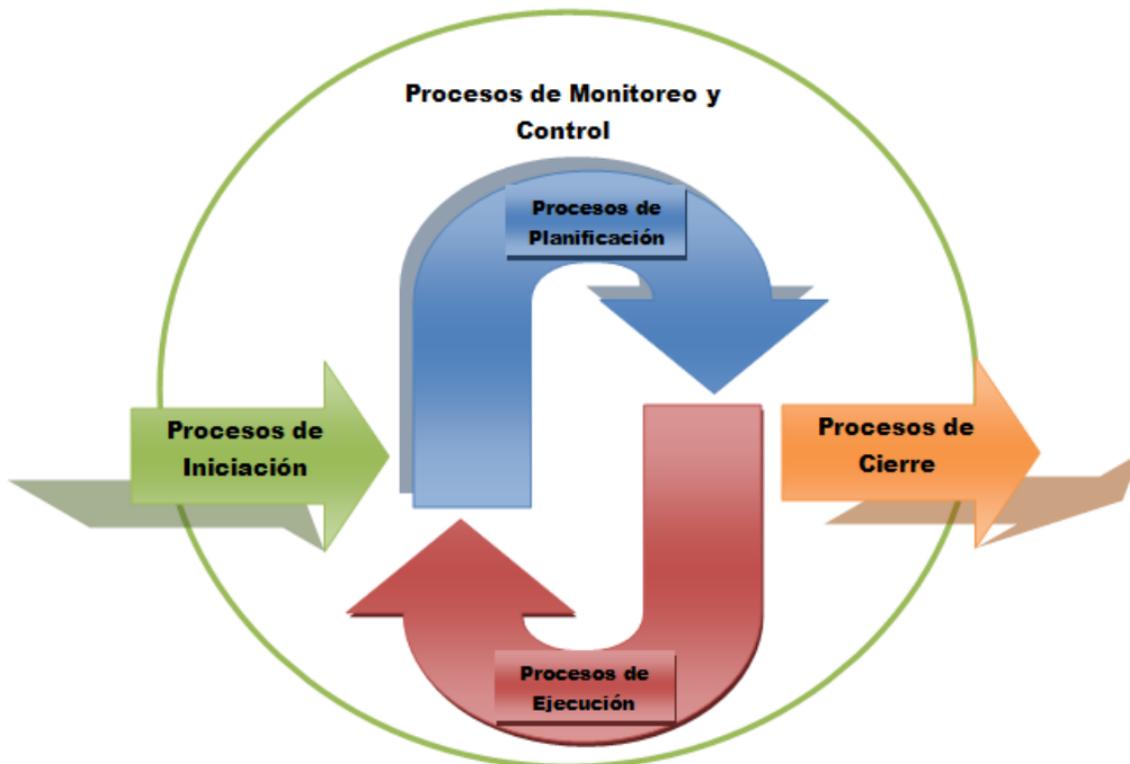


Figura 3-2: Grupo de Procesos PMBOK

Con esta estructura el gerente de proyecto puede realizar un seguimiento natural y determina una forma de evolución del proyecto y de los documentos.

Por esta razón, la identificación de los procesos para la gestión para proyectos de desarrollo de software se enfocará en los grupos de procesos definidos en el marco de referencia de PMBOK. No se va a desarrollar siguiendo puntualmente la guía, sino que se van a extraer los procesos que realmente sean necesarios para el desarrollo de este proyecto.

Los procesos de PMBOK utilizados en el desarrollo de este proyecto fueron los siguientes:



**Grupo de Proceso
proceso**

Justificación para ser aplicado en proyectos de desarrollo de software

Iniciación	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	<p>Este proceso aporta a los proyecto de desarrollo de software la información inicial que debe tener cualquier proyecto con el fin de determinar el propósito del mismo. En este proceso se debe desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase. Este debe incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requisitos iniciales que satisfacen las necesidades, deseos y expectativas de los interesados. • Necesidades del negocio, descripción a alto nivel del proyecto. • Finalidad o justificación del proyecto. • Director del Proyecto nombrado, y nivel de autoridad. • Resumen del cronograma e hitos. • Presupuesto resumido. <p>A partir de esta información se puede realizar una definición formal de los requerimientos y el alcance del proyecto.</p>
	Identificar a los Interesados	<p>En todo proyecto de desarrollo de desarrollo de software es necesario involucrar a todas las personas que puedan proporcionar información acerca de los requisitos detallados del proyecto y del producto, además de las personas a quienes vaya dirigida la solución de software que se esté desarrollando.</p> <p>En este proceso es necesario identificar a todas las personas u organizaciones (usuarios finales del sistema, gerentes involucrados en los procesos, ingenieros responsables, clientes de la organización, cuerpos externos, etc.), que participan activamente en el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados positiva o negativamente por la ejecución o terminación del proyecto.</p>
Planificación	Recolectar Requerimientos	<p>En todo proyecto de desarrollo de software una de las primeras acciones a seguir es identificar las características, condiciones o capacidades que debe tener un producto</p>



	<p>en aras de satisfacer las necesidades de los clientes.</p> <p>En este proceso se debe definir y documentar las necesidades de los interesados con el fin de cumplir con los objetivos del proyecto.</p>
Definir el Alcance	<p>Todo proyecto de software una vez se define los requerimientos y los objetivos, se procede a definir todo lo que el proyecto debería incluir. En este caso se delimitan y limitan las funciones que realizará la aplicación. Para definir el alcance se realizan las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué se espera que el sistema "contenga", cuáles son sus límites? • ¿Qué actividades contendrá el proyecto y quiénes serán responsables de su ejecución? <p>En este proceso se debe desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto con base a los supuestos y las restricciones que son documentadas en el inicio del proyecto (Acta de constitución del proyecto, Interesados y los requerimientos), además de determinar los criterios de aceptación del producto, los entregables y las exclusiones del proyecto. El nivel de detalle definido dentro del alcance del proyecto define el trabajo que se realizará y el que se excluirá con el fin de satisfacer las necesidades, y esto puede determinar el grado de control que el equipo del proyecto pueda ejercer sobre el alcance global del proyecto.</p>
Crear la EDT (Estructura de desglose de trabajo)	<p>Cuando en un proyecto de software se están realizando funcionalidades complejas una de las opciones es aplicar la estrategia —Divide y Vencerás!!, es decir el problema se divide en problemas más pequeños y con esto se busca que sean más manejables. La solución del problema principal se construye con las soluciones encontradas que deben cumplir con los objetivos y el alcance total del proyecto.</p> <p>En este proceso se debe subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar. La estructura de desglose es una descomposición jerárquica que define los entregables del trabajo que debe ejecutar el</p>



		equipo del proyecto para lograr los objetivos definidos y los entregables requeridos.
Desarrollar Cronograma	el	<p>Todo proyecto de desarrollo de software tiene definido un cronograma en el cual se establecen las actividades y los recursos implicados para desarrollar el proyecto. El éxito promedio en proyectos de desarrollo de software se da con base al cumplimiento del cronograma establecido, ya que con base a este se puede realizar el control de las actividades definidas para el proceso de desarrollo.</p> <p>En este proceso para la definición del cronograma se realizan las siguientes actividades de forma implícita:</p> <ul style="list-style-type: none">• Definir las actividades: Se identifican las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.• Secuencia las actividades: Se identifican y documentan las relaciones entre las actividades del proyecto.• Estimar los recursos de las actividades: Se estima el tipo y las cantidades los recursos (personas, materiales, equipos) para la ejecución de la actividad.• Estimar la duración de las actividades: Se establece el tiempo requerido para finalizar cada actividad con los recursos estimados. <p>Ya teniendo identificada la información anterior se crea el cronograma del proyecto.</p>
Planificar la Calidad		<p>En todo proyecto de software el plan de calidad define la calidad del software deseado. En los proyectos de software se definen los atributos de calidad más importantes del producto a desarrollar, y se define el proceso de evaluación de la calidad. Según ISO 9126 (1991)47 las características de la calidad del software son: Funcionalidad, Confiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Mantenibilidad y Portabilidad. Éstas características están alineadas 100% con PMI.</p> <p>En este proceso se identifican los requisitos de calidad o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento de los mismos.</p>



Estimar Costos	<p>En todo proyecto de software existe la necesidad de estimar el esfuerzo y tiempo requeridos para desarrollar los proyectos antes de comprometer el dinero y los recursos. Consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.</p> <p>En este proceso se debe desarrollar una aproximación de los recursos en dinero necesarios para realizar todas las actividades del proyecto. Los costos se estiman para todos los recursos que se aplican a la estimación de costos de las actividades (teniendo en cuenta la duración de las actividades y los recursos asignados, se puede hacer el cálculo de las actividades individuales).</p>
Desarrollar el Plan de RR.HH	<p>En todo proyecto de software cuando se tienen definidas las actividades que se deben realizar en cada etapa de desarrollo se determina los roles más adecuados para realizarlas.</p> <p>En este proceso se identifican aquellos recursos humanos que posean las habilidades requeridas para el éxito del proyecto. Se documentan los roles, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación.</p>
Planificar las Comunicaciones	<p>En todo proyecto de desarrollo de software es necesario conocer e involucrar a los interesados clave y definir estrategias de comunicación con ellos con el fin de mantener todas las personas activas en el proceso. En este proceso se determinan las necesidades de información de los interesados en el proyecto para definir cómo abordar las comunicaciones. Esto responde a las necesidades de información y comunicación de los interesados.</p>
Planificar la Gestión de Riesgos	<p>Todo proyecto de desarrollo de software está sometido a riesgos. Por ello la función de la gestión de riesgos del software es identificar, estudiar y eliminar las fuentes de riesgo antes de que empiecen a amenazar la finalización satisfactoria de un proyecto software.</p> <p>En este proceso se definen cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. Realizando una planificación cuidadosa y explícita mejora la probabilidad de éxito de los procesos de gestión de riesgos. Este debe iniciarse tan pronto se inicie el</p>



		proyecto y debe completarse en la fases tempranas de planificación del mismo.
	Identificar riesgos	<p>La Identificación de Riesgos en proyectos de software consiste en la determinación de elementos de riesgos potenciales mediante la utilización de algún método consistente y estructurado. Sin la correcta determinación de los mismos, no es posible desarrollar e implementar anticipadamente respuestas apropiadas a los problemas que puedan surgir en el proyecto.</p> <p>El resultado de la identificación de riesgos es una lista conteniendo los riesgos que se han identificados y su categoría correspondiente. Los riesgos más habituales identificados en proyectos de software son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Cambio de requisitos.• Escatimar en la calidad.• Planificaciones demasiado optimistas.• Diseño inadecuado.• Personal mediocre.• Errores en la contratación.• Diferencia con los clientes.• Desconocimiento de las herramientas. <p>En este proceso se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características. Esta actividad debe comenzar tan pronto como el proyecto ha iniciado y no finaliza hasta que el proyecto está completo.</p>
	Planificar la respuesta a los riesgos	<p>Todo proyecto incluyendo los proyectos de desarrollo de software debe desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. Toda respuesta a riesgos debe ser:</p> <ul style="list-style-type: none">• Apropiaada para la severidad del riesgo.• Atractiva económicamente.• Realista.• Oportuna.



		<ul style="list-style-type: none"> • Acordada con las partes. • Tener un doliente.
	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	<p>En todo el proceso de grupo de planificación se especificaron los planes que se deben desarrollar para llevar a cabo los proyectos de desarrollo de software.</p> <p>En este proceso se documentan todas las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes desarrollados (se adjuntan en el documento todos los planes definidos). Este documento se convierte en la fuente de información primaria para determinar la manera en que se llevará a cabo del desarrollo del proyecto desde su iniciación hasta el cierre.</p>
Ejecución	Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	Todo proyecto incluyendo los proyectos de desarrollo de software es necesario dirigirlos y gestionarlos mientras se encuentran en ejecución. Requieren que el gerente del proyecto y el equipo realicen múltiples acciones para hacer lo que está definido en cada uno de los planes creados para el proyecto.
	Distribuir la información	Todo proyecto incluyendo los proyectos de desarrollo de software requiere que la información sea distribuida entre los interesados en el proyecto. En este proceso se genera información relevante disponible para los interesados del proyecto de acuerdo al plan establecido. Se tiene en cuenta la implementación del plan de gestión de comunicaciones y la respuesta a las solicitudes de la misma.
	Gestionar las expectativas de los interesados	Todo proyecto incluyendo los proyectos de desarrollo de software requiere que haya un proceso de comunicación entre los interesados del proyecto con el fin de resolver los inconvenientes que sean identificados. En este proceso se trabaja en conjunto con los interesados con el fin de satisfacer sus necesidades y tener control sobre los inconvenientes que ocurran.
Monitoreo y Control	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto	Todo proyecto incluyendo los proyectos de desarrollo de software se monitorea, analizan y regulan el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto.
	Realizar el control	En todo proyecto incluyendo los proyectos de desarrollo de software se realizan



	integrado de cambios	solicitudes de cambios. Estas solicitudes deben ser revisadas, aprobadas y se deben gestionar los cambios a los entregables, a los documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto.
	Verificar el alcance	En todo proyecto incluyendo los proyectos de desarrollo de software se debe formalizar la aceptación de los entregables revisándolos con el cliente para asegurar que se han completado satisfactoriamente.
	Controlar el alcance	En todo proyecto incluyendo los proyectos de desarrollo de software se debe monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto. Con este se asegura que todos los cambios solicitados se realicen a través del Control Integrado de Cambios, y modificar la línea base del alcance.
	Controlar el cronograma	En todo proyecto incluyendo los proyectos de desarrollo de software se debe hacer seguimiento a la situación del proyecto para actualizar el avance del mismo y modificar la línea base del cronograma.
	Realizar control de calidad	En proyectos de desarrollo de software el control de calidad implica vigilar el proceso para asegurar que se siguen los procedimientos y estándares de garantía de calidad. En este proceso se verifica que las entregas se cumplan con los estándares definidos. En este proceso se realiza seguimiento y se registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios.
	Monitorear y Controlar los riesgos	Todo proyecto, así como los proyectos de desarrollo de software deben realizar un constante monitoreo de los riesgos con el fin de evitar que estos se materialicen durante el desarrollo del proyecto. Y si esto pasa tener las suficientes medidas y planes de respuesta definidos para asegurar el seguimiento del mismo.
Cierre	Cerrar proyecto o fase	Todo proyecto, así como los proyectos de desarrollo de software tienen un punto de culminación dentro del proceso. Durante el cierre se realiza un balance para



		<p>determinar si se cumplieron con los objetivos previstos.</p> <p>En este proceso se finalizan todas las actividades para cerrar el proyecto o continuar con la siguiente fase.</p> <ul style="list-style-type: none">• Se debe satisfacer el cierre administrativo del proyecto.• Se debe recolectar todos los registros de cierre de la fase y auditorías (éxitos y fracasos)• Se obtiene la aceptación del cliente o del patrocinador.• Se documentan las lecciones aprendidas.
--	--	--

Tabla 3-3: Procesos de PMBOK usados en el desarrollo de software



3.3.1 Procesos a utilizar divididos por fases de RUP

Fase	Procesos
<p>Inicio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4.1 Acta de constitución de proyecto • 13.1 Registro de interesados • 4.2 Desarrollar el plan para la dirección de proyectos • 5.1 Planificar la gestión del alcance • 5.2 Recopilar requisitos • 5.3 Definir el alcance • 5.4 Crear EDT • 6.1 Planificar la gestión del cronograma • 6.2 Definir el alcance • 6.3 Secuenciar las actividades • 6.5 Estimar la duración de las actividades • 6.6 Desarrollar el cronograma • 7.1 Planificar la gestión de costos • 7.2 Estimar los costos • 7.3 Determinar el presupuesto • 8.1 Planificar la gestión de la calidad • 9.1 Planificar la gestión de los RR HH • 10.1 Planificar la gestión de las comunicaciones • 11.1 Planificar la gestión de riesgos • 11.2 Identificar los riesgos • 11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos • 11.5 Planificar la respuesta a los riesgos • 13.2 Planificar la gestión de los interesados • 4.5 Realizar el control integrado de cambios • 5.5 Validar el alcance • 11.6 Controlar los riesgos • 13.4 Controlar la participación de los interesados • 4.6 Cerrar la fase
<p>Elaboración</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto • 8.2 Realizar el aseguramiento de calidad • 9.4 Dirigir el equipo del proyecto • 10.2 Gestionar las comunicaciones • 13.3 Gestionar la participación de los

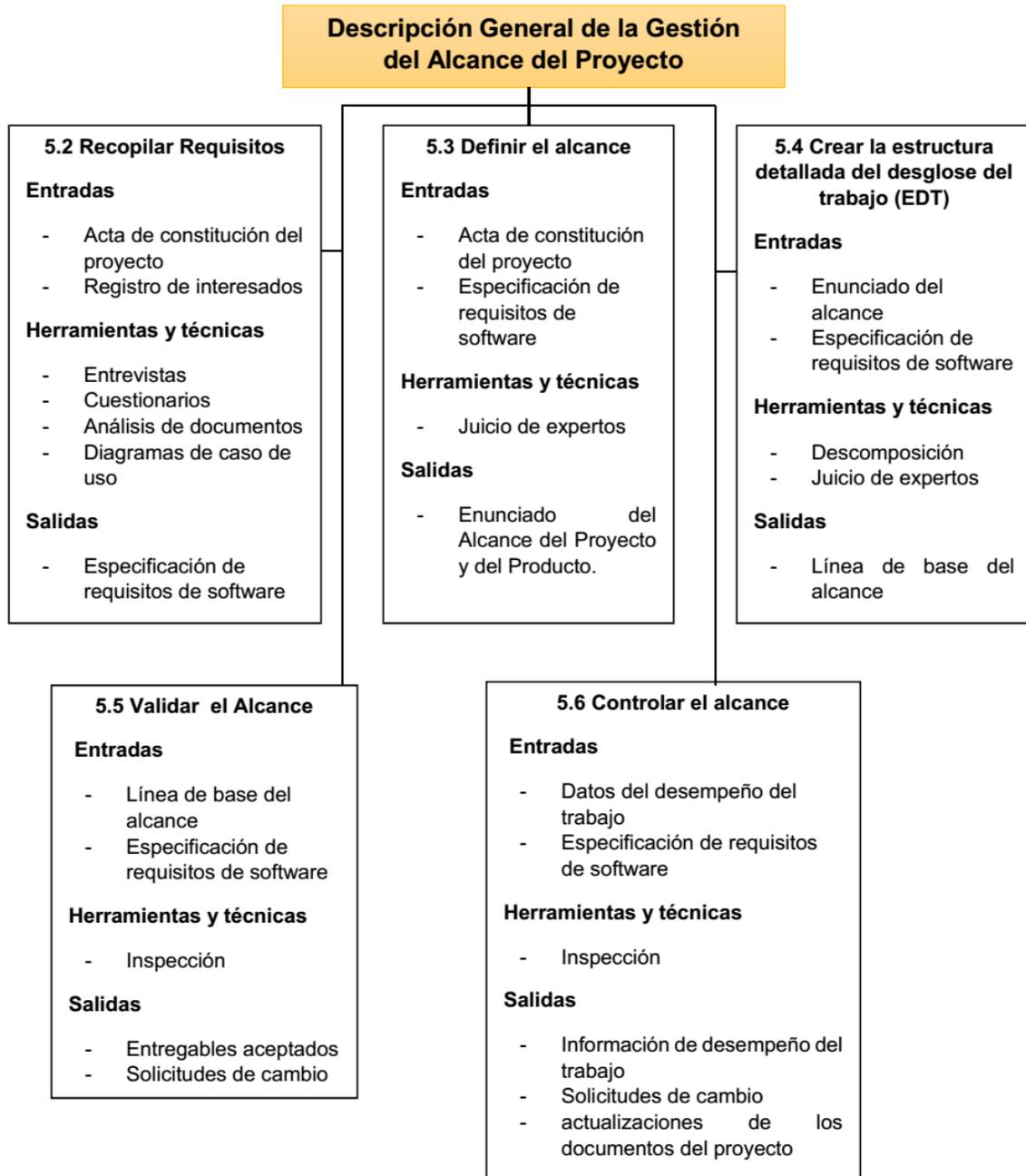


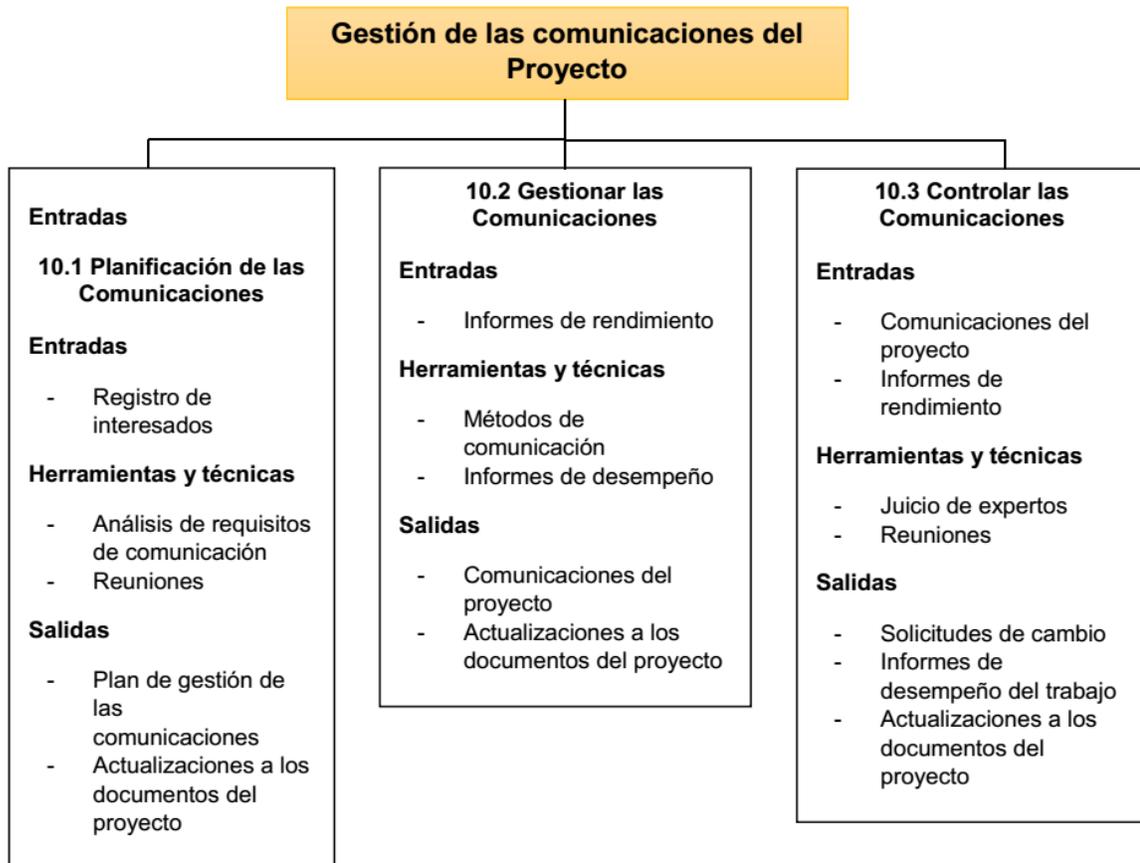
	<p>interesados</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4.5 Realizar el control integrado de cambios • 5.6 Controlar el alcance • 11.6 Controlar los riesgos • 4.6 Cerrar la fase
<p>Construcción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto • 4.4 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto • 8.2 Realizar el aseguramiento de calidad • 9.4 Dirigir el equipo del proyecto • 10.2 Gestionar las comunicaciones • 13.3 Gestionar la participación de los interesados • 4.5 Realizar el control integrado de cambios • 5.5 Validar el alcance • 5.6 Controlar el alcance • 6.7 Controlar el cronograma • 10.3 Controlar las comunicaciones • 11.6 Controlar los riesgos • 13.4 Controlar la participación de los interesados • 4.6 Cerrar la fase
<p>Transición</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4.5 Realizar el control integrado de cambios • 5.5 Validar el alcance • 7.4 Controlar los costos • 8.3 Controlar la calidad • 10.3 Controlar las comunicaciones • 11.6 Controlar los riesgos • 13.4 Controlar la participación de los interesados • 4.6 Cerrar la fase

Tabla 3-4: Procesos a utilizar divididos por fases de RUP

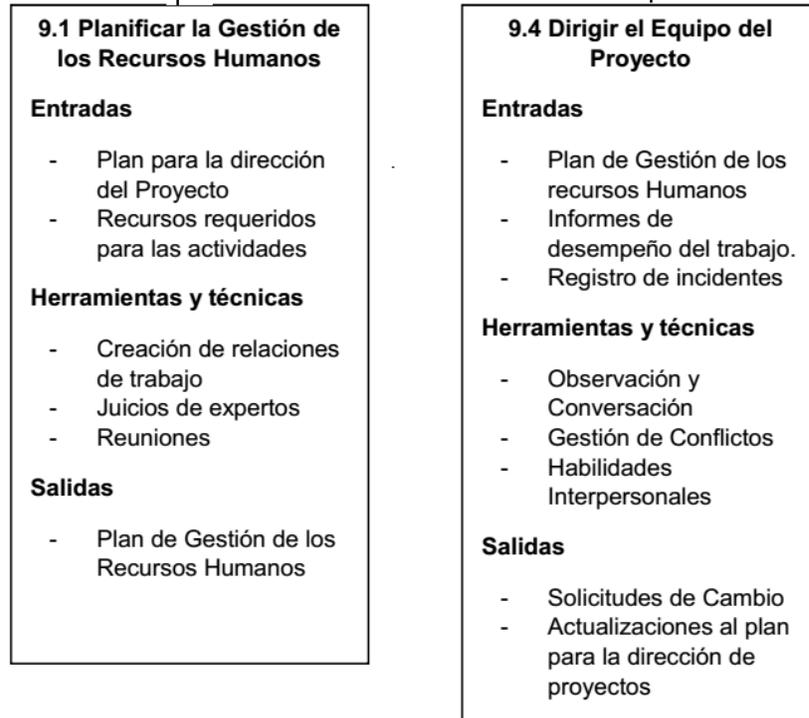
3.3.2 Entradas, herramientas y técnicas, y salidas de procesos

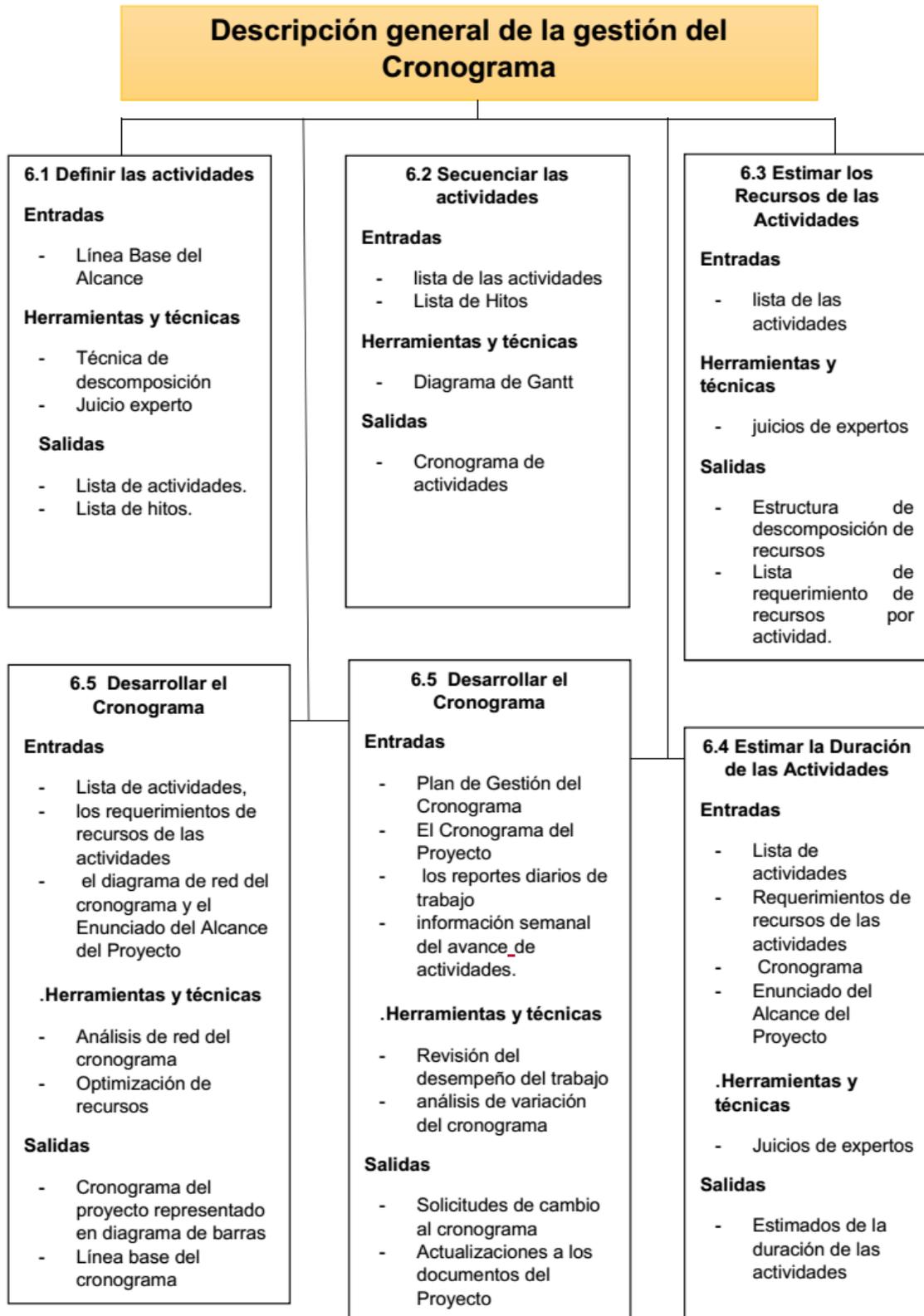
A continuación se detallan las entradas, herramientas y técnicas, y las salidas, para cada uno de los procesos mencionados anteriormente, discriminados por el área de conocimiento a la que pertenecen.



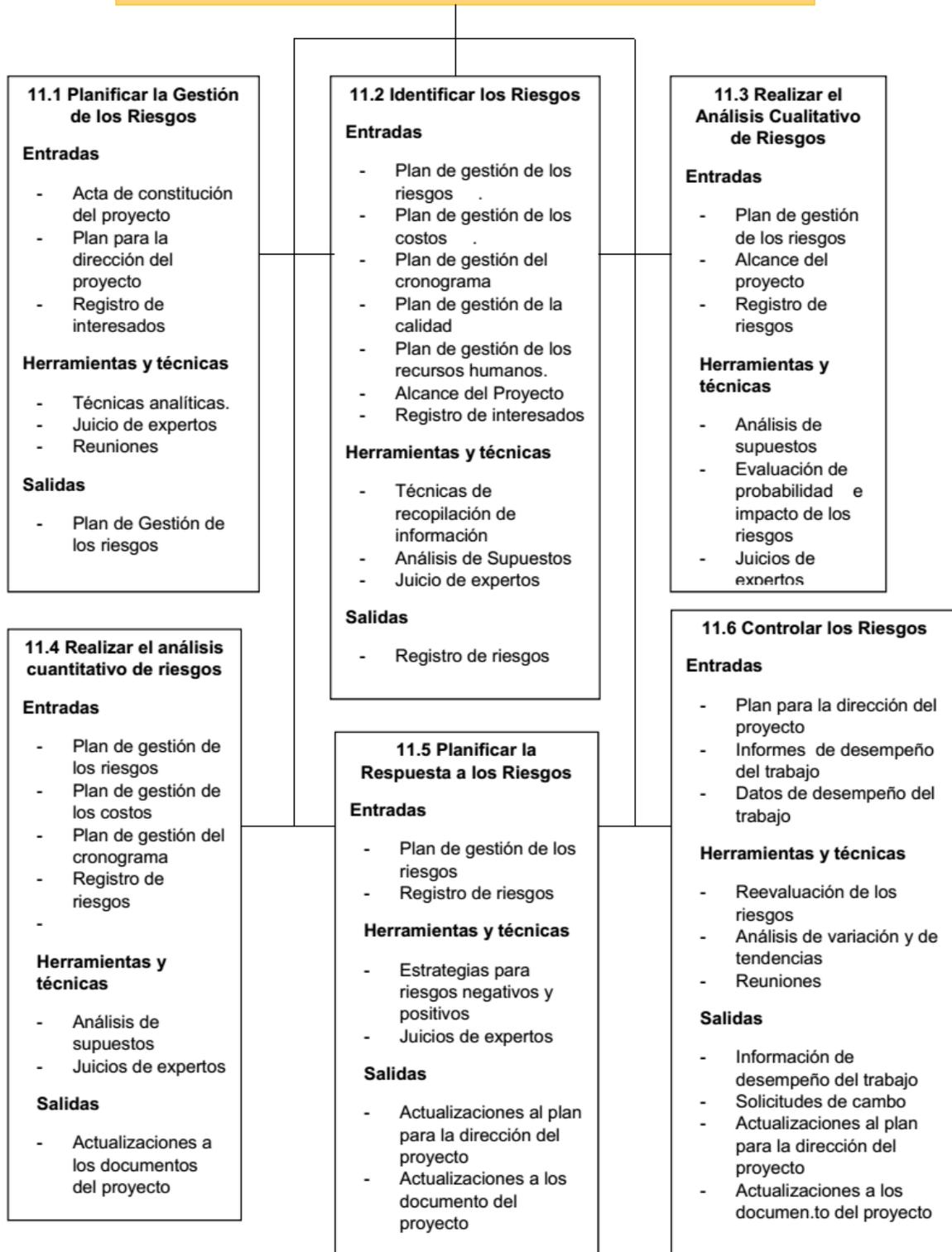


Descripción general de la gestión de los Recursos humanos

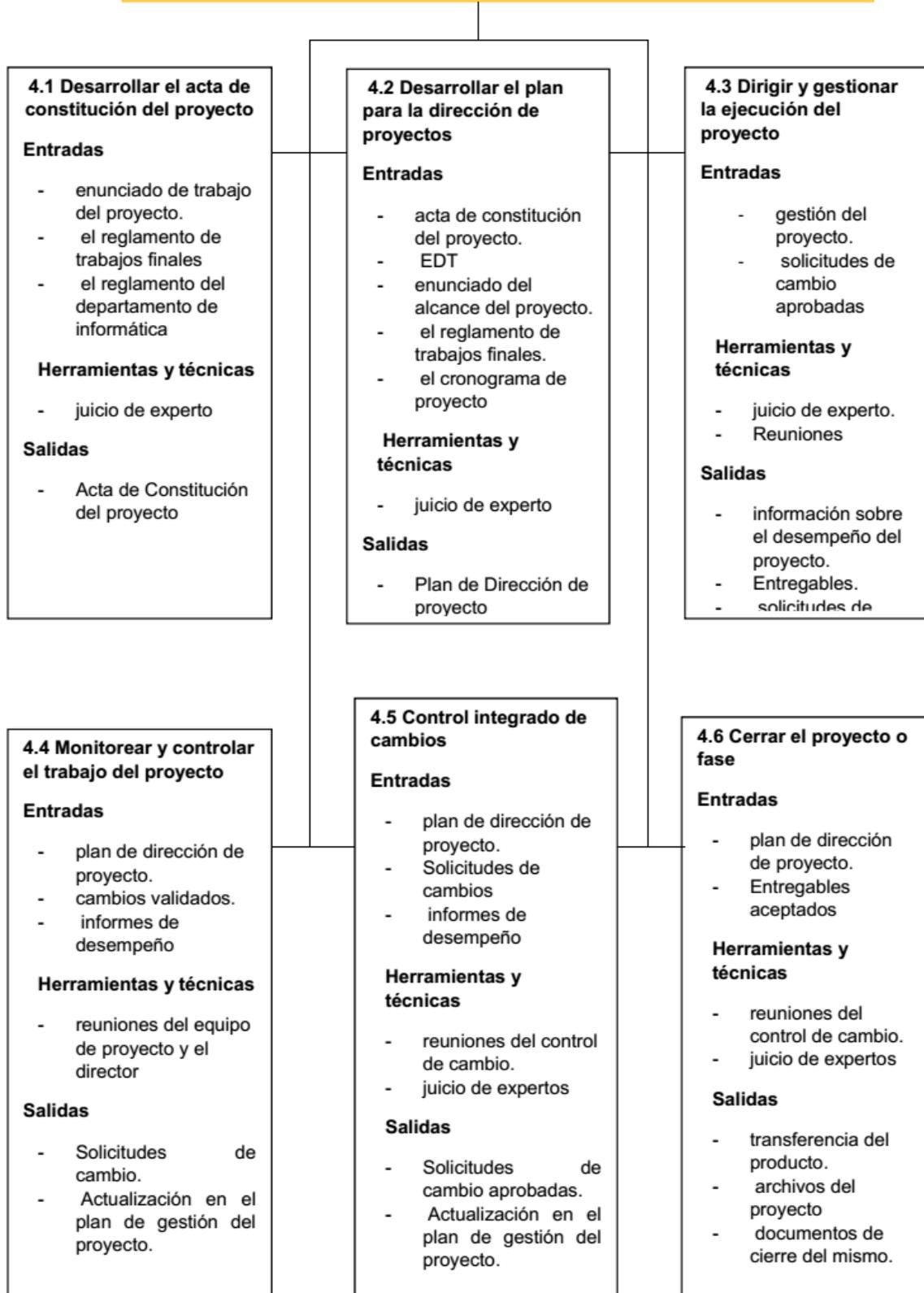




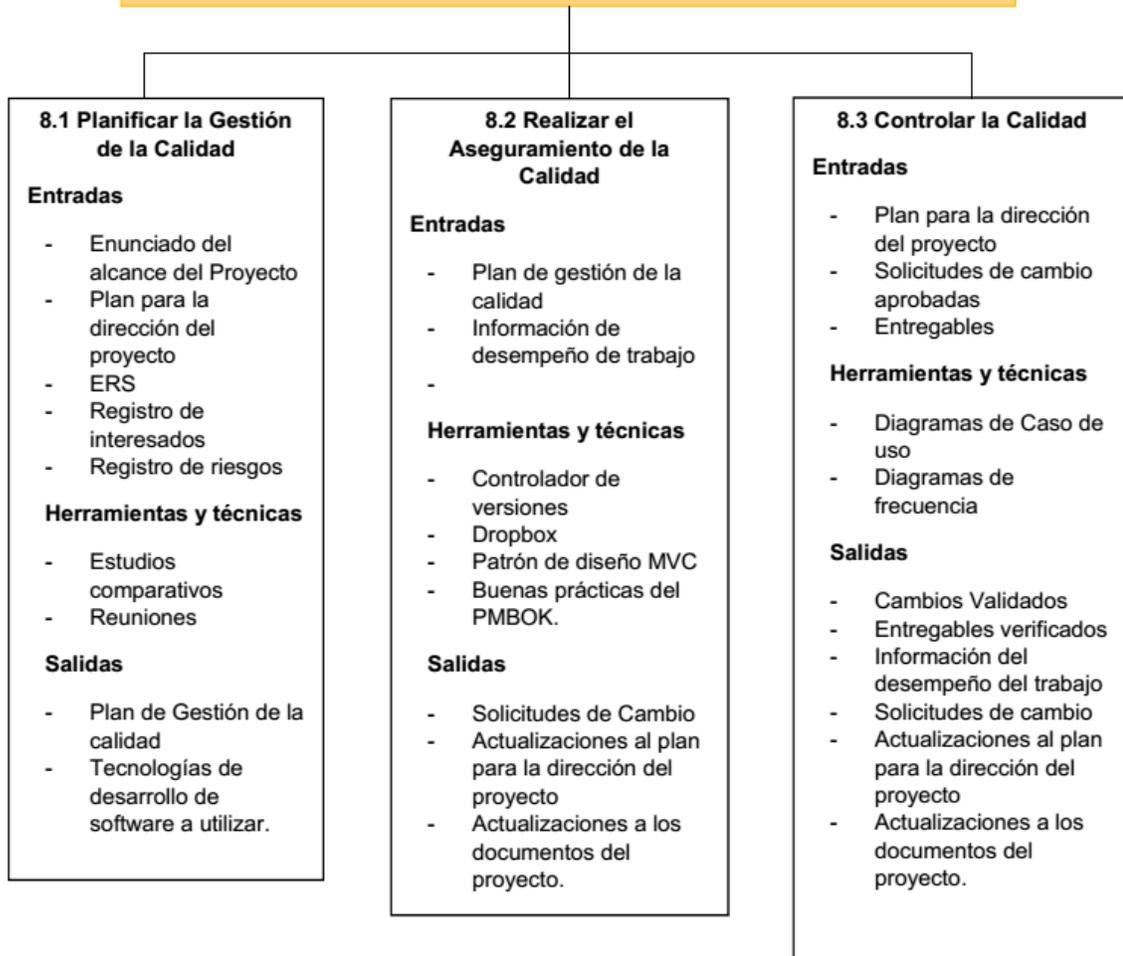
Descripción general de la gestión de los Riesgos



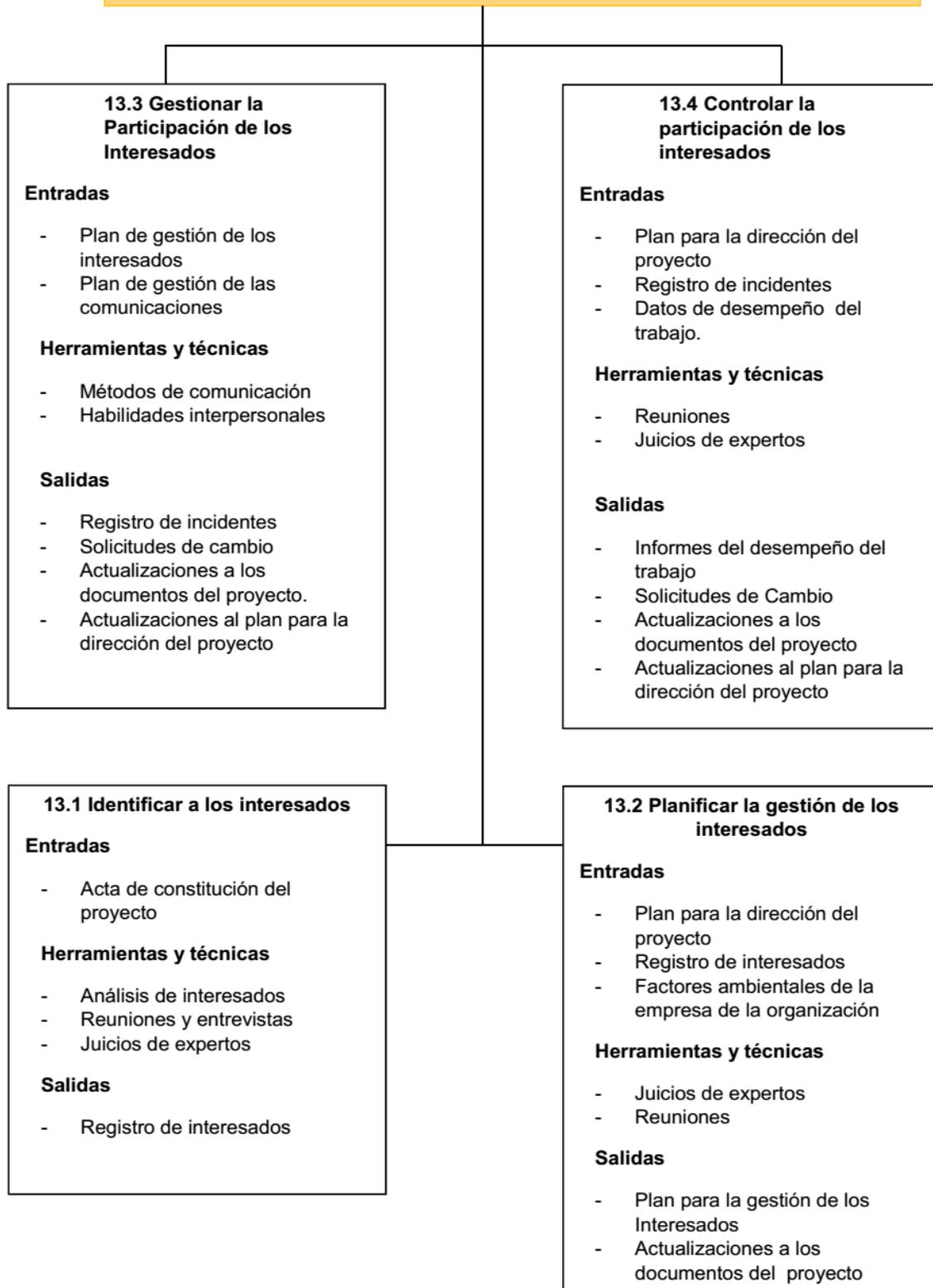
Descripción general de la gestión de la Integración



Descripción general de la gestión de la Calidad



Descripción general de la gestión de los interesados





CAPÍTULO IV

Gestión del Proyecto



4.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describe la aplicación de las buenas prácticas del PMBOK que se llevó a cabo en el proceso de desarrollo del sistema en cuestión, documentando y planificando cada uno de los pasos realizados y las modificaciones que surgían a raíz de la entrega y evaluación de los prototipos.

Se utilizaron los conceptos y herramientas de la guía del PMBOK. De las tareas desarrolladas se detallan a continuación los resultados obtenidos de aplicar cada una de las áreas de conocimiento.

4.2 PLAN DE GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN

Plan de Gestión de la Integración	
Componente	Descripción
Título del Proyecto	Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de trabajos finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa.
Descripción de la Gestión de la integración del Proyecto	<p>La integración del Proyecto será gestionada con las entradas y técnicas y herramientas abajo descritas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Proceso 4.1 : Desarrollar el acta de constitución del proyecto Se realizará con el fin de desarrollar un documento que autorice formalmente el proyecto y para documentar los requisitos iniciales que satisfagan las necesidades y expectativas de los interesados. Se utilizará como entrada el enunciado de trabajo del proyecto, el reglamento de trabajos finales y el reglamento del departamento de informática. Como técnica se usará el juicio de experto. Como salida de este proceso se consolidará el acta de constitución del proyecto. Proceso 4.2 : Desarrollar el plan para la dirección de proyectos Este plan define la manera en que el proyecto se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra. Se utilizará como entrada el acta de constitución del proyecto, la EDT, enunciado del alcance del proyecto, el reglamento de trabajos finales, el cronograma de proyecto. Como técnica se utilizara el juicio de experto y como salida se obtendrá el plan de dirección de proyecto. Proceso 4.3 : Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto Se utilizará como entrada el plan de gestión del proyecto y las solicitudes de cambio aprobadas. Como técnica se utilizara el juicio de experto, como salida se obtendrá información sobre el desempeño del proyecto, entregables, solicitudes de cambio y actualización en el plan de dirección de proyecto. Proceso 4.4 : Monitorear y controlar el trabajo del proyecto Se utilizará como entrada el plan de dirección de proyecto, cambios validados e informes de desempeño, como técnica se utilizaran las reuniones del equipo de proyecto y el director, como salida se obtendrá solicitudes de cambio, actualización en el plan de gestión del proyecto.



- **Proceso 4.5 : Control integrado de cambios**

Su finalidad es revisar todas las solicitudes de cambios, aprobar los mismos y gestionar los cambios a los entregables. Se utilizará como entrada el plan de dirección de proyecto, solicitudes de cambio e informes de desempeño, como técnica se utilizarán las reuniones del control de cambio y el juicio de expertos, como salida se obtendrá solicitudes de cambio aprobadas, actualización en el plan de gestión del proyecto.

- **Proceso 4.5 : Cerrar el proyecto o fase**

Se utilizará como entrada el plan de dirección de proyecto y los entregables aceptados, como técnica se utilizarán las reuniones y el juicio de expertos, como salida se obtendrá la transferencia del producto, los archivos del proyecto y los documentos de cierre del mismo.



4.3 PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

5.1 Plan de Gestión de los interesados	
Componente	Descripción
Título del Proyecto	Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de trabajos finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa
Descripción de la Gestión de los interesados del Proyecto	<p>El plan de gestión de los interesados establece los procedimientos preferidos, herramientas y técnicas que se utilizan en la gestión de las partes interesadas, este será gestionado a través de la implementación de los Procesos de Gestión de los interesados, según las entradas, técnicas, herramientas y salidas abajo descritas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso 13.1: Identificar a los interesados <p>Se utilizará como entrada el Acta de Constitución del Proyecto.</p> <p>Como técnicas y herramientas se usará el análisis de interesados, reuniones y entrevistas y el juicio de expertos. Como salida de este proceso se obtendrá el registro de interesados donde se proporciona la información necesaria para planificar las formas adecuadas de involucrar a los interesados del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso 13.2: Planificar la gestión de los interesados <p>Se utilizará como entrada el plan para la dirección del proyecto, el registro de interesados y todos los factores ambientales de la empresa, ya que la gestión de los interesados debe adaptarse al entorno del proyecto.</p> <p>Como técnica para la planificación se usará el juicio de expertos y reuniones para definir los niveles de participación requeridos de todos los interesados.</p> <p>Como salida de este proceso se obtendrá el plan de gestión de los interesados y actualizaciones a los documentos del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso 13.3: Gestionar la participación de los interesados. <p>Se utilizará como entrada el plan de gestión de los interesados, ya que es una guía sobre la mejor manera de involucrar a los diferentes interesados en el proyecto, y el plan de gestión de las comunicaciones, que proporciona orientación e información sobre la gestión de las expectativas de los interesados.</p> <p>Como herramientas y técnicas para llevar a cabo este proceso se tendrán en cuenta métodos de comunicación identificados en el plan de gestión de las comunicaciones y habilidades interpersonales.</p>



	<p>La gestión de la participación de los interesados puede dar lugar al desarrollo de un registro de incidentes como así también a nuevas solicitudes de cambio y actualizaciones de los documentos del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none">• Proceso 13.4: Controlar la participación de los interesados. <p>Se utilizará como entrada el plan para la dirección del proyecto, el registro de incidentes, datos del desempeño del proyecto y documentos del proyecto.</p> <p>Como herramientas y técnicas para este control se llevarán a cabo reuniones para intercambiar y analizar información acerca de la participación de los interesados., además se usará el juicio de expertos.</p> <p>Como salida de este proceso se obtendrán informes del desempeño del proyecto y actualizaciones a los documentos del proyecto, el análisis del desempeño del proyecto y de las interacciones con los interesados a menudo genera solicitudes de cambio.</p>
--	--

4.4 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

El Objetivo del Plan de Gestión del Alcance es garantizar que el Proyecto incluya solamente el trabajo necesario para culminarlo con éxito, es decir definirá y controlará qué se incluye y que no se incluye en el Proyecto.

5.1 Plan de Gestión del Alcance	
Componente	Descripción
Título del Proyecto	Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de trabajos finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa
Descripción de la Gestión del Alcance del Proyecto	<p>El Alcance del Proyecto será gestionado a través de la implementación de los Procesos de Gestión del Alcance, según las entradas, técnicas & herramientas y salidas abajo descritas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso 5.2: Recopilar Requisitos. <p>Se utilizará como entrada el Acta de Constitución del Proyecto, y el Registro de Interesados del Proyecto. Como técnica de recolección (herramienta) se usará la técnica el entrevistar a participantes con experiencia en proyectos, así como interesados y expertos en la materia. Como salida de este proceso se considerará la Especificación de requisitos de software (ERS). Sección 5.2.4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso 5.3: Definir el alcance <p>Se utilizará como entrada el Acta de Constitución del Proyecto, y la ERS. Como técnica para definir el Alcance (herramienta), se usará el juicio experto del Equipo del Proyecto. Como salida de este proceso se considerará el Enunciado del Alcance del Proyecto y el Modelado del negocio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso 5.4: Crear la estructura detallada del desglose del trabajo (EDT) <p>Se utilizará como entrada el Enunciado del Alcance y la ERS. Como técnica para la creación de la EDT (herramienta), se utilizará la técnica de descomposición a nivel de paquetes de trabajo. Como salida de este proceso se considerará la EDT y diccionario de la EDT).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso 5.5: Validar el Alcance <p>Se utilizará como entrada la Línea Base del Alcance y la ERS. Como herramienta para la verificación del Alcance se usará la Inspección del Estado Completado del Proyecto. Como salida de este proceso se considerará los entregables aceptados y los cambios requeridos si los hubiera.</p>



	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso 5.6 Controlar el Alcance <p>Se utilizará como entrada el desempeño del trabajo y la ERS, como herramienta para el control del alcance se utilizará la inspección del estado del proyecto. Como salida de este proceso se considerarán las solicitudes de cambio, actualizaciones a los documentos del proyecto y la información de desempeño del trabajo.</p>
<p>Identificación y clasificación de los cambios al Alcance del Proyecto</p>	<p><u>Identificación de Cambios en el Alcance.</u></p> <p>El Equipo del Proyecto será el encargado de identificar cualquier variación o incompatibilidad que esté fuera del Alcance del Proyecto. Esta identificación será plasmada en un formato de solicitud de cambios, el cual será emitido al Cliente (autoridades del departamento informática) para su revisión.</p> <p>El Cliente también podrá solicitar cambios al Alcance y también lo hará a través del formato de Solicitud de cambios. El Equipo del Proyecto realizará el seguimiento de la documentación alcanzada al Cliente, y en caso de haber alguna variación o consulta, se elaborará una solicitud de cambio actualizada, la cual será nuevamente enviada para su revisión por el Cliente.</p> <p>Toda solicitud de cambio será archivada para su seguimiento, control y cierre a cargo del Equipo del Proyecto.</p> <p><u>Clasificación de Solicitudes de Cambio al Alcance.</u></p> <p>Las solicitudes de cambios serán clasificadas e identificadas por el Equipo del Proyecto, según el impacto que genere la desviación en el Alcance del Proyecto:</p> <p>1. Bajo Impacto al Alcance</p> <p>No afecta el Alcance principal del Proyecto y los cambios serán asumidos por el equipo de trabajo.</p> <p>2. Moderado Impacto al Alcance</p> <p>Afecta el Alcance del Proyecto, afectando el cronograma entre 1 y 5 días</p> <p>3. Alto Impacto en el Alcance</p> <p>Afecta el Alcance del proyecto, afectando el cronograma en más de 5 días.</p>
<p>Procedimiento de control de cambios al Alcance</p>	<p>Todas las modificaciones del Alcance, deberán ser a través de los siguientes procesos de Control de Cambios:</p> <p><u>Interesados Clave autorizados a solicitar cambios al Alcance:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • El Cliente • Secretaría Académica



	<ul style="list-style-type: none"> • El Equipo del Proyecto <p><u>Consideraciones al Procedimiento de Control de Cambios:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las personas autorizadas para solicitar algún cambio serán los Interesados Clave. Podrán solicitar una modificación a los entregables del Producto mediante el Formato de Solicitud de Cambios. 2. El equipo del proyecto verificará los impactos de la solicitud de cambio propuesta. 3. Se clasificará la solicitud de cambio propuesta, según su impacto (pequeño mediano, grande). 4. De ser aprobada la solicitud de cambio por el equipo del Proyecto, se actualizará la documentación relacionada (líneas base). Caso contrario se documentará la solicitud de cambio rechazada 5. Se comunicará siempre a los Interesados claves el resultado de la Solicitud (aprobada o rechazada). 6. Siempre se documentarán y archivarán las solicitudes de cambio, independientemente de su resultado
<p>Responsables de aprobar los cambios al Alcance</p>	<p>El director del proyecto, será el responsable de Aprobar los Cambios al Alcance.</p>
<p>Definición de cambios que pueden ser aprobados sin revisiones</p>	<p>Las solicitudes de cambio que podrán ser aprobadas sin revisión del director del proyecto serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las solicitudes de cambio tipificadas como de impacto Pequeño. (Estos cambios no influirán o incidirán significativamente en el cambio de las líneas base del Proyecto).
<p>Requerimientos para solicitud de cambios al alcance del Proyecto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plantillas: Formato de Solicitud de Cambios

4.5 PLAN DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS

El Plan de Gestión de Requerimientos, documenta cómo se analizaron, documentaron y gestionaron los Requisitos a lo largo del Proyecto.

Plan de Gestión de Requerimientos	
Componente	Descripción
Título del Proyecto	Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de trabajos finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa
Descripción de cómo serán gestionados los requerimientos del Proyecto	<p><u>Gestión de Requerimientos</u></p> <p>Las Entradas consideradas para la Gestión de los Requerimientos son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de Constitución del Proyecto 2. Registro de Interesados 3. Políticas del departamento 4. Reglamento de TF <ul style="list-style-type: none"> • Las Herramientas y Técnicas a aplicar para la recolección de requerimientos serán: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrevistas, se consultará a los principales involucrados del Proyecto. 2. Se entrevistará a participantes con experiencia en proyectos, así como interesados y expertos en la materia para conocer sus expectativas sobre los resultados del Proyecto. El entrevistador será el director del Proyecto, quien ya tiene un previo conocimiento del tema. • Las Salidas de la Gestión de Requerimientos serán: <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelado del negocio 2. ERS 3. Plan de Gestión de Requerimientos <p><u>Control de Requerimientos</u></p> <p>Los Requerimientos se controlarán a través de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Control de Cambios de los Requerimientos. <ul style="list-style-type: none"> • <u>Comunicación de los Requerimientos</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Registro de los Requerimientos aprobados, será archivado y documentado por el Equipo del Proyecto. 2. Los Cambios en los Requerimientos serán informados por el director de Proyecto a todos los Involucrados del Proyecto, independientemente si éstos son aprobados o rechazados



Procedimiento de control de cambios a los requerimientos	<p>Para el Control de Cambios de los Requerimientos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Los Cambios a los Requerimientos serán solicitados por los Interesados Clave del Proyecto.<ul style="list-style-type: none">o El Clienteo Secretaría Académicao El Equipo del Proyecto2. Las Solicitudes de Cambio de los Requerimientos, se presentarán con el formato de Solicitud de cambio de Requerimientos, al director del Proyecto, para su evaluación, debidamente documentado y sustentado.3. El Registro de las Solicitudes de Cambio de los Requerimientos, será archivado y documentado por el Equipo del Proyecto.4. El Gerente de Proyecto deberá comunicar en un informe, el impacto del cambio en las Líneas Bases del Proyecto, debido al nuevo requerimiento (si éste es aprobado).												
Proceso de priorización de requerimientos	<p>El objetivo de Priorizar los Requerimientos será el de dar atención a los requerimientos de mayor impacto en el Proyecto. Los Requerimientos se priorizarán dependiendo de la fuente que los emita, y el nivel de participación que tenga el Involucrado que realizará el requerimiento.</p> <table border="1" data-bbox="594 1024 1107 1373"><thead><tr><th>Interesado</th><th>Prioridad</th></tr></thead><tbody><tr><td>1) Cliente</td><td>ALTO</td></tr><tr><td>2) Secretaría Académica</td><td>ALTO</td></tr><tr><td>3) Docentes</td><td>MEDIO</td></tr><tr><td>4) Alumnos</td><td>MEDIO</td></tr><tr><td>5) Equipo del Proyecto</td><td>MEDIO</td></tr></tbody></table>	Interesado	Prioridad	1) Cliente	ALTO	2) Secretaría Académica	ALTO	3) Docentes	MEDIO	4) Alumnos	MEDIO	5) Equipo del Proyecto	MEDIO
Interesado	Prioridad												
1) Cliente	ALTO												
2) Secretaría Académica	ALTO												
3) Docentes	MEDIO												
4) Alumnos	MEDIO												
5) Equipo del Proyecto	MEDIO												



4.5.1 Formato de Solicitud de Cambios

Solicitud de cambio						
Proyecto:						
Solicitud de cambio n°:		Fecha:		Cliente:		
Descripción de la solicitud de cambio						
Justificación:						
Impacto de la solicitud de cambio						
Marcar todas las que apliquen:						
En cronograma		Analizado por:		Firmado por:		
Alcance						
Aceptación y firmas						
	Director del proyecto		Representante del cliente		Representante del equipo de trabajo	
	Si	No	Si	No	Si	No
Aceptación						
Firma						

4.5.2 Flujograma para el Control de Cambios

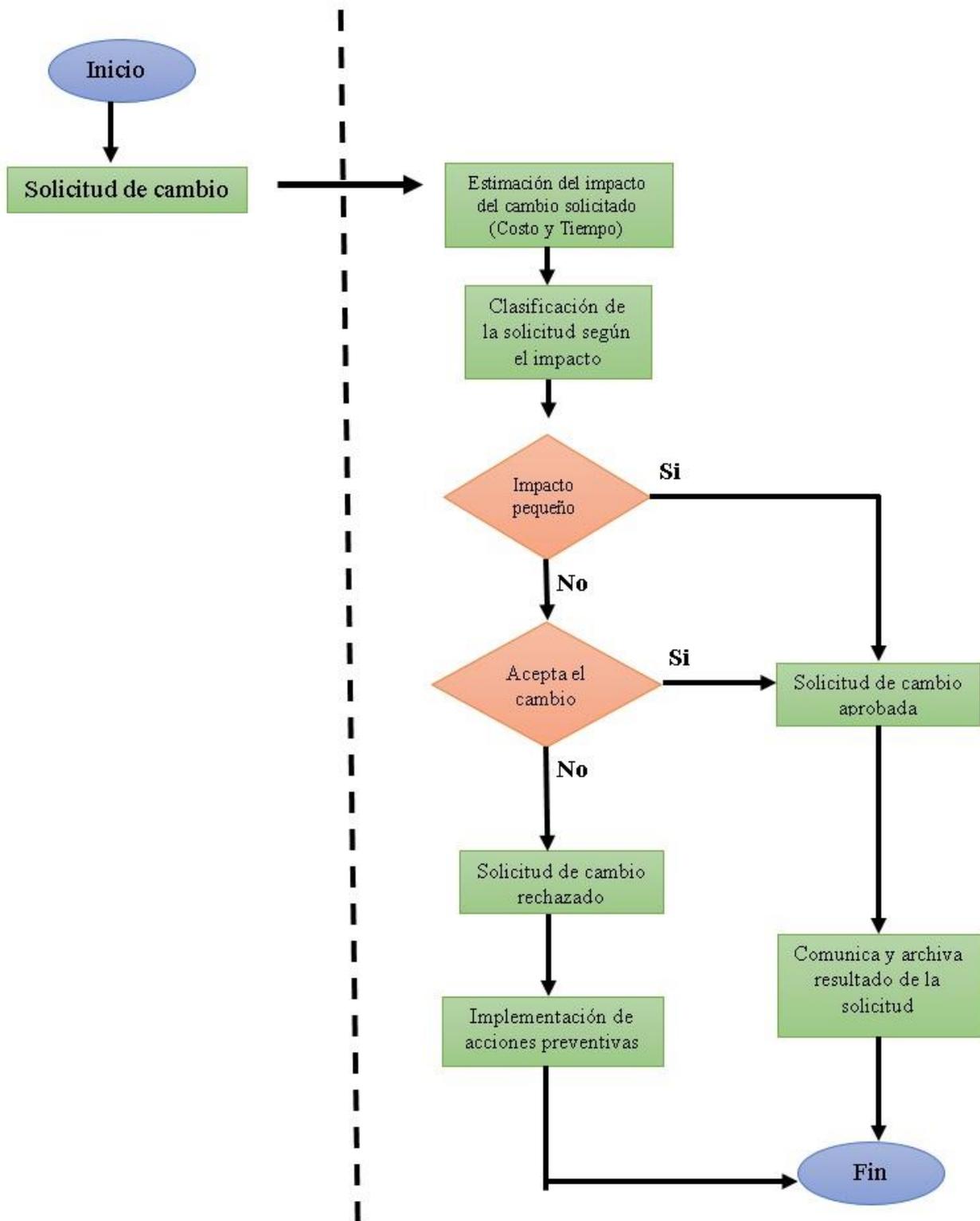


Figura 4-1: Flujograma para el Control de Cambios

4.5.3 Flujoograma para el Control de Cambios de los Requerimientos

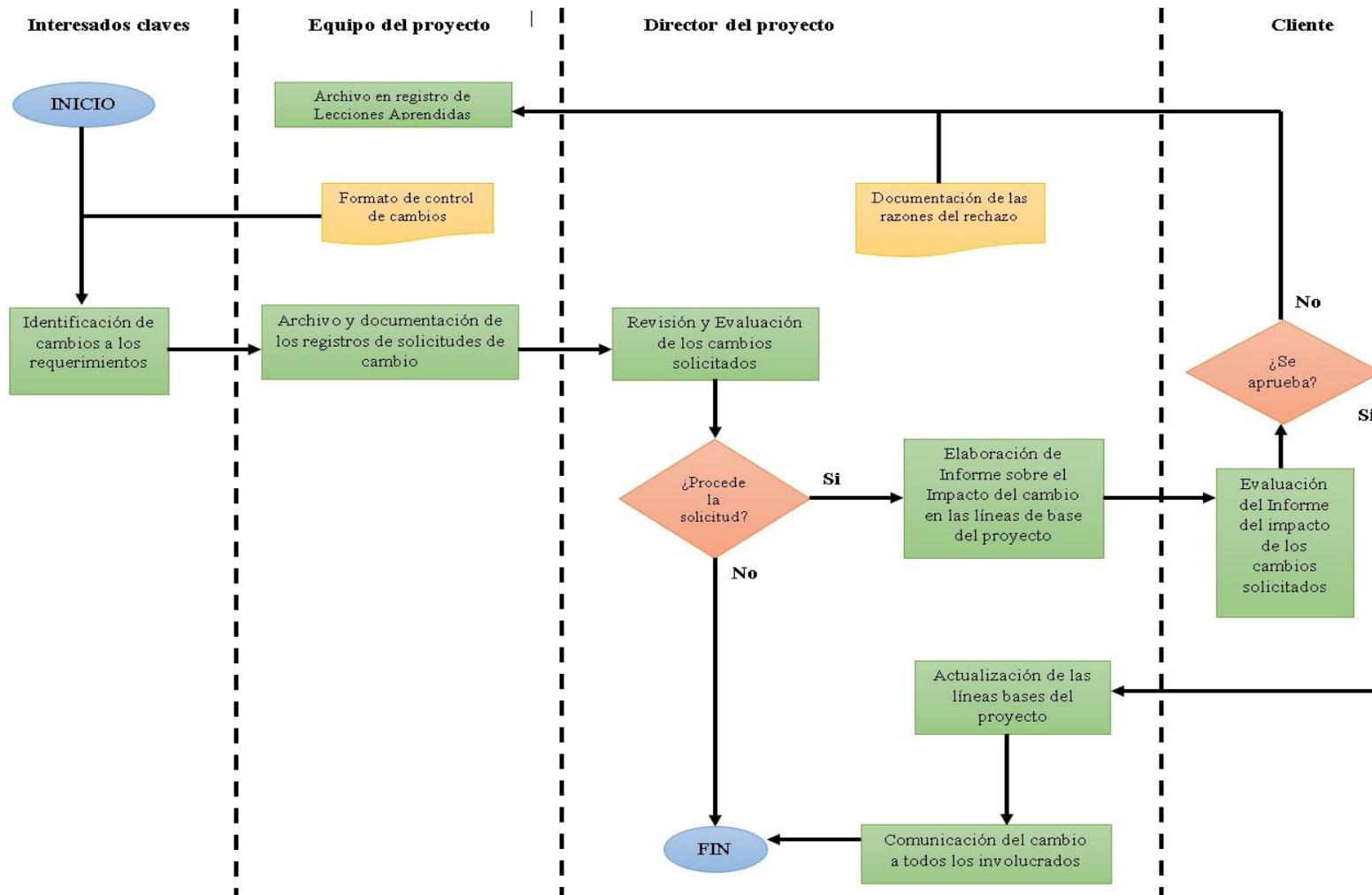


Figura 4-2: Flujoograma para el Control de Cambios de los Requerimientos

4.6 PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

El Objetivo del Plan de Gestión del Cronograma será describir cómo será gestionada la culminación del proyecto a tiempo. Para esto, se incluye los procesos requeridos, desde la definición y secuenciamiento de las actividades hasta la estimación de la duración de cada actividad y desarrollo del cronograma del proyecto. Finalmente se incluye un proceso de control del estado del proyecto.

Plan de Gestión del Cronograma	
Componente	Descripción
Título del Proyecto	Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de trabajos finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa
Descripción de la Gestión del Cronograma del Proyecto	<p>El Cronograma del Proyecto será gestionado con las entradas, técnicas y herramientas y salidas abajo descritas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Proceso 6.2: Definir las Actividades <p>Se utilizará como entrada la Línea Base del Alcance. Como técnica de definición de las actividades se utilizará la técnica de descomposición y el juicio experto del equipo del Proyecto. Dichas actividades serán creadas sobre la base de la EDT.</p> <p>Como salida de este proceso se obtendrá la lista de actividades, que mostrará todas las actividades necesarias a ejecutarse para el proyecto. Asimismo, se obtendrá una lista de hitos que mostrará eventos significativos en el Proyecto. También se obtendrá una estructura de descomposición de recursos general que mostrará los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto.</p> Proceso 6.3: Secuenciar las Actividades <p>Se utilizará como entrada la lista de las actividades, así como la lista de hitos.</p> <p>Además como técnica para secuenciar actividades se usará el Método de Diagrama de Gantt.</p> <p>Como salida de este proceso se obtendrá el cronograma del proyecto con todas las actividades del proyecto y sus relaciones lógicas.</p>



	<ul style="list-style-type: none">• Proceso 6.5: Estimar la Duración de las Actividades Se utilizará como entrada la lista de actividades, así como los requerimientos de recursos de las actividades y el Enunciado del Alcance del Proyecto. Como salida de este proceso se tendrá los estimados de la duración de las actividades.• Proceso 6.6: Desarrollar el Cronograma Se utilizará como entrada la lista de actividades, los requerimientos de recursos de las actividades, el diagrama de red del cronograma y el Enunciado del Alcance del Proyecto. Como salida de este proceso se contará con el cronograma del proyecto representado en diagrama de Gantt .• Proceso 6.7: Controlar el Cronograma Se utilizará como entrada el Plan de Gestión del Cronograma, el Cronograma del Proyecto, los reportes diarios de trabajo y la información semanal del avance de actividades. Como herramienta para el control del cronograma se utilizará la revisión del desempeño del trabajo, el análisis de variación del cronograma. Como salida de este proceso se contará con las solicitudes de cambio al cronograma si las hubiera, y las actualizaciones a los documentos del Proyecto.
Identificación y clasificación de los cambios al cronograma del Proyecto	<p><u>Identificación de Cambios en el Cronograma.</u></p> <p>El Equipo del Proyecto será el encargado de identificar desviación alguna en la línea base del cronograma del Proyecto (control del cronograma). Cualquier desviación identificada será informada al director de Proyecto quien evaluará el impacto y analizará la causa de la misma.</p> <p><u>Clasificación los Cambios al Cronograma.</u></p> <p>Los cambios al cronograma del Proyecto serán clasificados según el impacto que genere la desviación identificada por El equipo del Proyecto.</p> <ol style="list-style-type: none">1. <u>Bajo Impacto al Cronograma</u><ul style="list-style-type: none">• No afecta la ruta crítica de cronograma; por lo tanto, no afecta el plazo previsto.• Estas desviaciones serán absorbidas dentro del cronograma del Proyecto



	<p>2. Moderado Impacto al Cronograma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afecta la ruta crítica del cronograma y la desviación del tiempo tiene un impacto menor o igual 5 días. • Para estas desviaciones, junto al reporte de análisis de desviación del cronograma se adjuntara un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones correctivas. <p>3. Alto Impacto al Cronograma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afecta la ruta crítica del cronograma y la desviación del tiempo tiene un impacto mayor o igual 5 días • Para estas desviaciones, junto al reporte de análisis de desviación del cronograma se adjuntara un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones correctivas.
<p>Procedimiento de control de cambios al cronograma</p>	<p><u>1 . Personas autorizadas a solicitar cambios</u> Las personas autorizadas para solicitar algún cambio serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ El Cliente ○ Secretaría Académica ○ El Equipo del Proyecto <p><u>2 Procedimiento de control de cambios al Cronograma</u> Toda solicitud se presenta a través del formato de solicitud de cambios. El control de cambios se realizará de acuerdo al Flujograma de procesos de control de cambio.</p> <p><u>3 Los requerimientos para presentación de solicitud de cambio son:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Formato de solicitud de cambio llenado.
<p>Responsables de aprobar los cambios al cronograma</p>	<p>La aprobación de los cambios de cronograma estará a cargo del director del proyecto, sean del impacto que fuere.</p>
<p>Integración de control de cambios del cronograma con el Control Integrado de cambios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los cambios serán documentados a través del Formato de Control de Cambios. • Las solicitudes de cambio no aprobadas serán archivadas junto con sus documentos de sustento respectivo. • Las solicitudes de cambio aprobadas actualizarán las líneas de bases del Proyecto.

4.7 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

Plan de Gestión de los Recursos Humanos	
Componente	Descripción
Título del Proyecto	Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de trabajos finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa
Proceso General de recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso 9.1 :Planificación de los recursos humanos <p>Se realizará con el fin de determinar los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe.</p> <p>Esta información será procesada a través de Diagramas de tipo jerárquico y un cuadro de Asignación de Roles y Responsabilidades. Se tendrá como resultado el organigrama del proyecto, los roles y responsabilidades del personal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso 9.4 :Gestión del equipo del proyecto <p>Este proceso toma como entrada el organigrama del proyecto, y el cuadro de roles y responsabilidades. Con esta información se realizarán las evaluaciones del rendimiento del proyecto con el fin de aclarar roles y responsabilidades de los miembros del equipo, estableciendo un tiempo estructurado para asegurarse de que reciban retroalimentación positiva y plantear planes de formación individuales u objetivos específicos en corto plazo. Es importante en este proceso la adecuada gestión de conflictos, sobre todo cuanto estas diferencias se convierten en factor negativo al proyecto, en este caso los miembros del equipo inicialmente serán los responsables de resolver estos conflictos, en caso este se intensifique, será responsabilidad del Gerente de Proyecto. Se tendrá como resultado la generación de acciones preventivas / correctiva recomendadas, posibles cambios al plan del proyecto y lecciones aprendidas debidamente documentadas.</p>
Criterios para Salida Personal	<p>Los Criterios para la Salida de un Personal son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personal del Equipo del Proyecto <ul style="list-style-type: none"> - Por Término del Proyecto - Por Renuncia voluntaria

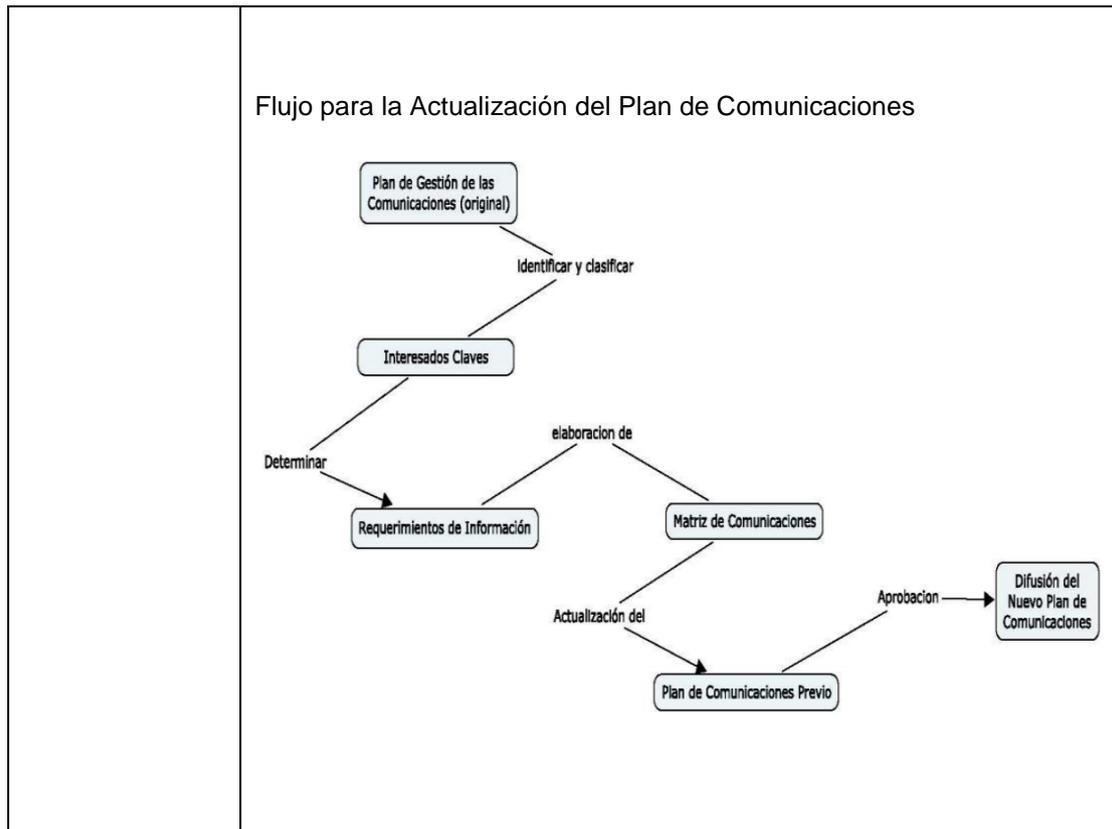


<p>Necesidades de Formación o Capacitación</p>	<p>Inicialmente se determina un Plan de Formación Básico para el Equipo del Proyecto. el plan se irá actualizando conforme avance el Proyecto.</p> <p>A continuación se detalla el Plan de Formación Básico:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacitación en Gestión de Proyectos de acuerdo a Estándares del PMI• Capacitación en tecnologías de desarrollo de software <p>El Plan de Formación iniciará conjuntamente con el inicio del Proyecto.</p>
---	--

4.8 PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

Plan de Gestión de las Comunicaciones	
Componente	Descripción
Título del Proyecto	Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de trabajos finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa
Procesos a implementar	<ul style="list-style-type: none"> <p>• Proceso 10.1 : Planificación de las Comunicaciones</p> <p>Para la planificación de las comunicaciones se utilizará el registro de los interesados en la medida que impacten en el desarrollo del proyecto con el fin de determinar las necesidades de información y como serán abordadas por los interesados del proyecto. Como herramienta se utilizará el análisis de los requisitos de las comunicaciones, este análisis da como resultado la suma de las necesidades de información de los interesados en el Proyecto, realizándose a través de reuniones de avance de proyectos. Se obtendrá información referente al desempeño del proyecto en relación a sus entregables. La información involucrada con la Gestión del Proyecto, será distribuida al Equipo del Proyecto y la información relativa al estatus del Producto será distribuida a todos los interesados del Proyecto.</p> <p>• Proceso 10.2 : Gestionar las comunicaciones</p> <p>Para la gestión de las comunicaciones se utilizarán los informes de rendimiento, los cuales informarán del estado y desempeño del proyecto difundiendo las versiones actualizadas en las reuniones individuales y grupales de los interesados, de igual manera será difundida vía correo electrónico información no tan relevante. Siendo responsabilidad del equipo del proyecto la documentación de las lecciones aprendidas, notificaciones a los interesados e informes del proyecto.</p> <p>• Proceso 10.3 : Controlar las comunicaciones</p> <p>Para el control de las comunicaciones se utilizará como entrada las comunicaciones realizadas y los informes de desempeño del trabajo. Como herramientas y técnicas se utilizaran reuniones y el juicio de expertos, finalmente como salida se tendrán nuevas solicitudes de cambio, informes de desempeño de trabajo y actualizaciones a los documentos del proyecto</p>

<p>Información que será comunicada</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de avance • Estado de desarrollo del producto • Programación de actividades a realizarse • Solicitudes de cambio • Aprobaciones de cambio • Plan del Proyecto
<p>Métodos tecnológicos para transmitir la información</p>	<p>Los métodos a utilizarse serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medios escritos: <ul style="list-style-type: none"> - Actas de reunión: documento emitido en las reuniones gerenciales, ordinarias o extraordinarias, donde se muestra los avances del proyecto, así como también los acuerdos aprobados con sus respectivos responsables, en un determinado plazo de cumplimiento. - Informes o Reportes: por lo general para darle el carácter formal a lo informado. • Por medios electrónicos: <ul style="list-style-type: none"> - Correo electrónico: medio de mayor uso (por su accesibilidad), por el cual se envía la información. - Mensajería instantánea: de uso común entre los miembros del equipo de proyectos. • Medios verbales <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono: comunicación directa y continua - Reuniones: de tipo formal o informal, dependiendo de los participantes de las mismas tales como: reuniones entre los miembros del equipo, reuniones con el cliente y reuniones con el director del proyecto.
<p>Frecuencia de Comunicación</p>	<p>En el caso de las comunicaciones informales entre los miembros del equipo del proyecto, estas se realizarán semanalmente.</p> <p>La comunicación con el cliente será presentada de forma trimestral y al final del proyecto, a través de reuniones de coordinación con el director del proyecto.</p>
<p>Método para actualizar y refinar el plan de comunicaciones</p>	<p>El Plan de Gestión de las Comunicaciones, se analizará mensualmente en una de las reuniones semanales, y se determinará si es necesario crear nuevos canales de comunicación a los ya existentes, deberá ser actualizado cada vez que se de alguna de las siguientes situaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se haya probado que existen deficiencias de comunicación dentro del proyecto o fuera del él. • Se haya probado que hay quejas de requerimientos de información no satisfechos. • Se haya probado que hay sugerencias o comentarios de requerimientos de información no satisfechos • Hay cambios significativos en roles y responsabilidades • Hay personas que ingresan o salen del Proyecto, redistribución de roles • Hay una solicitud de Cambio aprobada y documentada que impacte el Plan de Gestión del Proyecto. • Hay algún pedido no previsto de información o reportes adicionales



4.8.1 Matriz de comunicaciones

Matriz de comunicaciones

Interesados principales	Responsable de distribuir la información	Información que será comunicada (Entregables)	Método de comunicación a ser utilizado	Frecuencia de comunicación
Cliente	Director del proyecto	Acta de constitución, informes mensuales	Informes/ actas/ correo electrónico/ reuniones.	Mensual
Miembros del equipo del proyecto	Director del proyecto	Instrucciones	Reuniones/ correo electrónico.	Semanal

Tabla 4-1: Matriz de comunicaciones



4.8.2 Acta de reunión

Acta de reunión		
Reunión n°:	Fecha:	Hora:
Coordinador:	Lugar:	
Asistentes a la reunión:		
Objetivos:		
Asuntos tratados y acuerdos:		
Próxima reunión:		



4.8.3 Informe de desempeño del Proyecto:

Informe de desempeño del Proyecto	
Elaborado por:	
Revisado por:	
Fecha:	
Dirigido a:	
Estado del Proyecto:	
Estado del alcance:	
Conflictos Potenciales:	
Estado de cumplimiento del cronograma:	
Hechos importantes que reportar:	

4.8.4 Información a ser distribuida:

Información a ser distribuida					
Interesados principales	Informes de desempeño del proyecto	Solicitudes de cambio aprobadas	Actualización del plan de gestión del proyecto	Acta de reuniones	Acta de cierre del proyecto
Cliente	X	X	X	X	X
Director del proyecto	X	X	X	X	X
Miembros del equipo del proyecto	X	X	X	X	X

Tabla 4-2: Información a ser distribuida

4.9 PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS

El Objetivo del Plan de Gestión del Costo será describir cómo será gestionada la culminación del proyecto en el presupuesto. Para esto, se incluye los procesos requeridos, desde la estimación de los costos de cada actividad, determinación de la Línea base del costo y la necesidad de financiamiento. Finalmente se incluye un proceso de control del costo del proyecto.

5.1 Plan de Gestión de Costos	
Componente	Descripción
Título del Proyecto	Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de trabajos finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa.
Descripción de la Gestión de los costos	<p>El Costo del Proyecto será gestionado a través de la implementación de los Procesos de Gestión del Costo, según las entradas, técnicas y herramientas y salidas abajo descritas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Proceso 7.2: Estimar los Costos. Se utilizará como entrada el enunciado del alcance, el cronograma del proyecto, el registro de los riesgos y el plan de gestión de recursos humanos. Como técnica para estimar los costos de las actividades se utilizará la técnica de estimación por orden de magnitud, la cual será asistida por el juicio experto del equipo del proyecto. Como salida o entregables de este proceso se obtendrá el Costo estimado de cada Actividad. Proceso 7.3: Determinar el Presupuesto Se utilizará como entrada los Estimados de Costos, el enunciado del alcance del proyecto y el Cronograma del Proyecto. Como técnica para determinar el presupuesto se utilizará la Suma de costos y el Juicio experto. Como salida de este proceso se obtendrá la Línea base del costo. Proceso 7.4: Controlar los Costos Se utilizará como entrada para el control de los costos, la Línea base del Presupuesto y la Información del Desempeño del Trabajo. Como herramienta para el control del costo se utilizará la Técnica del valor ganado (EV) y la gráfica de la curva S. Como salida de este proceso tendrá las Mediciones del Desempeño del Trabajo, las Solicitudes de cambio y las Actualizaciones a los documentos del proyecto.
Tipo de estimación del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de estimación: orden de magnitud Modo de formulación: formulación por analogía

Unidades de Medida	Tipo de Recurso	Unidad de Medida
	Recurso personal	Costo/hora
	Recursos materiales	Unidades
	recursos no consumibles	Unidades
Umbrales de control	<ul style="list-style-type: none"> • Alcance: Proyecto completo • Variación permitida: +/- 10% del costo planificado • Acción a tomar si variación excede lo permitido: <ul style="list-style-type: none"> ○ investigar variación para tomar acción correctiva 	
Métodos de medición de valor ganado	<ul style="list-style-type: none"> • Alcance: proyecto completo • Método de medición: Valor acumulado – curva S • Modo de medición: reporte de desempeño por parte del equipo del proyecto 	
Formato de gestión de costo	Formato de Gestión de Costos	Descripción
	Plan de Gestión de costos	Documento que informa la planificación para la gestión del costo y del proyecto.
	Costeo del proyecto	Este informe detalla los costos a nivel de las actividades de cada entregable, según el tipo de recurso que participe
	Presupuesto en el tiempo(curva S)	Este formato muestra la gráfica del valor ganado del proyecto en un periodo de tiempo
Sistema de control de tiempos	<p>El responsable del equipo de proyecto emite un reporte trimestral informando los entregables realizados y el porcentaje de avance. El director del proyecto se encarga de compactar la información del equipo de proyecto en el cronograma, actualizando el proyecto según los reportes del equipo, y procede a replanificar el proyecto en el escenario del MS Project. De esta manera se actualiza el estado del proyecto, y se emite el informe de desempeño del proyecto.</p> <p>La duración del proyecto debe tener una variación de +/- 10% del total planeado, si como el resultado de la replanificación del proyecto estos márgenes son superados, se necesitará emitir una solicitud de cambios la cual deberá ser revisada y aprobada por el director del proyecto y el cliente.</p>	

<p>Sistema de control de costos</p>	<p>El responsable del equipo de proyecto emite un reporte trimestral informando los entregables realizados y el porcentaje de avance. El director del proyecto se encarga de compactar la información del equipo de proyecto en el cronograma, actualizando el proyecto según los reportes del equipo, y procede a replanificar el proyecto en el escenario del MS Project. De esta manera se actualiza el estado del proyecto, y se emite el informe de desempeño del proyecto.</p> <p>El costo del proyecto puede tener una variación de +/- 10% del total planificado, si como el resultado de la replanificación del proyecto estos márgenes son superados, se necesitará emitir una solicitud de cambios la cual deberá ser revisada y aprobada por el director del proyecto y el cliente.</p>
<p>Sistema de control de cambios</p>	<p>El cliente y el director del proyecto son responsables de evaluar, aprobar o rechazar las propuestas de cambios.</p> <p>Se aprobará automáticamente aquellos cambios de emergencia que potencialmente puedan impedir la normal ejecución del proyecto y que en total no excede el 5% del presupuesto aprobado del proyecto.</p> <p>Estos cambios deberán ser expuestos en la siguiente reunión del equipo de proyecto.</p> <p>Todos los cambios de costos deberán ser evaluados integralmente, teniendo en cuenta para ellos los objetivos del proyecto.</p> <p>Los documentos que serán afectados en el control de cambios de costos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solicitud de cambios. - Acta de reunión de coordinación del proyecto. - Plan del proyecto.

4.10 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

El objetivo del Plan de Gestión de Riesgos, será identificar los riesgos que tienen probabilidad de impactar positiva o negativamente en el Proyecto, así como planificar las respuestas a los riesgos identificados con mayor probabilidad de ocurrencia, durante el ciclo de vida del Proyecto.

Plan de Gestión de los Riesgos	
Componente	Descripción
Título del Proyecto	Metodología PMBOK: su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de trabajos finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa
Descripción de la Gestión del Riesgo del Proyecto	<p>El plan de gestión de riesgos será gestionado con las entradas, técnicas y herramientas abajo descritas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso 11.1 : Planificar la Gestión de riesgos <p>Se utilizará como entrada para la Planificación de la gestión de riesgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El Enunciado del Alcance del Proyecto, el Plan de Gestión de Costos, el Plan de Gestión del Cronograma y el Plan de Gestión de las Comunicaciones. - Reuniones de Planificación y Análisis, todo el proceso de identificación de los Riesgos se llevará a cabo a través de reuniones con la participación del director del Proyecto y el Equipo del Proyecto <p>Como salida de este proceso se tendrá el Plan de Gestión de los Riesgos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso 11.2 : Identificar los riesgos <p>Se utilizará como entrada para la Identificación de riesgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El Plan de Gestión de los Riesgos, el Estimados de Costos de Actividades, el Estimado de duración de Actividades, la Línea de base del Alcance (EDT), el Registro de Interesados, el Plan de Gestión de los Costos, el Plan de Gestión del Cronograma, el Plan de Gestión de la Calidad y los Documentos del Proyecto. <p><u>Como herramienta para la Identificación de Riesgos se tiene:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de búsqueda de información, la técnica empleada para la recopilación de información será mediante la Tormenta de ideas en la que participará todo el equipo de proyecto aportando su experiencia, pues pese a que es un proyecto único en su tipo, los riesgos que se presentan son estándares y asociados a la construcción y al manejo del proyecto. <p>Como salida de este proceso se tendrá el Registro de los Riesgos.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso 11.3 :Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos <p>Se utilizará como entrada para el Análisis cualitativo de los riesgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El Plan de Gestión de los Riesgos y el Enunciado del Alcance del Proyecto <p>Como herramienta para el Análisis Cualitativo de Riesgos se utilizará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinación de la probabilidad de los Riesgos, durante las reuniones del equipo del proyecto se evaluarán el nivel de probabilidad de cada riesgo. Los riesgos con una baja calificación en cuanto a su probabilidad se incluirán en una lista de supervisión para su seguimiento futuro. <p>Como salida de este proceso se tendrá las Actualizaciones al Registro de Riesgos, luego del análisis cualitativo se actualizan el registro de riesgos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso 11.5 : Planificar las respuestas a los riesgos <p>Se utilizará como entrada para el Análisis el Registro de los Riesgos (actualizado) y el Plan de Gestión de los Riesgos.</p> <p>Como herramienta para la planificación de respuesta de Riesgos se utilizará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estrategias para Riesgos Negativos o Amenazas, Transferir, Mitigar, Evitar o Aceptar. <p>Como salida de este proceso se tendrá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luego de la implementación de las Respuestas a los Riesgos, se actualizarán el registro de riesgos. - Actualizaciones al Plan de Gestión del Proyecto. Se actualizarán las Líneas bases de Alcance y Tiempo, teniendo en consideración las Respuestas a los riesgos a implementarse. <ul style="list-style-type: none"> • Proceso 11.6 : Monitorear y controlar los riesgos <p>Se utilizará como entrada para el Monitoreo y Control de Riesgos, el Registro de riesgos y el Plan de gestión del proyecto.</p> <p>Como herramienta para el Monitoreo y Control de los riesgos se tendrá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reevaluación de los riesgos, se evaluará el Plan de Riesgos con una frecuencia mensual. - Reuniones sobre el estado del proyecto, las que realizará mensualmente el equipo del proyecto. <p>Como salida de este proceso se tendrá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actualización continua de la lista de riesgos identificados y el plan de respuesta a los riesgos.
--	--

4.11 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Plan de Gestión de las Calidad	
Componente	Descripción
Título del Proyecto	Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de trabajos finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa
Política de calidad del Proyecto	La Política de Calidad del Proyecto cumplirá con los requisitos de calidad desde el punto de vista de la gestión del proyecto a través del PMBOK lo que permitirá culminar el Proyecto en el tiempo planificado y desde el punto de vista del desarrollo del producto utilizando la tecnología adecuada con el fin de brindar la satisfacción a los requerimientos del cliente.
Estructura Organizacional	<p>El Organigrama para la Gestión de la Calidad del Proyecto será.</p>  <pre> graph TD Cliente[Cliente] --- Director[Director del proyecto] Director --- Equipo[Equipo del proyecto] </pre>
Descripción de la Gestión de Calidad del Proyecto	<p>La Calidad del Proyecto será gestionada con las entradas y técnicas y herramientas abajo descritas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Proceso 8.1 : Planificación de Calidad Se utilizará como entrada el enunciado del alcance del Proyecto. Como técnica se usará el de realizar un estudio comparativo en base a otros proyectos realizados por la organización. Como salida de este proceso se considera el plan de gestión y las tecnologías de desarrollo de software a utilizar. Proceso 8.2 : Aseguramiento de Calidad Se utilizará como entrada el plan de gestión del proyecto y la información sobre el desempeño del trabajo, revisando de forma periódica la efectividad del trabajo. Como técnica en el aseguramiento de calidad del producto se hará uso del controlador de versiones subversión en java.net para asegurar la integración en el código fuente del producto, asimismo se utilizara Dropbox para el control de la documentación. Para asegurar la calidad del software se usará la arquitectura de tres capas haciendo uso del patrón de diseño MVC. Para asegurar la calidad del proyecto se seguirán las buenas prácticas del PMBOK. Como salida de este proceso se considerarán solicitudes de cambio y/o acciones correctivas y preventivas. Asimismo se verificará que dichas solicitudes de cambio, y/o acciones correctivas/preventivas se hayan ejecutado y hayan sido efectivas

	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso 8.3 : Control de Calidad <p>Se utilizará como entrada el plan de gestión del proyecto y las solicitudes de cambio aprobadas. Se revisarán los entregables para ver si están conformes o si presentan alguna observación. Los resultados de estas mediciones se consolidarán y se enviarán al proceso de aseguramiento de la calidad.</p> <p>Como técnica en el control de calidad se utilizarán los diagramas de CU y diagramas de secuencia con el fin de identificar los defectos detectados y eliminar las fuentes del error.</p> <p>Como salida de este proceso se considerarán solicitudes de cambio, acciones correctivas, preventivas y entregables validados, donde se formalizarán los resultados y conclusiones.</p>
<p>Roles para la gestión de calidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cliente <ul style="list-style-type: none"> - <u>Objetivo del rol</u> Responsable final por la calidad del Proyecto - <u>Funciones del rol</u> Revisar, aprobar y tomar acciones correctivas para mejorar la calidad. • Director del Proyecto <ul style="list-style-type: none"> - <u>Objetivo del rol</u> Responsable de asegurar el cumplimiento del plan de gestión de la calidad. - <u>Funciones del rol</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Supervisar el cumplimiento de los estándares de calidad definidos para el proyecto. ○ Tomar acciones preventivas y correctivas para controlar la calidad de los entregables. ○ Identificar oportunidades para establecer mejoras de procesos. • Equipo del Proyecto <ul style="list-style-type: none"> - <u>Objetivo del rol</u> Elaborar los entregables con la calidad requerida y según estándares. - <u>Funciones del rol</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Satisfacer los objetivos de calidad a través del proyecto ○ Proponer mejoramientos en los procesos para satisfacer los estándares de calidad establecidos en el plan de gestión de calidad. ○ Elaborar los entregables.
<p>Mejora Continua del Proceso</p>	<p>Cada vez que se requiera mejorar un proceso, debido a las necesidades del proyecto, se seguirá los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir el proceso. 2. Establecer la oportunidad de mejora. 3. Analizar la información sobre el proceso. 4. Definir y Aplicar las acciones correctivas para mejorar el proceso. 5. Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas. 6. Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso.

CAPÍTULO V

Proceso de Desarrollo de Software



5.1 INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información o aplicaciones software, representan una de las mejores opciones para solucionar problemas, suplir necesidades tecnológicas, asumir retos de innovación y cambio, soportar la toma de decisiones, agilizar tiempos de respuestas, de producción y comercialización, etc.

El proceso de desarrollo de software es un proceso de aprendizaje, y el conjunto de conocimientos precisos para desarrollar software es algo difícilmente disponible, por ello, el proceso de acopiarlo, estructurarlo e implementarlo es un proceso de descubrimiento y de aprendizaje.

Para el desarrollo de la herramienta de software se hizo uso de principios de ingeniería de software, orientados a obtener software que sea fiable y que funcione de manera eficiente.

El proceso de desarrollo que se llevó a cabo fue el RUP como fue explicado en el punto “2.4.2.3 Procedimiento” del Capítulo II. A continuación se presentan los artefactos obtenidos en cada una de las fases.

5.2 REQUERIMIENTOS

5.2.1 Modelado del negocio

Se realizó el análisis del reglamento de trabajos finales del departamento de informática para entender el funcionamiento de los procesos por lo que atraviesa un trabajo final desde su concepción hasta su aprobación final, ya que este es el contexto de aplicación del sistema desarrollado. Se modeló el contexto a través del modelo del dominio y modelo de caso de uso (CU) del negocio.

5.2.2 Modelo del Dominio

Es un modelo inicial de los objetos que se utilizaron en la aplicación.

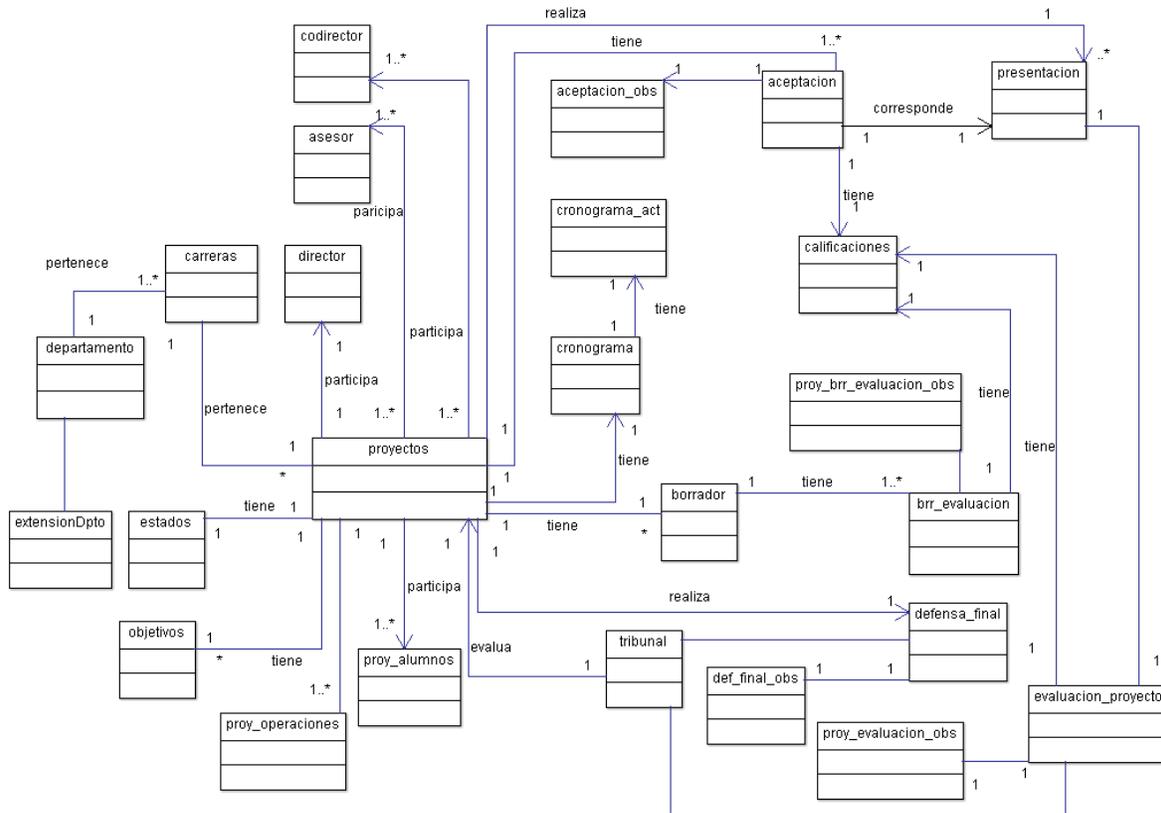


Figura 5-1: Modelo de dominio del sistema

5.2.3 Modelo de Casos de Uso del Negocio

El modelo de casos de uso del negocio está compuesto por los casos de uso del negocio, actores del negocio y descripciones de esos CU, que muestran las principales funciones del sistema desarrollado.

El contexto de la aplicación se muestra en la Figura 5-2.

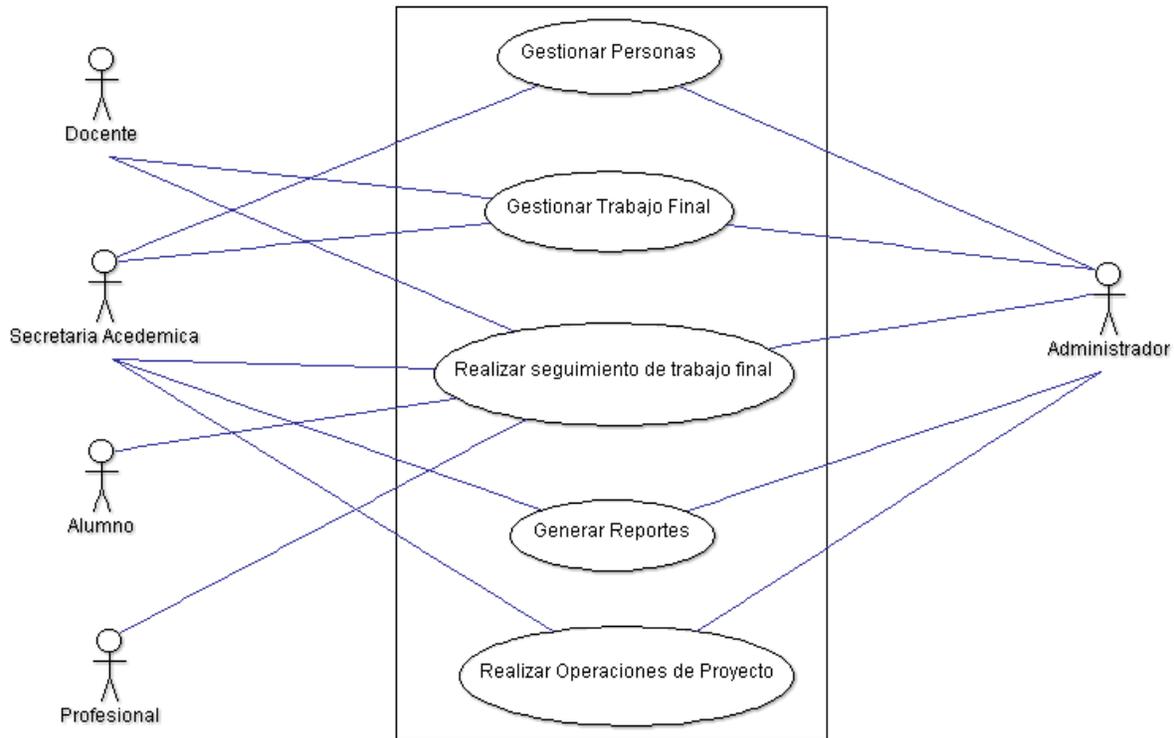


Figura 5-2: Contexto de la aplicación

Actores del Negocio

Los actores del negocio identificados son:

Administrador: Es el responsable de la gestión de los usuarios, y la gestión de los proyectos de trabajo final.

Secretaria Académica: persona con igual responsabilidad que el administrador.

Docente: es la persona con permiso de realizar el seguimiento de los trabajos finales en los que estuviera involucrado, ya sea como director, co-director o asesor, en caso de pertenecer a la comisión de seguimiento puede realizar el alta de proyecto, aceptación de proyecto, asignación de comisión evaluadora y presentación de borradores. En caso de ser miembro de un tribunal evaluador puede realizar evaluación de proyecto, evaluación de borradores de proyecto y defensa final.



Alumno: es la persona con permiso de realizar el seguimiento del trabajo final en el cual estuviera involucrado.

Profesional: es la persona externa a la facultad con permiso de realizar el seguimiento de los trabajos finales en los que estuviera involucrado, ya sea como co-director o asesor.

Descripción Textual de Casos de Uso

Gestionar Personas: este CU tiene como funcionalidad el alta, baja, modificación, recuperación y listado de los usuarios involucrados en el sistema.

Gestionar Trabajos Finales: este CU tiene la funcionalidad de realizar el control, seguimiento y gestión de los proyectos de trabajo final, desde la presentación del proyecto hasta su defensa final.

Realizar seguimiento de trabajo final: este CU permite visualizar el estado actual del proyecto y los estados por los que atravesó el mismo con su respectiva información.

Generar Reportes: este CU permite visualizar y generar reportes estadísticos de los trabajos finales.

Realizar Operaciones de Proyecto: este CU permite modificar los datos correspondientes a un trabajo final.

5.2.4 Especificación de Requerimientos (ERS)

Este trabajo se realizó respetando las normas IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers).

Definiciones

Término	Descripción
Administrador	Persona encargada del sistema
Secretaría	Entidad encargada de la recepción de trabajos finales
Docente.	Persona que tiene un cargo en la facultad y participa de uno o más trabajos finales
Alumno	Persona que participa en un trabajo final
Profesional	Persona externa a la FTyCA que puede participar como asesor de un trabajo final.

Acrónimos

Acrónimo	Descripción
ERS	Especificación de Requisitos de software
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers
FTyCA	Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas
UNCa	Universidad nacional de Catamarca

Perspectiva del Producto

Se realizará un producto para el Departamento de Informática de la facultad de tecnología y ciencias aplicadas de la UNCa, el cual necesita automatizar su proceso de registro y administración de trabajos finales. La aplicación que desea el departamento pretende agilizar el proceso de registro de los trabajos finales, así como almacenar distintas entidades que tienen relación con dicho departamento, como lo son los alumnos, docentes, comisiones, etc. A diferencia del método usado actualmente, el cual es manual y lento, se pretende un producto que permita un funcionamiento de calidad para que la información se mantenga íntegra y al momento que se necesite, además que la utilización de la aplicación sea de uso sencillo para los usuarios y así facilite su implementación. Asimismo la aplicación Web está preparada para trabajar en entornos multi-usuarios, puede ser accedida desde una red local o a través de Internet. La misma trabaja de manera independiente.

Funciones del Sistema

A grandes rasgos, el sistema deberá proporcionar soporte a las siguientes tareas:

- Registrar y administrar trabajos finales.
- Realizar un seguimiento de los trabajos finales
- Registrar docentes, alumnos y profesionales
- Generar reportes referentes al estado de los trabajos finales.

Características de los Usuarios

El sistema debe ofrecer una interfaz sencilla e intuitiva, fácil de aprender y con un manejo sencillo. Además presentará un alto grado de uso. Lo importante es que un usuario nuevo se familiarice rápidamente con el sistema.

Restricciones

La aplicación deberá funcionar en entorno web para permitir el acceso mediante internet.



Suposiciones y Dependencias

Suposiciones

Cualquier petición de cambios en la especificación fue aprobada por todas las partes y gestionada por el Departamento de Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa. Se asumió que los requisitos son estables.

Dependencias

El sistema tiene una arquitectura Cliente/Servidor, por lo que la disponibilidad del sistema dependerá de la conexión entre los dispositivos en los que se ejecute la aplicación y los servidores de aplicación y datos.

Requisitos Específicos

5.2.4.1.1 Requisitos Funcionales

01. El sistema debe permitir cargar, modificar y eliminar la siguiente información referente a los docentes: datos personales: Apellidos, Nombres, CUIL, Domicilio, País, Provincia, Departamento, Localidad, Correo electrónico; información académica: cátedras a las que pertenece, cargo, dedicación, extensión, comisión; información profesional: profesión, especialidad, matricula profesional; información de registro: usuario y contraseña.
02. El sistema debe permitir cargar, modificar y eliminar la siguiente información referente a los alumnos: datos personales: Apellidos, Nombres, DNI, Domicilio, País, Provincia, Departamento, Localidad, Correo electrónico; información académica: carrera y matricula; información de registro: usuario y contraseña.
03. El sistema debe permitir cargar, modificar y eliminar la siguiente información referente a los profesionales: datos personales: Apellidos, Nombres, CUIL, Domicilio, País, Provincia, Departamento, Localidad, Correo electrónico; información profesional: profesión, especialidad, matricula profesional; información de registro: usuario y contraseña.
04. El sistema debe permitir el cambio de las contraseñas de los usuarios.
05. El sistema debe permitir cargar, modificar y eliminar la siguiente información referente a los departamentos: nombre y director.
06. El sistema debe permitir cargar, modificar y eliminar la siguiente información referente a las carreras: nombre, plan, departamento
07. El sistema debe permitir cargar, modificar y eliminar la siguiente información referente a las cátedras: nombre, carrera a la que pertenece, periodo, curso, requisitos mínimos, horarios, programa en formato PDF.
08. El sistema debe permitir cargar, modificar y eliminar las distintas comisiones que existen en el departamento de informática.
09. El sistema debe permitir dar de alta los trabajos finales con la siguiente información: carrera a la que pertenece, fecha de presentación, titulo, director, palabras claves, alumno/s, codirector/es, asesor/es, requisitos de presentación: nota de director, nota



- de codirector, certificados analíticos de los alumnos, nota de presentación y el soporte digital del proyecto en formato PDF.
10. Según lo normado en el Reglamento General de Trabajo Final para las carreras de grado de la FTyCA el sistema debe:
 - a- Permitir la aceptación de un proyecto de TF.
 - b- En caso de no cumplir los requisitos para la aceptación, el sistema debe permitir la realización de una nueva presentación del proyecto de TF.
 - c- Permitir la asignación de una comisión evaluadora
 - d- Permitir la evaluación de los proyectos de TF
 - e- En caso de que el proyecto de TF no apruebe la evaluación, el sistema debe permitir una nueva presentación del proyecto de TF.
 - f- Permitir la presentación del borrador del TF a los efectos de su evaluación
 - g- En caso de que el borrador de TF no sea aprobado, el sistema debe permitir una nueva presentación del borrador.
 - h- En caso de que el tribunal evaluador señale que se deben realizar modificaciones en el borrador de TF, el sistema debe permitir la carga de estas modificaciones.
 - i- Permitir la evaluación final del TF, otorgándole una calificación a cada uno de los alumnos participantes en el TF
 11. El sistema debe permitirle a los alumnos involucrados en un trabajo final poder realizar el seguimiento del estado de su tesis.
 12. El sistema debe permitirle a los profesionales involucrados en un trabajo final poder realizar el seguimiento del estado del mismo.
 13. El sistema debe permitir el envío de un correo electrónico a los involucrados en un TF cuando este sea dado de alta en el sistema
 14. El sistema debe permitir el envío de un correo electrónico a los involucrados en un TF cada vez que este cambie su estado.
 15. El sistema debe permitir el envío de un correo electrónico a los involucrados en un TF cada vez que este no cumpla con el cronograma establecido.
 16. El sistema debe brindar reportes de:
 - Cantidad de TF
 - TF por estado
 - TF aprobados
 - TF presentados

5.2.4.1.2 Requisitos No Funcionales

01. El sistema debe trabajar sobre cualquier sistema operativo.
02. El sistema debe funcionar en entorno web para permitir el acceso mediante internet.
03. El sistema debe trabajar con documentos en archivo PDF.

5.2.5 Definición de Arquitectura

Se escogió la arquitectura de tres capas (Figura), que se caracteriza por separar la parte del cliente de la lógica del negocio y del medio de persistencia para los datos o información del sistema en una DB.

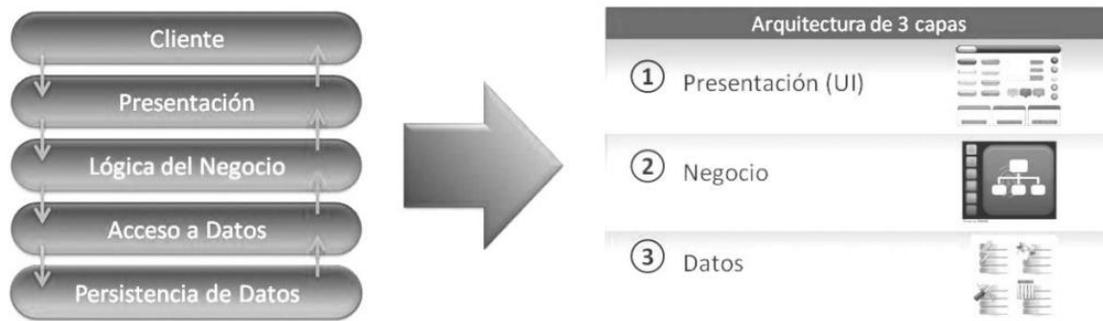


Figura 5-3: Arquitectura de la aplicación

5.3 ANÁLISIS

5.3.1 Modelo de Casos de Uso

El modelo de CU está formado por los diagramas de CU y los flujos de sucesos que explican cómo se ejecutan cada caso de uso que integran el diagrama. A modo de ejemplo se muestra el desarrollo del diagrama de CU “Gestionar Trabajo Final”, los demás diagramas se encuentran en el Anexo VI:

Diagrama de casos de uso GESTIONAR TRABAJO FINAL

En este diagrama se presentan las necesidades cubiertas para el actor Secretaría Académica, quien es el que está encargado del seguimiento de los trabajos finales. Figura 5-4



Figura 5-4: Diagrama de CU Gestionar Trabajo Final



1.1.1.1 Caso de uso: Alta proyecto

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Ingresa los datos solicitados por el sistema		
	2. Toma los datos, verifica que se haya ingresado los datos solicitados.	
3. Realiza la opción de guardar proyecto		
	4. Si todos los datos ingresados son correctos, el sistema guarda los datos y cambia el estado del proyecto a “en proceso de aceptación de proyecto”	
	5. Guarda datos.	
	6. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado en el que se dio de alta.	
	7. Envía mensaje de operación correcta.	
	8. El caso de uso finaliza.	
Camino alternativo 1	Si el Actor no proporciona alguno de los requisitos de presentación de proyecto, al guardar, el sistema cambia el estado del proyecto a “se requiere una nueva presentación del proyecto” ver caso de uso Nueva presentación de proyecto.	
Camino alternativo 2	Paso 4 si no se cuenta con todos los datos obligatorios se pide el ingreso de los datos faltantes.	
Poscondición	Los datos quedan registrados	



1.1.1.2 Caso de uso: Aceptación de proyecto

Iniciador	Secretaría Académica
Precondición	El proyecto debe estar dado de alta y en estado “En proceso de aceptación de proyectos” y el Actor haber iniciado sesión en el sistema.
Camino básico	
Actor	Sistema
1. Selecciona la opción “Trabajos Finales” y dentro de ella escoge “Aceptación de Proyectos”	
	2. El sistema busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “en proceso de aceptación de proyecto” y los muestra por pantalla
3. El Actor selecciona uno de los proyectos	
	4. El Sistema muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado.
5. El Actor selecciona una calificación como resultado de la evaluación del proyecto y una o más observaciones si se desea y guarda los datos.	
	6. El Sistema verifica que se haya seleccionado una calificación.
	7. Si la calificación del proyecto es “Aprobado” u “Observado” se despliega una ventana para ingresar los miembros del tribunal propuesto por la comisión de seguimiento y el cronograma del proyecto.
8. El Actor selecciona los miembros del tribunal propuesto, carga el cronograma del proyecto y guarda los datos.	
	9. El Sistema cambia el estado del proyecto a “En proceso de asignación de comisión evaluadora”.
	10. Guarda datos.
	11. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado del proyecto
	12. Envía mensaje de operación correcta.
	13. El caso de uso finaliza.
Camino Alternativo 1	Si la calificación del proyecto es “Observado” el sistema cambia el estado del proyecto a “Se requiere una nueva presentación del Proyecto”, ver caso de uso Nueva Presentación de Proyecto.
Camino Alternativo 2	Si la calificación del proyecto es “Rechazado” el sistema cambia el estado del proyecto a “proyecto rechazado”.
Poscondición	Los datos del proyecto quedan almacenados



1.1.1.3 Caso de uso: Asignación de Comisión Evaluadora

Iniciador	Secretaría Académica
Precondición	El proyecto debe estar dado de alta y en estado “Asignación de comisión evaluadora” y el Actor haber iniciado sesión en el sistema.
Camino básico	
Actor	Sistema
1. Selecciona la opción “Trabajos Finales” y dentro de ella escoge “Asignación de Comisión Evaluadora”	
	2. El sistema busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “Asignación de comisión evaluadora” y los muestra por pantalla.
3. el Actor selecciona uno de los proyectos.	
	4. El Sistema muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado.
5. El Actor ingresa los datos solicitados y selecciona y acepta el Tribunal Propuesto	
	6. El Sistema verifica que se haya ingresado los datos solicitados.
7. Realiza la opción de guardar proyecto	
	8. Si todos los datos ingresados son correctos, el sistema guarda los datos y cambia el estado del proyecto a “en proceso de evaluación de proyecto”
	9. Guarda datos.
	10. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado del proyecto
	11. Envía mensaje de operación correcta.
	12. El caso de uso finaliza.
Camino alternativo 1	Si el Actor no acepta el tribunal Propuesto, e ingresa el Tribunal que desea.
Poscondición	Los datos quedan registrados



1.1.1.4 Caso de uso: Evaluación de proyectos

Iniciador	Secretaría Académica
Precondición	El proyecto debe estar en estado “en proceso de evaluación del proyecto” y el actor haber iniciado sesión en el sistema
Camino básico	
Actor	Sistema
	1. Busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “en proceso de evaluación del proyecto” y los muestra por pantalla.
2. Selecciona uno de los proyectos.	
	3. Muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado, los miembros de la comisión evaluadora y la guía para la evaluación del proyecto de trabajo final.
4. Selecciona los miembros de la comisión evaluadora, marca los ítems de la guía de evaluación, una calificación y una observación.	
	5. Verifica que se haya ingresado los datos solicitados.
	6. Si la calificación del proyecto es “Aprobado”, el sistema cambia el estado del proyecto a “Desarrollar trabajo final”.
	7. el sistema cambia el estado del proyecto a “Desarrollar trabajo final”.
8. Realiza la opción de Guardar cambios	
	9. Guarda datos.
	10. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado del proyecto
	11. Envía mensaje de operación correcta.
	12. El caso de uso finaliza.
Camino Alternativo 1	6. Si la calificación del proyecto es “Observado” el sistema cambia el estado a “se debe modificar proyecto” ver caso de uso Presentación de modificación de proyecto.
Camino Alternativo 2	6. Si la calificación del proyecto es “Rechazado” el sistema cambia el estado del proyecto a “proyecto rechazado”.
Poscondición	Los datos del proyecto quedan registrados



1.1.1.5 Caso de uso: Presentación de borradores

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El proyecto debe estar en estado “desarrollando trabajo final” y el Actor haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
	1. Busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “desarrollando trabajo final” y los muestra por pantalla.	
2. Selecciona uno de los proyectos.		
	3. Muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado y además los miembros de la comisión evaluadora.	
4. Ingresar los datos solicitados		
	5. Verifica que se haya ingresado los datos solicitados.	
	6. Cambia el estado del proyecto a “En proceso de revisión de borradores”	
7. Realiza la opción de Guardar cambios		
	8. Guarda datos.	
	9. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado del proyecto	
	10. Envía mensaje de operación correcta.	
	11. El caso de uso finaliza.	
Camino Alternativo 1	6. Si no se selecciona el requisito de aceptación del proyecto, el sistema cambia el estado del proyecto a “se requiere una nueva presentación de borrador”.	
Poscondición	Los datos del proyecto quedan registrados	



1.1.1.6 Caso de uso: evaluación de borradores

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El proyecto debe estar en estado “En proceso de revisión de borradores” y el Actor haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
	1. Busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “En proceso de revisión de borradores” y los muestra por pantalla.	
2. Selecciona uno de los proyectos.		
	3. Muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado, los miembros de la comisión evaluadora y la guía para la evaluación de trabajo final.	
4. Selecciona los miembros del tribunal evaluador, marca los ítems de la guía de evaluación, una calificación.		
	5. Verifica que se haya ingresado los datos solicitados.	
	6. Cambia el estado del proyecto a “Aceptado para defensa”	
7. Realiza la opción de Guardar cambios		
	8. Guarda datos.	
	9. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado del proyecto	
	10. Envía mensaje de operación correcta.	
Camino Alternativo 1	5. Si la calificación de la evaluación del borrador es “Observado” el sistema cambia el estado a “se debe modificar borrador”.	
Camino Alternativo 2	5. Si la calificación de la evaluación del borrador es “Rechazado” el sistema cambia el estado a “proyecto rechazado”.	
Poscondición	Los datos del proyecto quedan registrados	



1.1.1.7 Caso de uso: realizar defensa del trabajo final

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El proyecto debe estar en estado “aceptado para defensa” y el Actor haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
	1. Busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “aceptado para defensa” y los muestra por pantalla.	
2. Selecciona uno de los proyectos.		
	3. Muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado y además los miembros de la comisión evaluadora.	
4. Selecciona los miembros de la comisión evaluadora, una calificación y una observación para cada alumno.		
	5. Verifica que se haya ingresado los datos solicitados.	
	6. Cambia el estado del proyecto a “Aceptado para defensa”	
7. Realiza la opción de Guardar cambios		
	8. Guarda datos.	
	9. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado del proyecto	
	10. Envía mensaje de operación correcta.	
Poscondición	Los datos del proyecto quedan registrados	



1.1.1.8 Caso de uso: nueva presentación de proyecto

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El proyecto debe estar dado de alta y en estado “Se requiere una nueva presentación del Proyecto” y el Actor haber iniciado sesión en el sistema.	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción “Trabajos Finales” y dentro de ella escoge “Nueva presentación de Proyectos”		
	2. El sistema busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “Se requiere una nueva presentación del Proyecto” y los muestra por pantalla	
3. El Actor selecciona uno de los proyectos		
	4. El Sistema muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado.	
5. Ingresar los datos solicitados por el sistema		
	6. Toma los datos, verifica que se haya ingresado los datos solicitados.	
7. Realiza la opción de guardar proyecto		
	8. Si todos los datos ingresados son correctos, el sistema guarda los datos y cambia el estado del proyecto a “en proceso de aceptación de proyecto”	
	9. Guarda datos.	
	10. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado en el que se dio de alta.	
	11. Envía mensaje de operación correcta.	
	12. El caso de uso finaliza.	
Camino alternativo 1	Si el Actor no proporciona alguno de los requisitos de presentación de proyecto, al guardar, el sistema deja el estado del proyecto en “se requiere una nueva presentación del proyecto”	
Poscondición	Los datos quedan registrados	



1.1.1.9 Caso de uso: nueva presentación de borrador

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El proyecto debe estar dado de alta y en estado “Se requiere una nueva presentación del borrador” y el Actor haber iniciado sesión en el sistema.	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción “Trabajos Finales” y dentro de ella escoge “Nueva presentación de borrador”		
	2. El sistema busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “Se requiere una nueva presentación del borrador” y los muestra por pantalla	
3. El Actor selecciona uno de los proyectos		
	4. El Sistema muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado.	
5. Ingresar los datos solicitados por el sistema		
	6. Toma los datos, verifica que se haya ingresado los datos solicitados.	
7. Realiza la opción de guardar proyecto		
	8. Si todos los datos ingresados son correctos, el sistema guarda los datos y cambia el estado del proyecto a “en proceso de evaluación de borrador”	
	9. Guarda datos.	
	10. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado en el que se dio de alta.	
	11. Envía mensaje de operación correcta.	
	12. El caso de uso finaliza.	
Camino alternativo 1	Si el Actor no proporciona alguno de los requisitos de presentación de proyecto, al guardar, el sistema deja el estado del proyecto en “se requiere una nueva presentación del borrador”	
Poscondición	Los datos quedan registrados	



1.1.1.10 Caso de uso: presentación de modificaciones de proyecto

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El proyecto debe estar en estado “se debe modificar proyecto” y el Actor haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
	1. El sistema busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “se debe modificar proyecto” y los muestra por pantalla.	
2. El Actor selecciona uno de los proyectos.		
	3. El Sistema muestra los datos pertinentes al proyecto.	
4. El Actor selecciona el requisito de aceptación del proyecto y adjunta el soporte digital del mismo.		
	5. El Sistema verifica que se haya ingresado los datos solicitados.	
	8. el sistema cambia el estado del proyecto a “En proceso de evaluación de proyecto”.	
Camino Alternativo 1	Si no se selecciona alguno de los requisitos de aceptación, el proyecto no cambia su estado.	
Poscondición	Los datos del proyecto quedan almacenados.	



1.1.1.11 Caso de uso: presentación de modificación de borradores

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El proyecto debe estar en estado “se debe modificar borrador” y el Actor haber iniciado sesión en el sistema.	
Camino básico		
Actor	Sistema	
	1. El sistema busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “se debe modificar borrador” y los muestra por pantalla.	
2. el Actor selecciona uno de los proyectos.		
	3. El Sistema muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado.	
4. El Actor selecciona los requisitos de evaluación de borradores.		
	5. El Sistema verifica que se haya ingresado los datos solicitados.	
	6. El sistema cambia el estado del proyecto a “aceptado para defensa”.	
Camino Alternativo 1	Si no se selecciona alguno de los requisitos de aceptación, el proyecto no cambia su estado.	
Poscondición	Los datos del proyecto quedan almacenados	

5.4 DISEÑO

5.4.1 CU ALTA DE PROYECTO

Diagrama de clases para realizar CU Alta de proyecto

El diagrama de clases de la Figura 5-10 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU "Alta de proyecto"

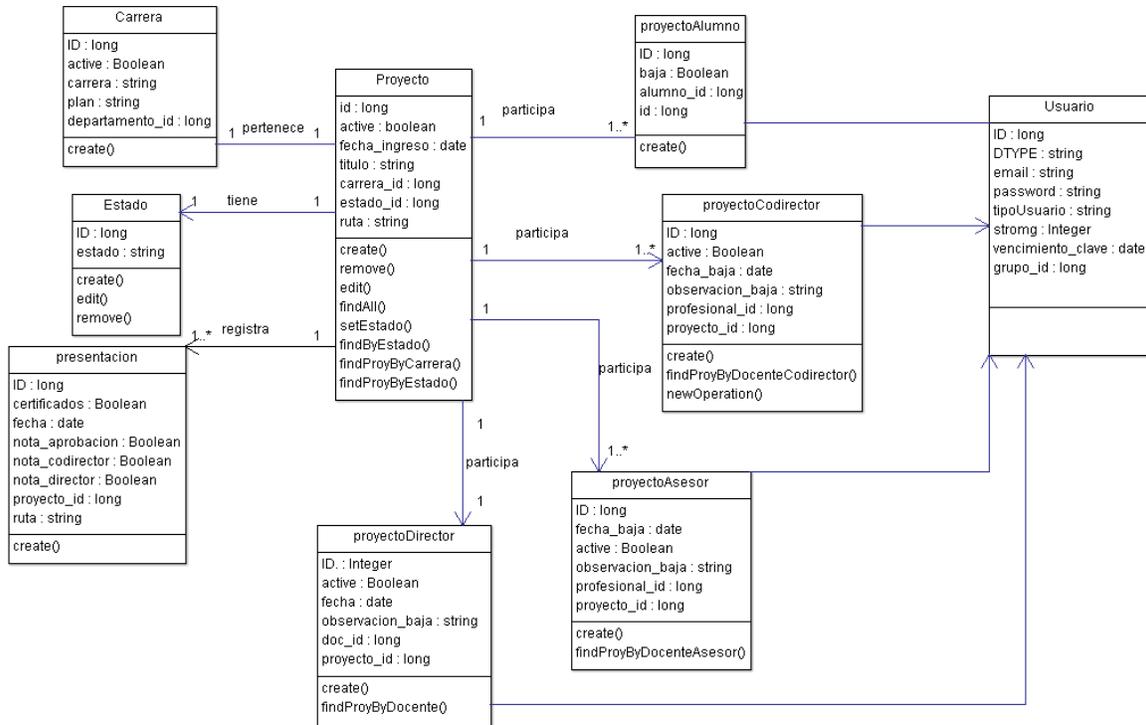


Figura 5-5: Diagrama de clases para realizar CU Alta de proyecto

Diagrama de secuencia para CU alta de proyecto

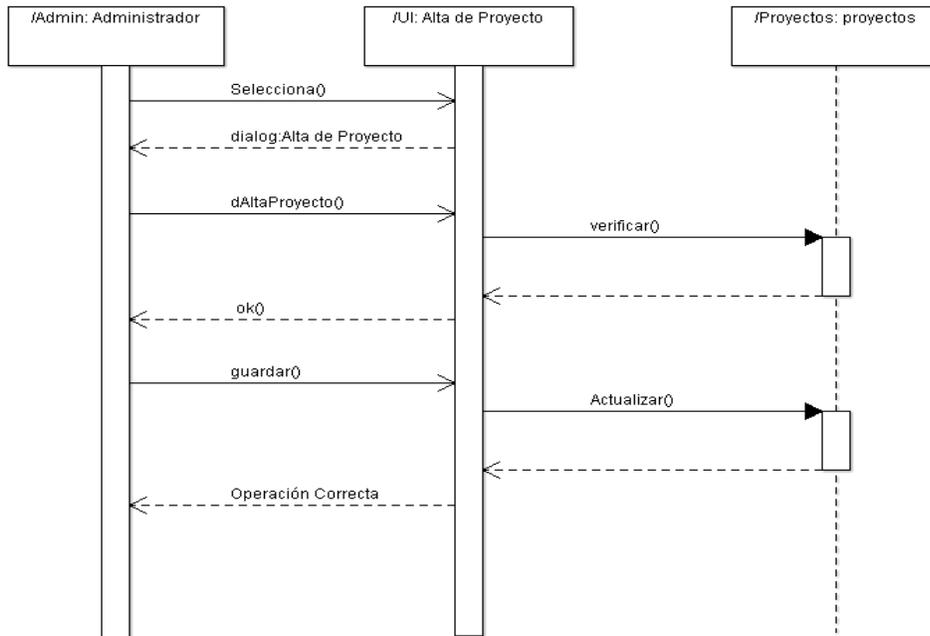


Figura 5-6: Diagrama de secuencia para CU alta de proyecto

5.4.2 CU ACEPTACION DE PROYECTO

Diagrama de clases CU aceptación de proyecto

El diagrama de clases de la Figura 5-12 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU "Aceptación de proyecto"

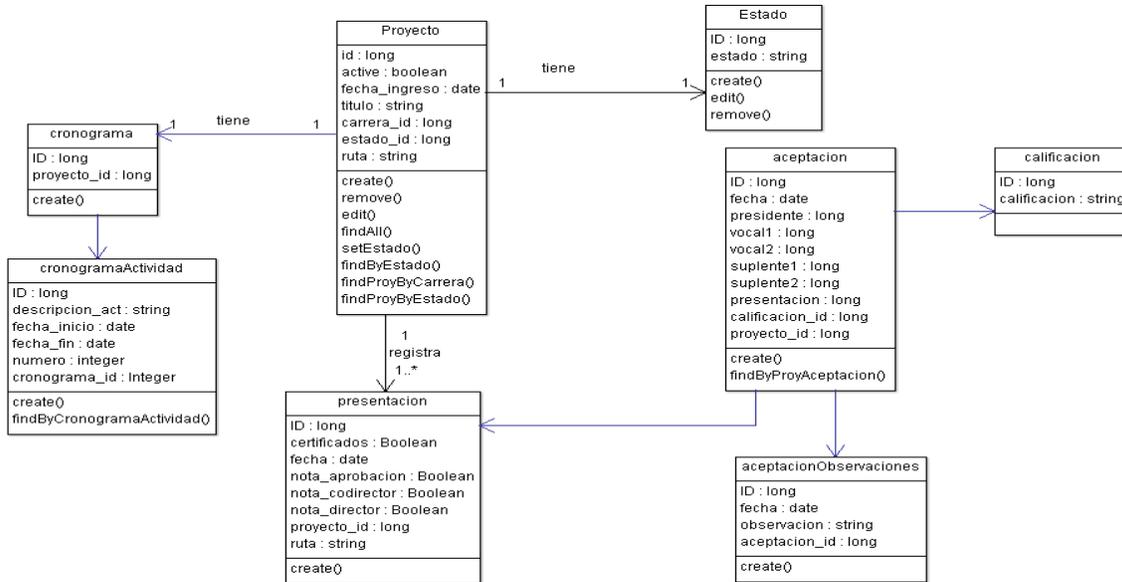


Figura 5-7: Diagrama de clases para realizar CU aceptación de proyecto

Diagrama de secuencia Aceptación de Proyecto

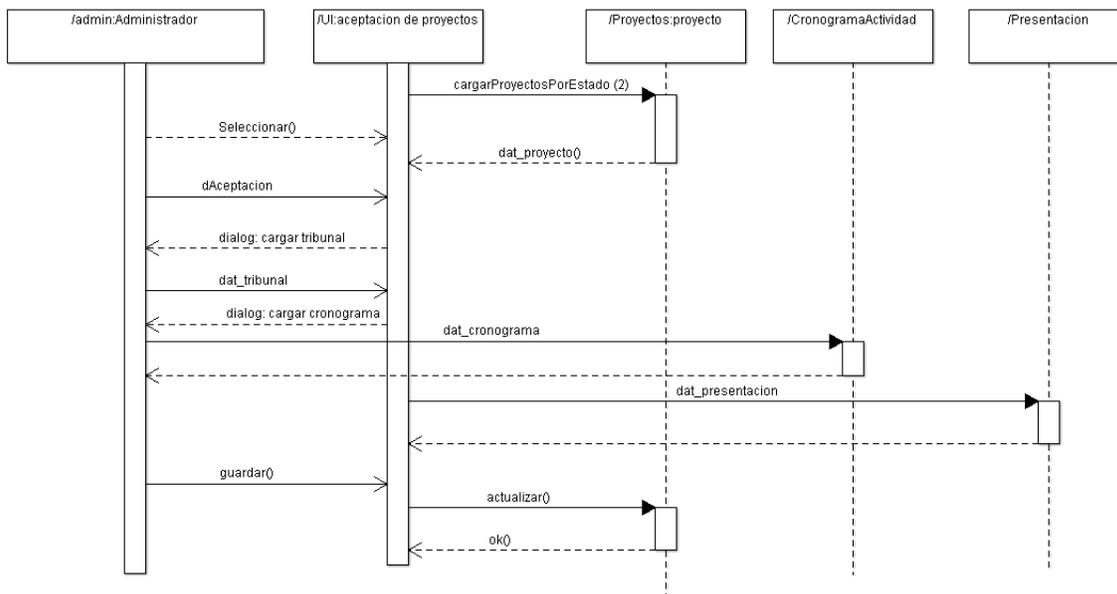


Figura 5-8: Diagrama de secuencia Aceptación de Proyecto

5.4.3 CU ASIGNACION DE COMISION EVALUADORA

Diagrama de clases CU asignación de comisión evaluadora

El diagrama de clases de la Figura 5-14 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU "Asignación De Comisión Evaluadora"

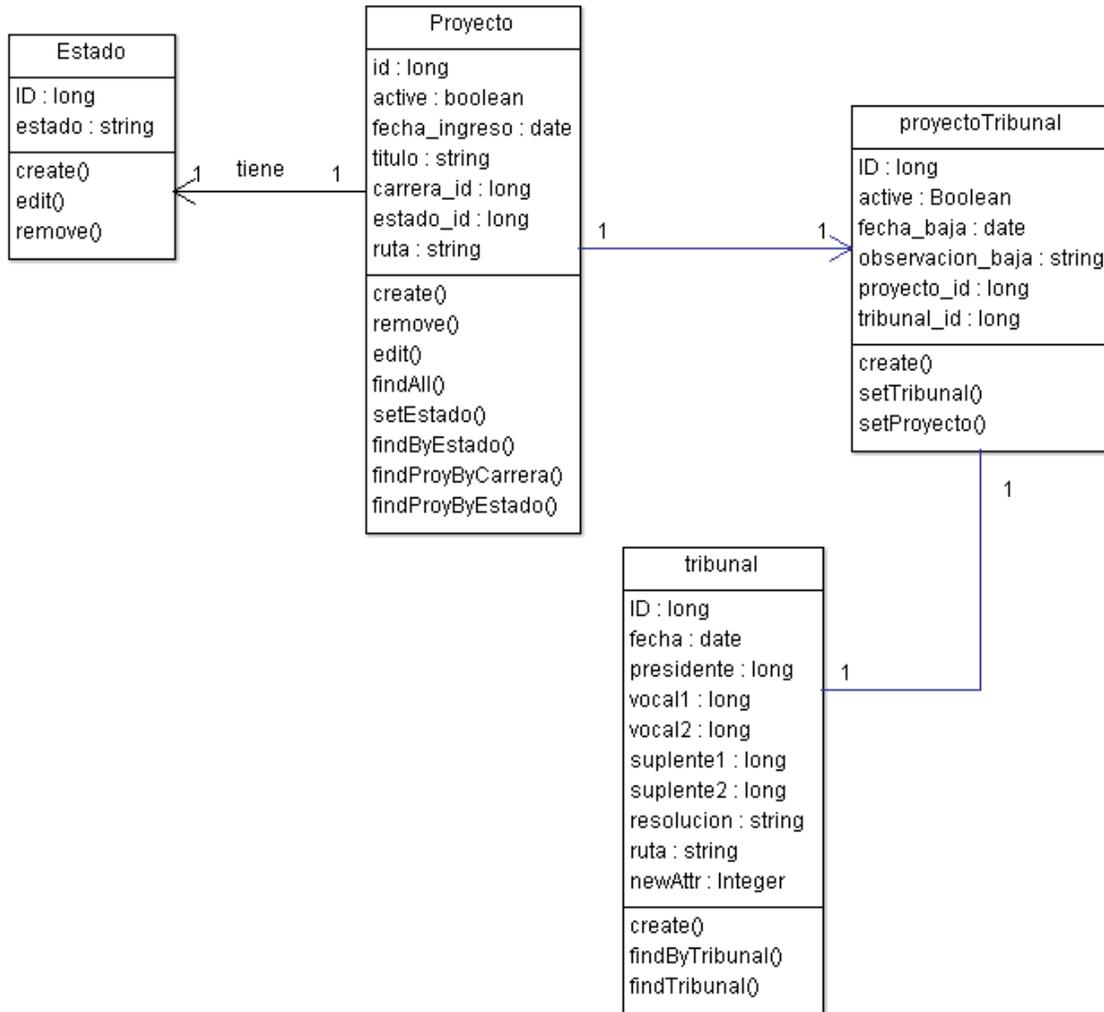


Figura 5-9: Diagrama de clases para realizar CU asignación de comisión evaluadora

Diagrama de Secuencia de CU asignación de comisión evaluadora

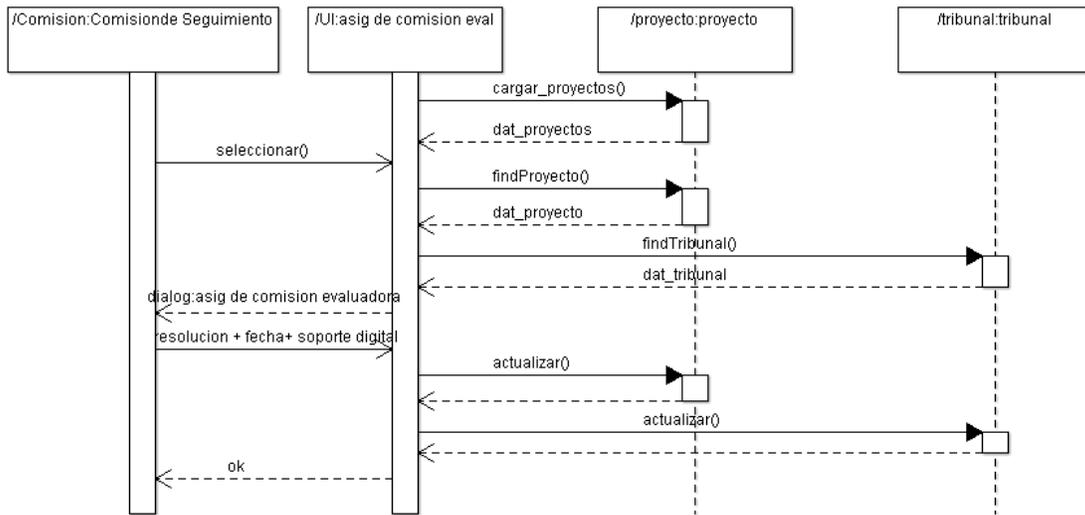


Figura 5-10: Diagrama de Secuencia de CU asignación de comisión evaluadora

5.4.4 CU EVALUACION DE PROYECTOS

Diagrama de clases para realizar CU Evaluación de proyectos

El diagrama de clases de la Figura 5-16 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU "Evaluación De Proyectos"

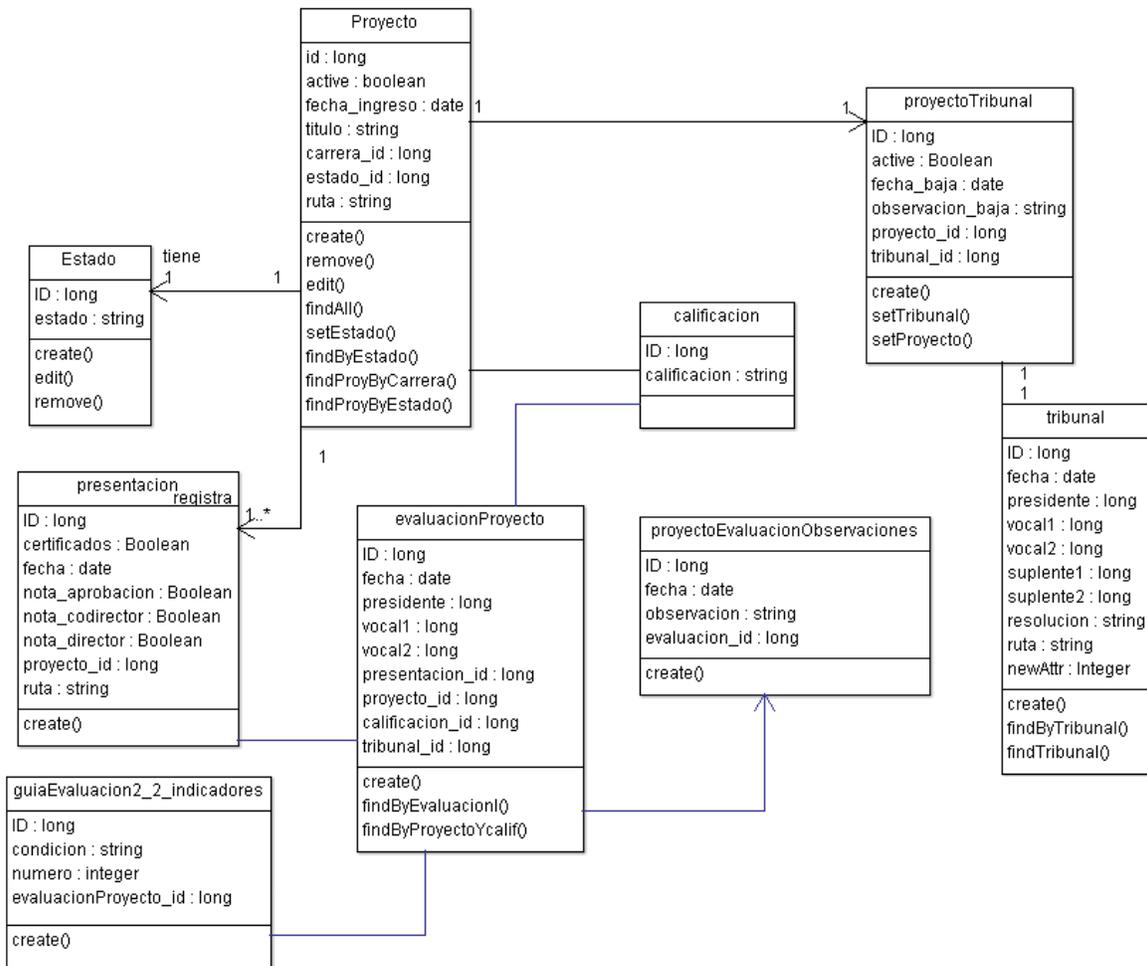


Figura 5-11: Diagrama de clases para realizar CU Evaluación de proyectos

Diagrama de Secuencia CU Evaluación de proyectos

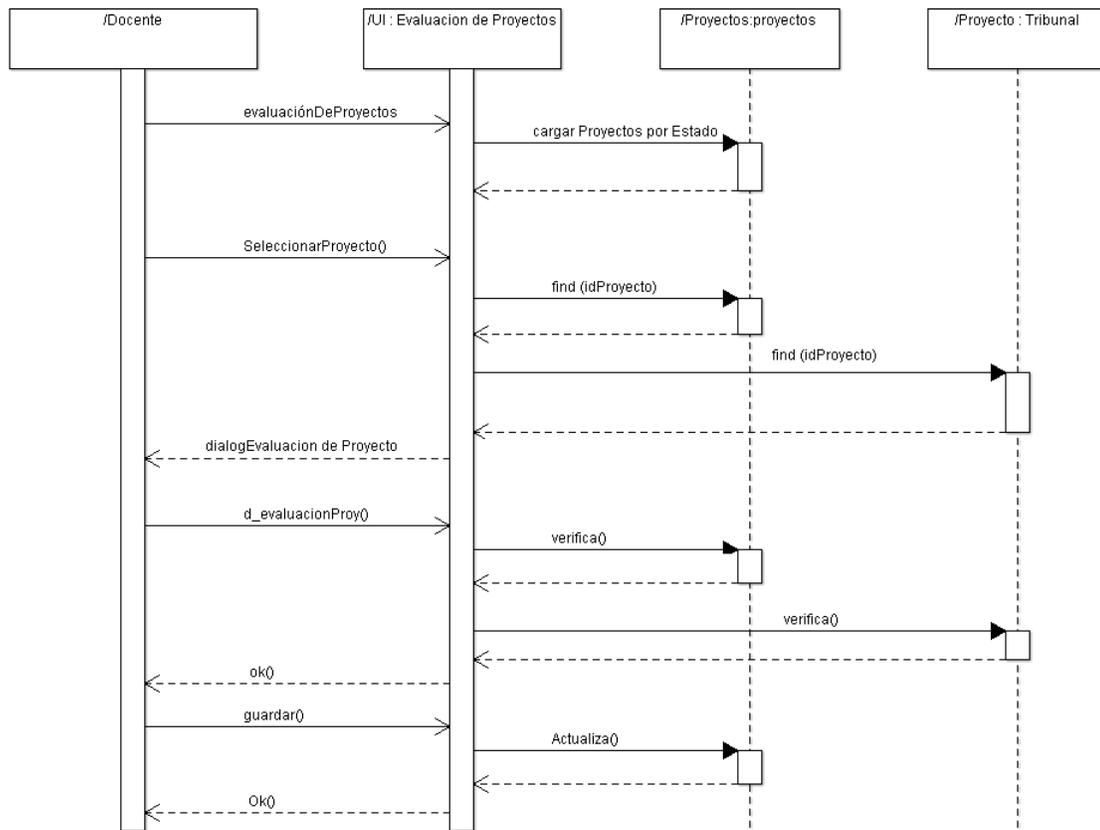


Figura 5-12: Diagrama de Secuencia de CU Evaluación de proyectos

5.4.5 CU PRESENTACION DE BORRADORES

Diagrama de clases para realizar CU Presentación de borradores

El diagrama de clases de la Figura 5-18 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Presentación de borradores"

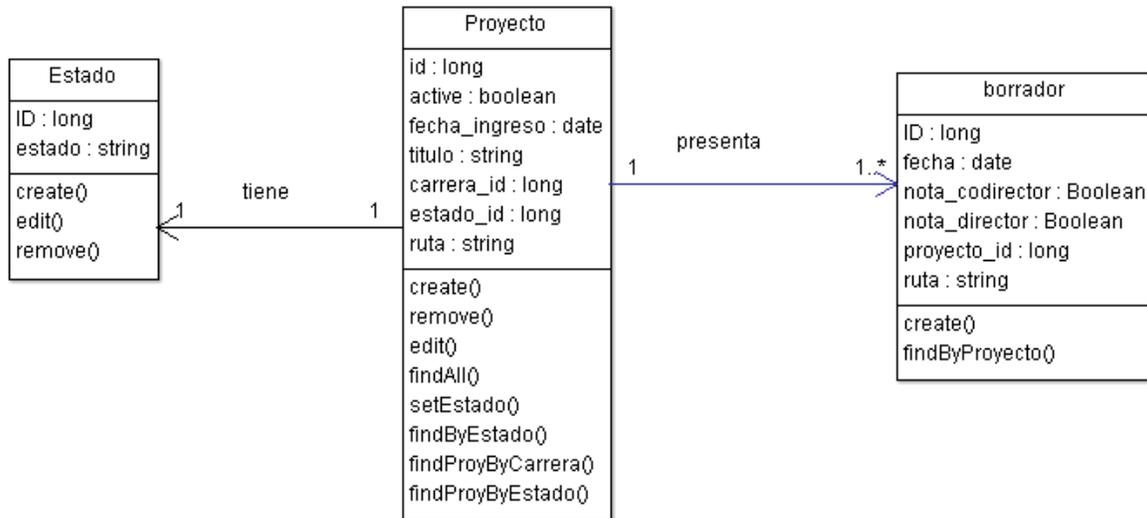


Figura 5-13: Diagrama de clases para realizar CU Presentación de borradores

Diagrama de secuencia Presentación de Borrador

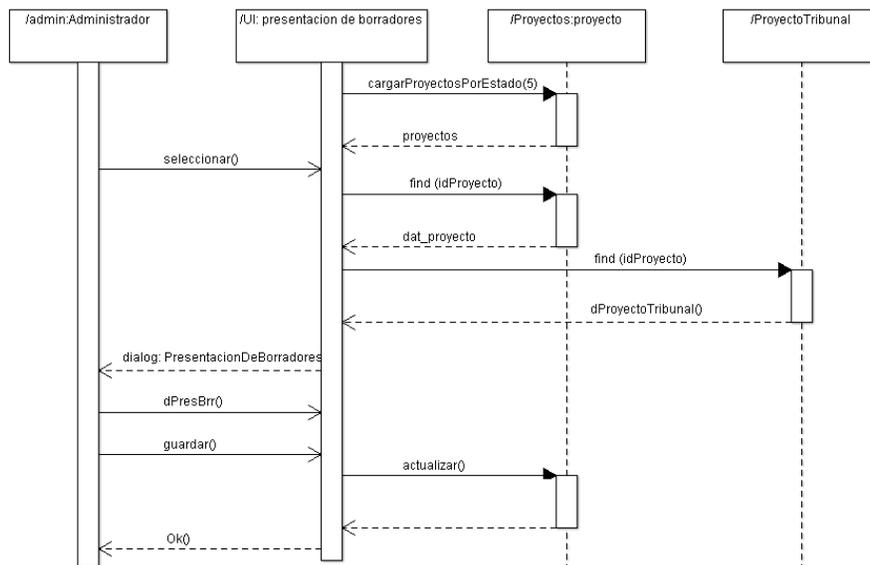


Figura 5-14: Diagrama de secuencia para CU Presentación de Borrador

5.4.6 CU EVALUACION DE BORRADORES

Diagrama de clases para realizar CU evaluación de borradores

El diagrama de clases de la Figura 5-20 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU "Evaluación De Borradores"

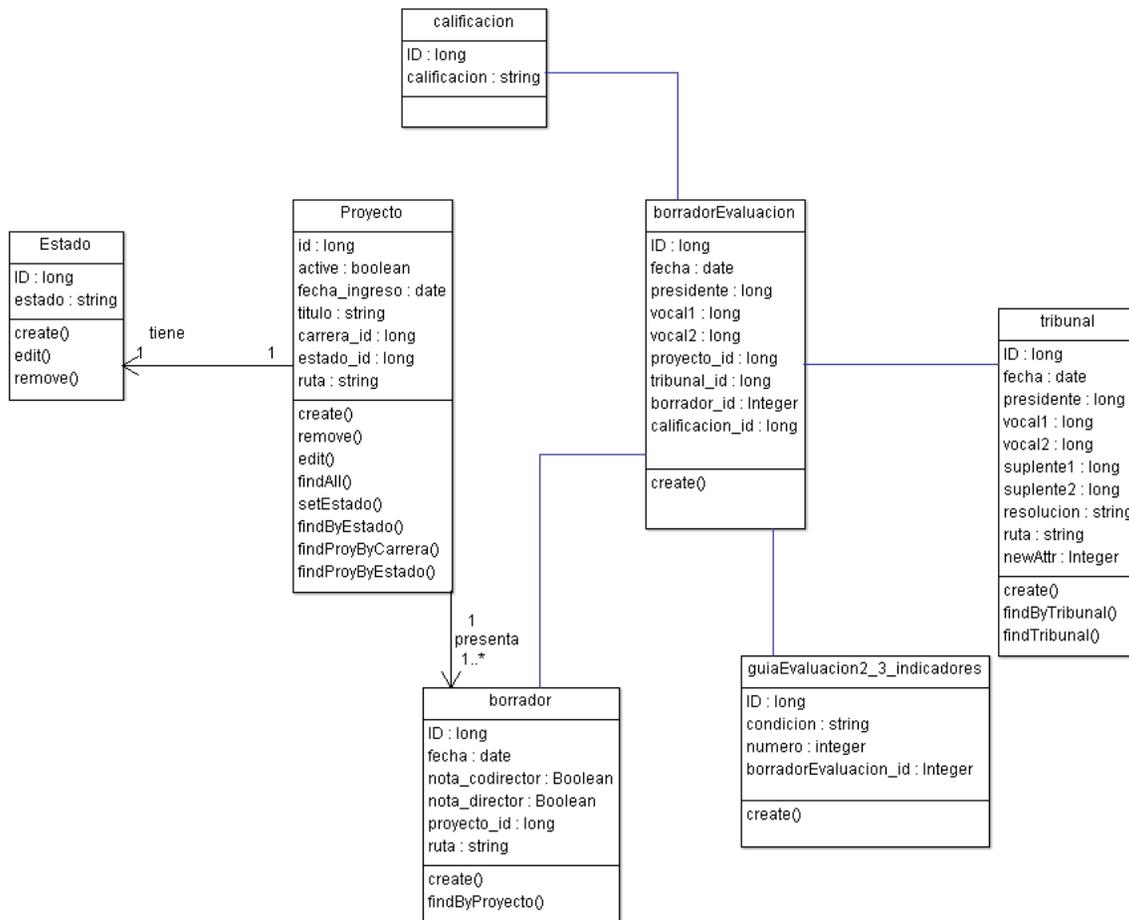


Figura 5-15: Diagrama de clases para realizar CU evaluación de borradores

Diagrama de secuencia de CU evaluación de borradores

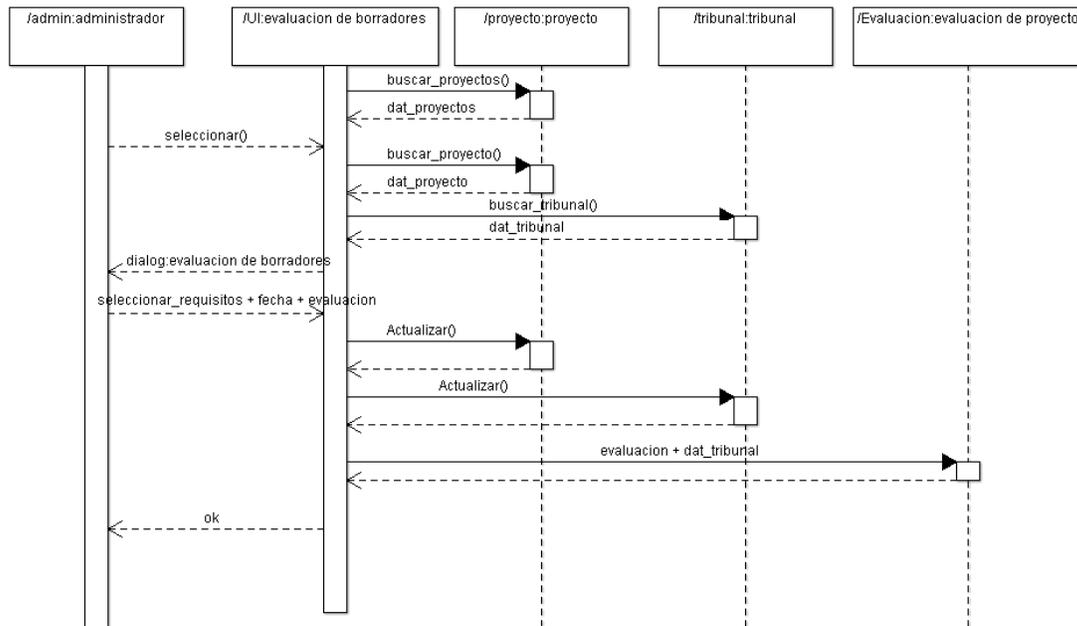


Figura 5-16: Diagrama de secuencia de CU evaluación de borradores

5.4.7 CU REALIZAR DEFENSA FINAL

Diagrama de clases para realizar CU realizar defensa de trabajo final

El diagrama de clases de la Figura 5-22 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Defensa de trabajo final"

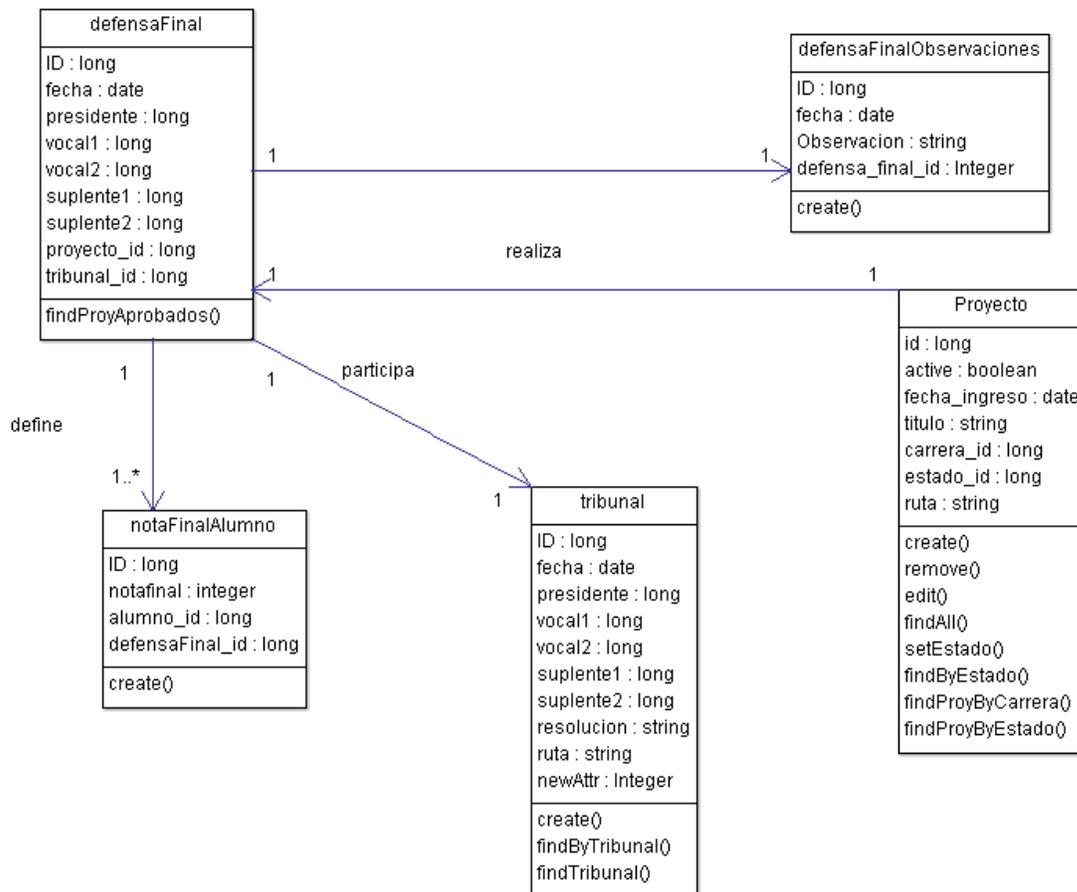


Figura 5-17: Diagrama de clases para realizar CU realizar defensa de trabajo final

Diagrama de secuencia de CU defensa de trabajo final

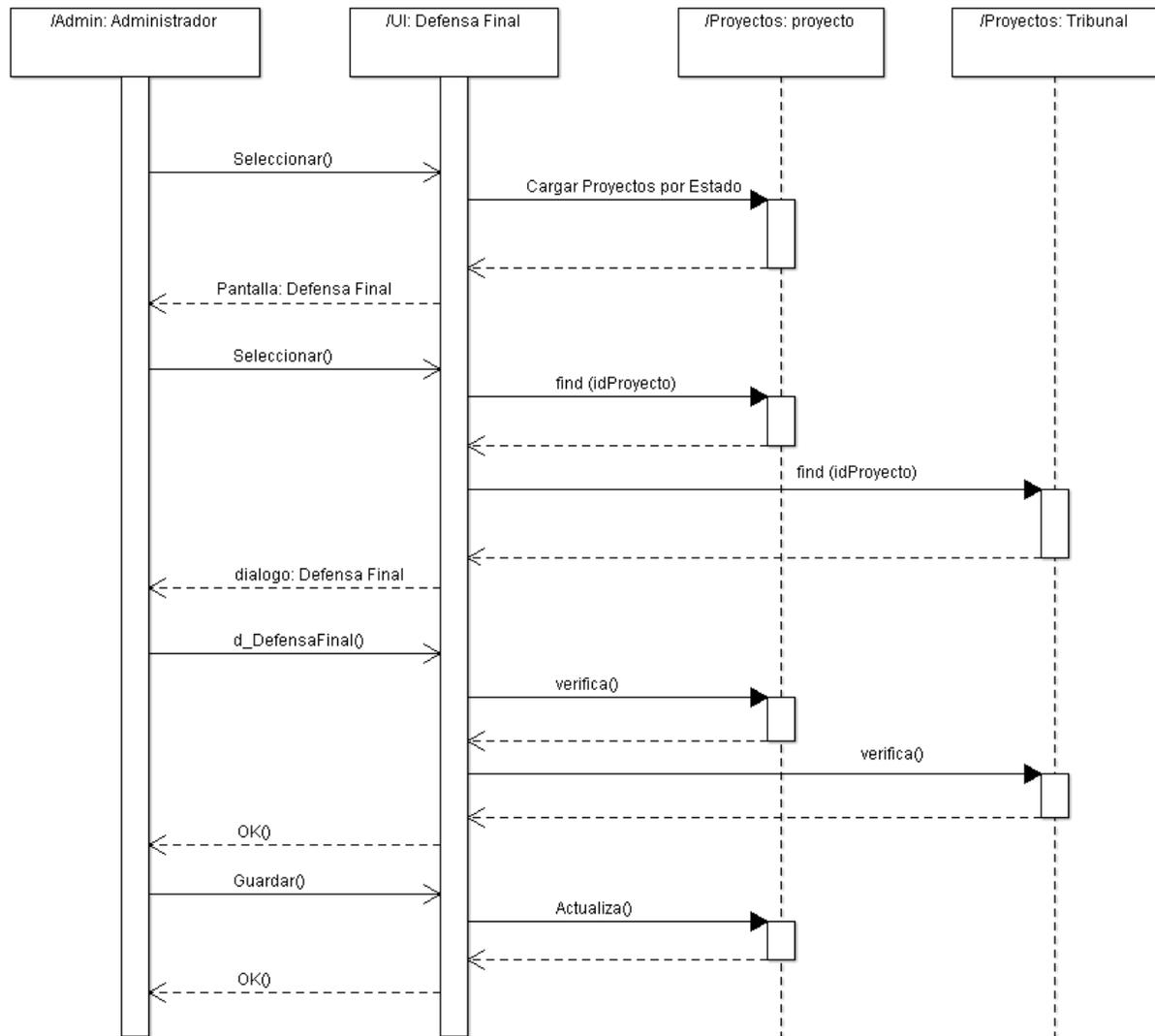


Figura 5-18: Diagrama de secuencia de CU defensa de trabajo final

5.4.8 CU NUEVA PRESENTACION DE PROYECTO

Diagrama de clases para realizar CU nueva presentación de proyecto

El diagrama de clases de la Figura 5-24 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " nueva presentación de proyecto"

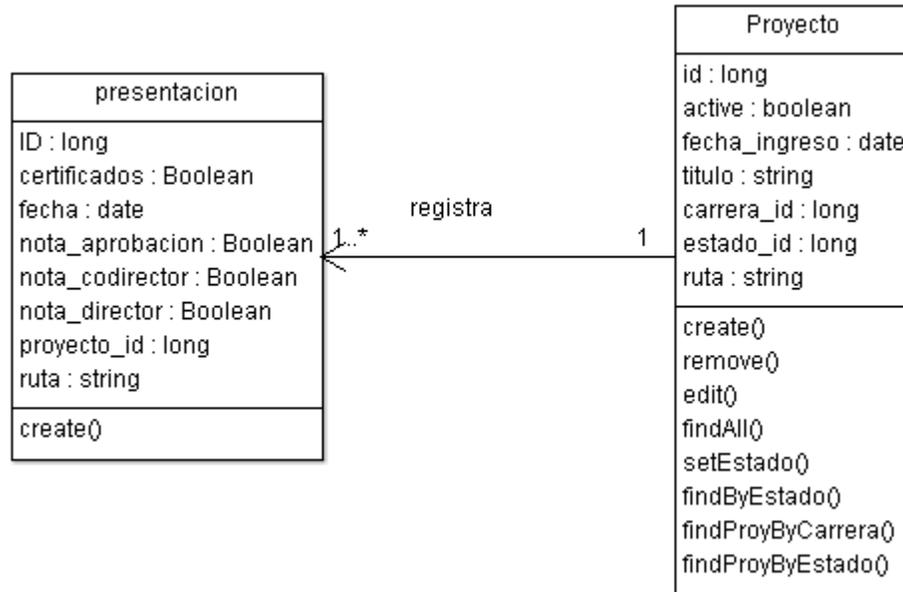
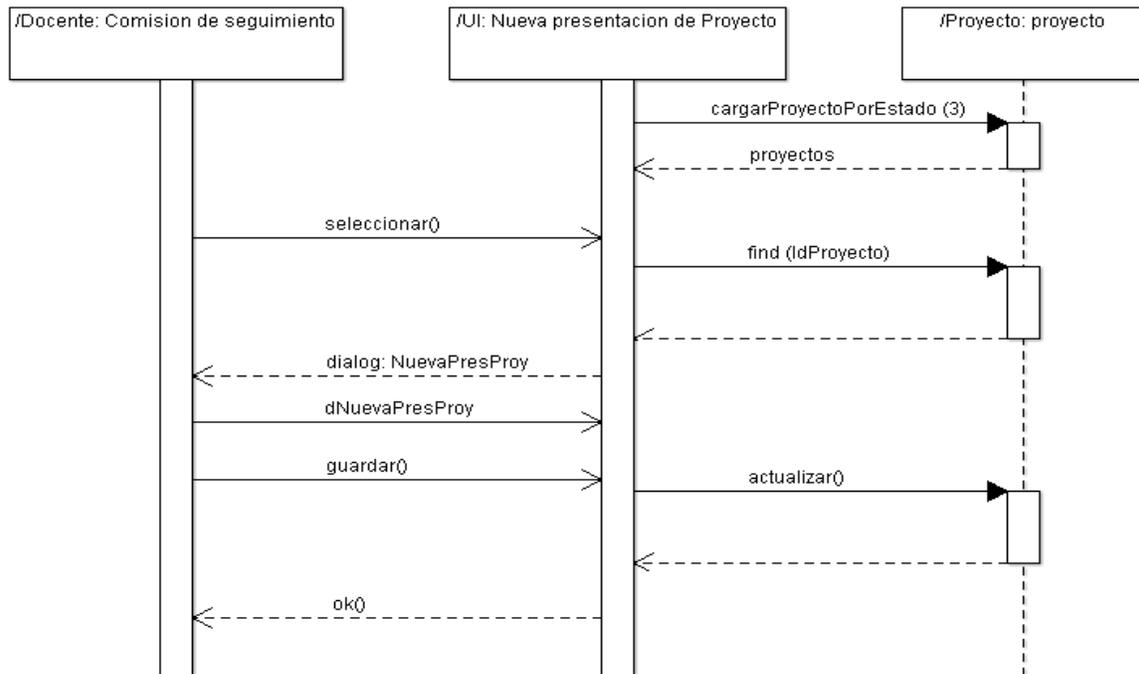


Figura 5-19: Diagrama de clases para realizar CU nueva presentación de proyecto

Diagrama de secuencia de CU nueva presentación de proyecto**Figura 5-20: Diagrama de secuencia de CU nueva presentación de proyecto**

5.4.9 CU NUEVA PRESENTACION DE BORRADOR

Diagrama de clases para realizar CU nueva presentación de borrador

El diagrama de clases de la Figura 5-26 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " nueva presentación de borrador"

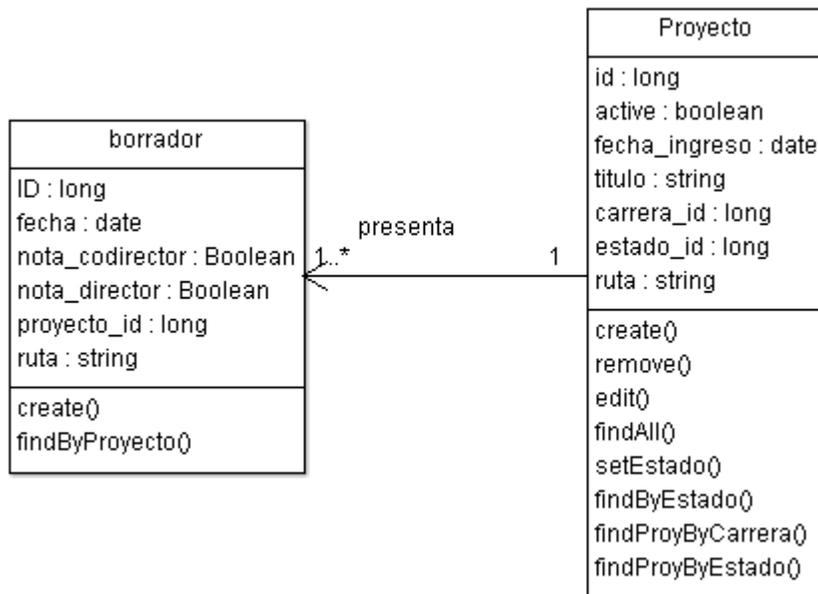


Figura 5-21: Diagrama de clases para realizar CU nueva presentación de borrador

Diagrama de secuencia de CU nueva presentación de borrador

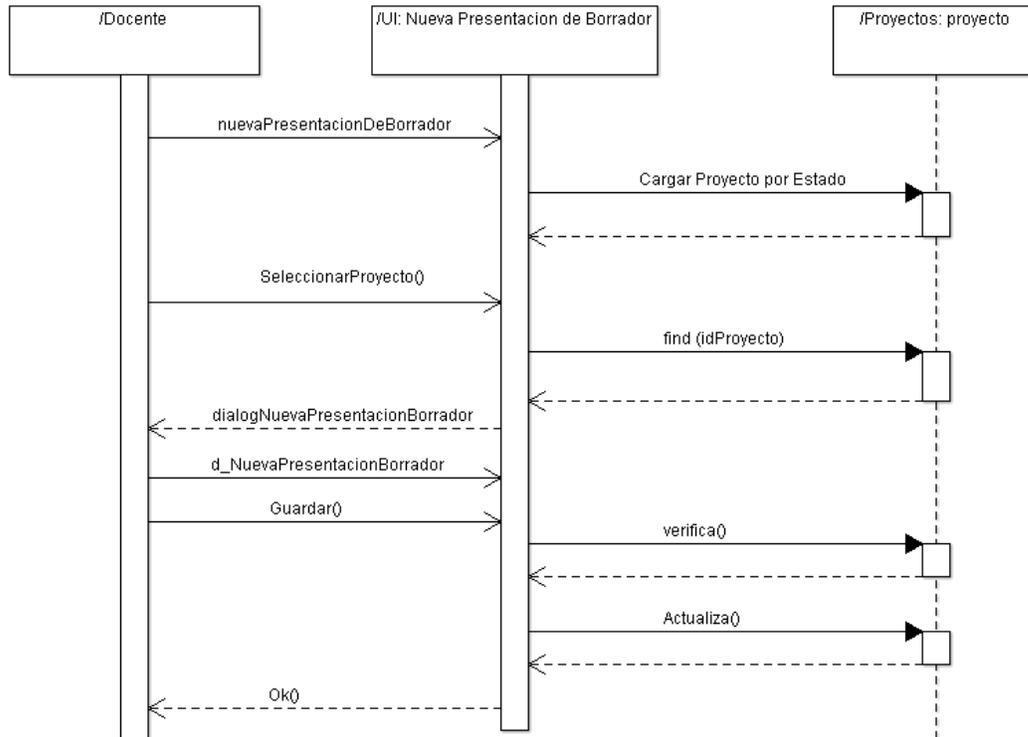


Figura 5-22: Diagrama de secuencia de CU nueva presentación de borrador

5.4.10 CU PRESENTACION DE MODIFICACIONES DE PROYECTO

Diagrama de clases para realizar CU presentación de modificaciones de proyecto

El diagrama de clases de la Figura 5-28 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " presentación de modificaciones de proyecto"

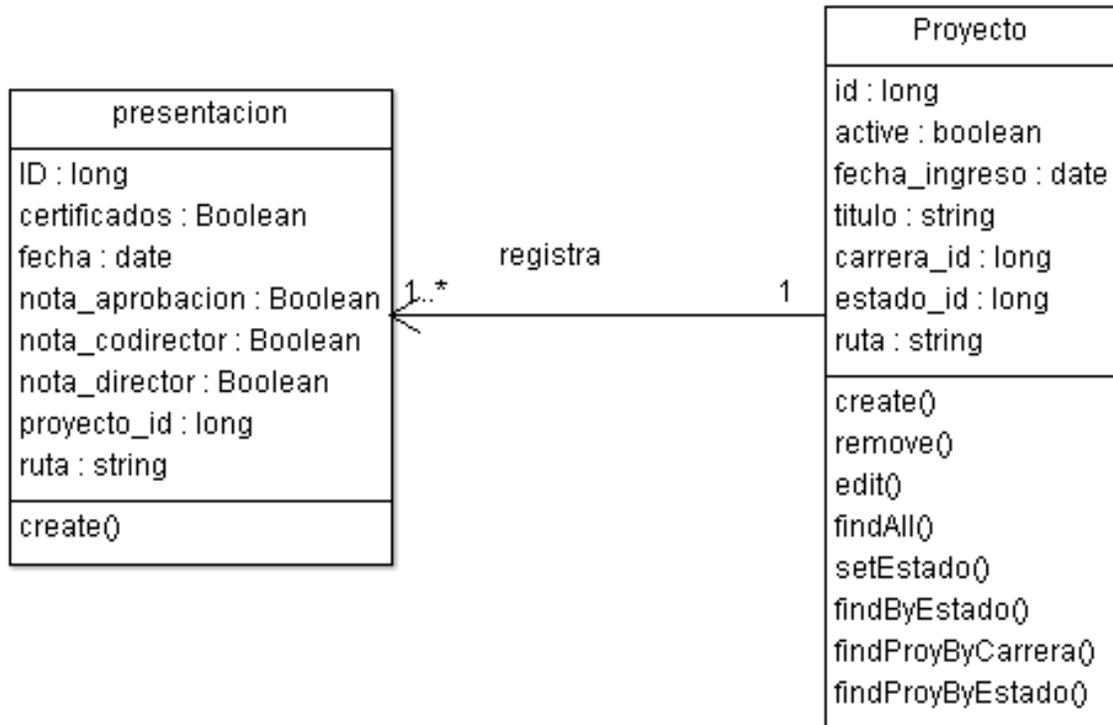
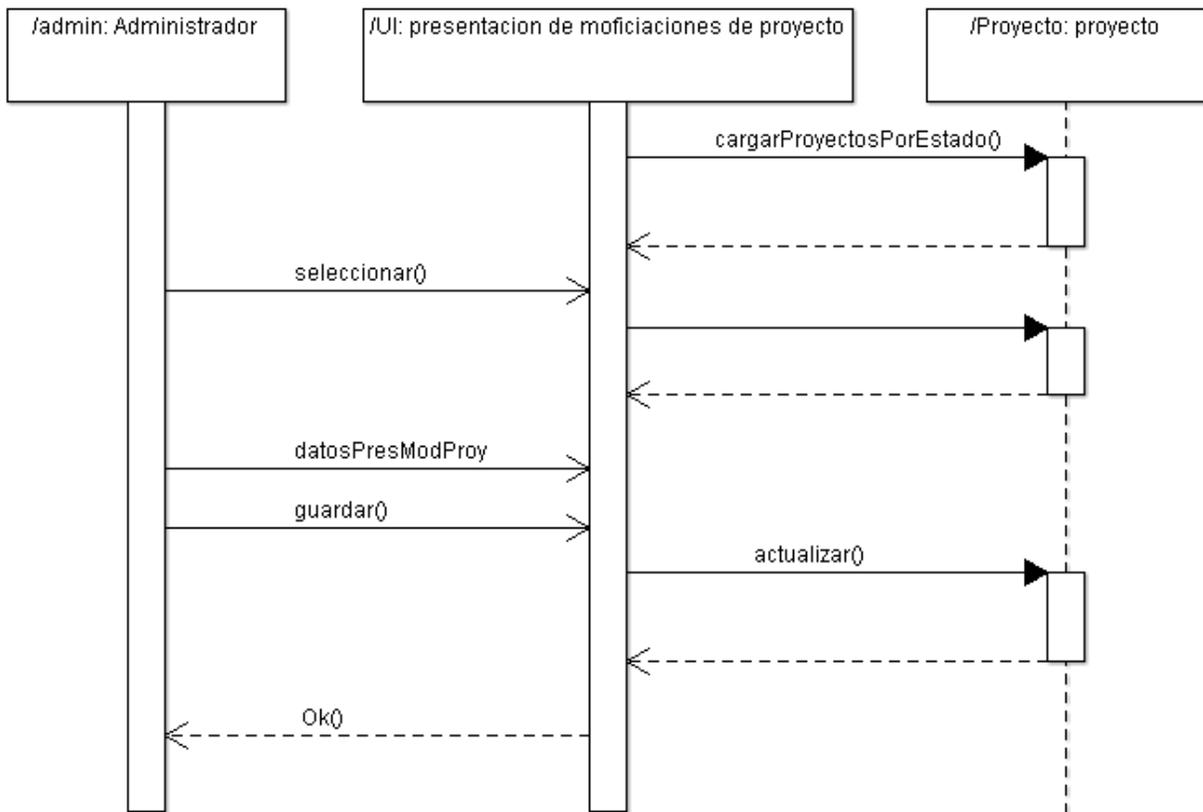


Figura 5-23: Diagrama de clases para realizar CU presentación de modificaciones de proyecto

Diagrama de secuencia de CU presentación de modificaciones de proyecto**Figura 5-24: Diagrama de secuencia de CU presentación de modificaciones de proyecto**

5.4.11 CU PRESENTACION DE MODIFICACIONES DE BORRADOR

Diagrama de clases para realizar CU presentación de modificaciones de borrador

El diagrama de clases de la Figura 5-30 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " presentación de modificaciones de borrador"

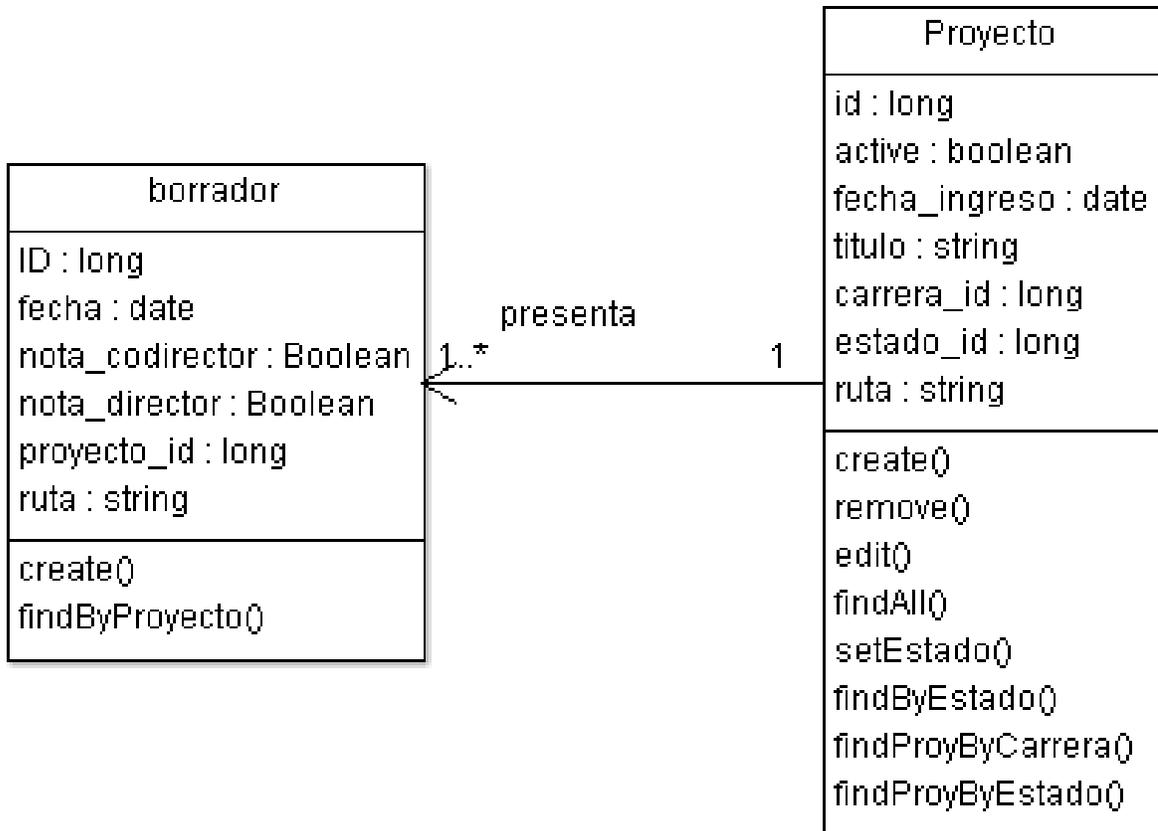
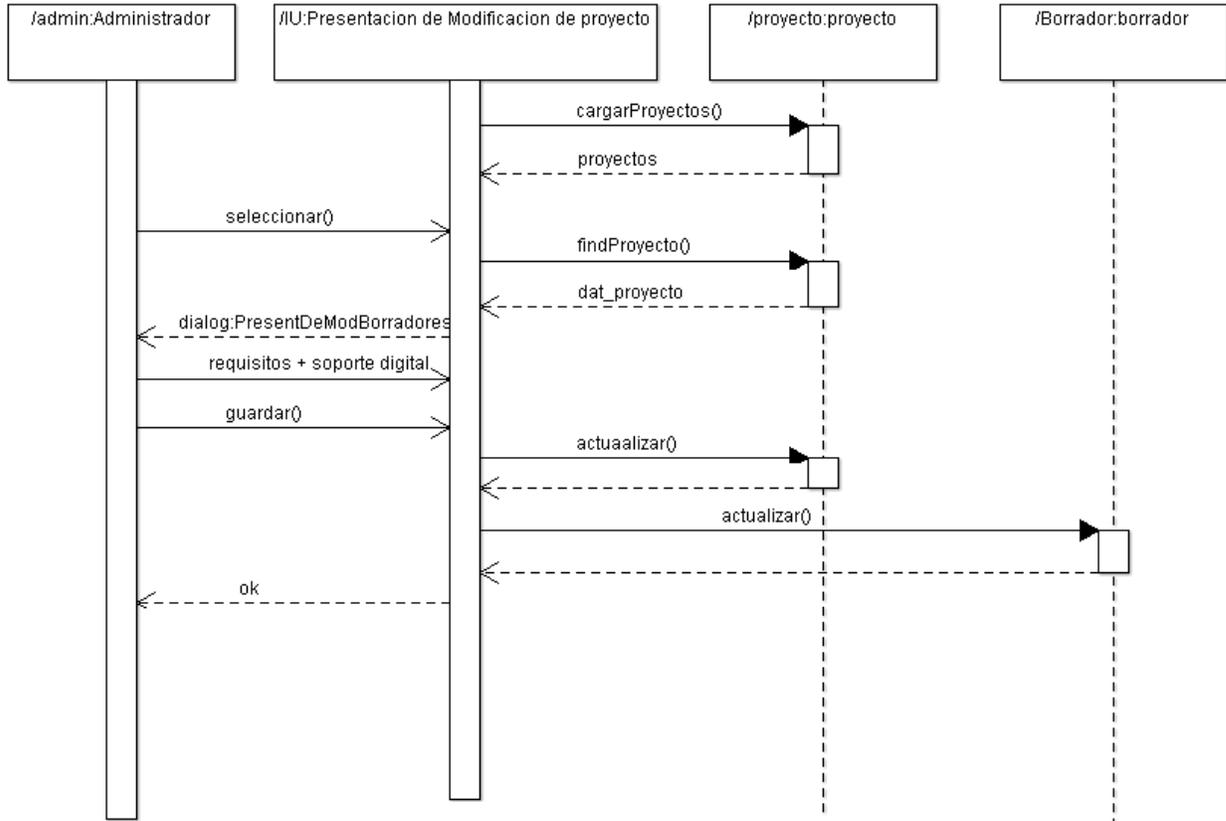


Figura 5-25: Diagrama de clases para realizar CU presentación de modificaciones de borrador

Diagrama de secuencia de CU presentación de modificaciones de borrador**Figura 5-26: Diagrama de secuencia de CU presentación de modificaciones de borrador**

5.5 PATRONES DE DISEÑO

Para el diseño del sistema se utilizó el patrón MVC.

Definición de patrón de diseño MVC

Este patrón de diseño permitió separar los datos de la aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de la vista, o a cualquier parte del sistema puedan ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos o en los otros componentes del sistema.

Se utilizó el patrón de diseño MVC debido a que se pretende que la herramienta siga creciendo en funcionalidad y poder incorporar el acceso a otras bases de datos o sistemas, como por ejemplo el SIU Guaraní.

En la Figura que se muestra a continuación se ilustra la arquitectura del patrón MVC

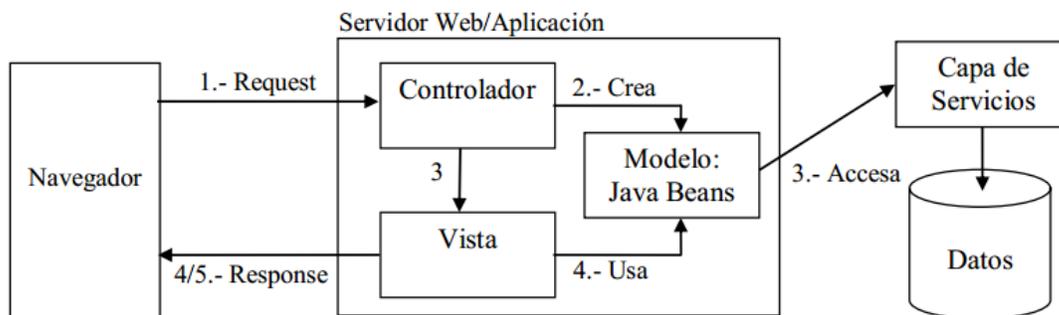


Figura 5-27: Arquitectura del patrón de diseño MVC

5.6 IMPLEMENTACIÓN

5.6.1 Creación de la base de datos

Introducción

Para el manejo de la base de datos del sistema desarrollado se hizo uso del motor de bases de datos MySQL y el servidor de aplicaciones Glassfish. A su vez se utilizó phpMyAdmin como gestor de la base de datos.

Como primer paso para la creación de la base de datos se debe crear la misma haciendo uso del gestor phpMyAdmin. Para ello se debe acceder a la pestaña Bases de datos y a continuación colocar el nombre de la base de datos a crear y su correspondiente cotejamiento, seguidamente hacer clic en el botón crear.



En la siguiente figura se muestra que la base de datos fue creada.



Señalador: 127.0.0.1

Bases de datos SQL Estado actual Usuarios Exportar

Bases de datos

Crear base de datos

Nombre de la base de Cotejamiento **Crear**

Nota: Activar aquí las estadísticas de la base de datos podría causar tráfico pesado en

Base de datos	Cotejamiento	
<input type="checkbox"/> cdcol	latin1_general_ci	Comprobar los privilegios
<input type="checkbox"/> db_programacion	latin1_general_ci	Comprobar los privilegios
<input type="checkbox"/> information_schema	utf8_general_ci	Comprobar los privilegios
<input type="checkbox"/> mysql	latin1_swedish_ci	Comprobar los privilegios
<input type="checkbox"/> performance_schema	utf8_general_ci	Comprobar los privilegios
<input type="checkbox"/> phpmyadmin	utf8_bin	Comprobar los privilegios
<input checked="" type="checkbox"/> tfs-flyca	latin1_general_ci	Comprobar los privilegios
Total: 7	latin1_swedish_ci	

Marcar todos Para los elementos que están marcados: Eliminar

- Activar las estadísticas

Una vez creada la BD se debe crear un usuario y asignarle los privilegios que este tendrá sobre la BD.



Agregar usuario

Información de la cuenta

Nombre de usuario: tlyc:atfsadm

Servidor: localhost

Contraseña: *****

Debe volver a escribir:

Generar contraseña:

Agregar usuario

Información de la cuenta

Nombre de usuario: tlyc:atfsadm

Servidor: localhost

Contraseña: *****

Debe volver a escribir:

Generar contraseña:

Base de datos para el usuario

- Crear base de datos con el mismo nombre y otorgar todos los privilegios.
- Otorgar todos los privilegios al nombre que contiene comodín (username_%).
- Otorgar todos los privilegios para la base de datos "tfs-ftyca".

Privilegios globales Marcar todos

Nota: Los nombres de los privilegios de MySQL están expresados en inglés.

Datos	Estructura	Administración	Límites de recursos
<input checked="" type="checkbox"/> SELECT <input checked="" type="checkbox"/> INSERT <input checked="" type="checkbox"/> UPDATE <input checked="" type="checkbox"/> DELETE <input type="checkbox"/> FILE	<input checked="" type="checkbox"/> CREATE <input checked="" type="checkbox"/> ALTER <input checked="" type="checkbox"/> INDEX <input checked="" type="checkbox"/> DROP <input checked="" type="checkbox"/> CREATE TEMPORARY TABLES <input checked="" type="checkbox"/> SHOW VIEW <input checked="" type="checkbox"/> CREATE ROUTINE <input checked="" type="checkbox"/> ALTER ROUTINE <input checked="" type="checkbox"/> EXECUTE <input checked="" type="checkbox"/> CREATE VIEW <input checked="" type="checkbox"/> EVENT <input checked="" type="checkbox"/> TRIGGER	<input type="checkbox"/> GRANT <input type="checkbox"/> SUPER <input type="checkbox"/> PROCESS <input type="checkbox"/> RELOAD <input type="checkbox"/> SHUTDOWN <input type="checkbox"/> SHOW DATABASES <input type="checkbox"/> LOCK TABLES <input type="checkbox"/> REFERENCES <input type="checkbox"/> REPLICATION CLIENT <input type="checkbox"/> REPLICATION SLAVE <input type="checkbox"/> CREATE USER	<p><i>Nota: si cambia los parámetros de estas opciones a 0 (zero), remueve el límite.</i></p> <p>MAX QUERIES PER HOUR: <input type="text" value="0"/></p> <p>MAX UPDATES PER HOUR: <input type="text" value="0"/></p> <p>MAX CONNECTIONS PER HOUR: <input type="text" value="0"/></p> <p>MAX_USER_CONNECTIONS: <input type="text" value="0"/></p>

En la siguiente figura se muestran los usuarios existentes para la BD creada.

Usuarios con acceso a "ifs-ftyca"					
Usuario	Servidor	Tipo	Privilegios	Conceder	Acción
ftycatsadm	localhost	global	SELECT,INSERT,UPDATE,DELETE,CREATE,TRIGGER,INDEX,ALTER,CREATE TEMPORARY TABLES,CREATE VIEW,EVENT,TRIGGER,SHOW VIEW,CREATE ROUTINE,ALTER ROUTINE,EXECUTE	Sí	Editar los privilegios
root	127.0.0.1	global	ALL PRIVILEGES	Sí	Editar los privilegios

Una vez creada la base de datos vamos a proceder a realizar el pool de conexiones, En java, un *pool de conexiones* es una clase java que tiene abiertas varias conexiones a base de datos. Cuando alguien necesita una conexión a base de datos, en vez de abrirla directamente con *DriverManager.getConnection()*, se la pide al *pool* usando su método *pool.getConnection()*. El *pool* toma una de las conexiones que ya tiene abierta, la marca como que alguien la está usando para no dársela a nadie más y la devuelve. La siguiente llamada a este método *pool.getConnection()*, buscará una conexión libre para marcarla como ocupada y la devolverá ... y así sucesivamente.

Cuando el que ha pedido la conexión termina de usarla, normalmente después de una transacción con la base de datos o varias seguidas, llama al método *connection.close()*. Esta conexión que nos ha sido entregada por el *pool*, realmente no se cierra con esta llamada. El método *close()* únicamente avisa al *pool* que ya hemos terminado con la conexión, de forma que sin cerrarla, la marca como libre para poder entregársela a otro que lo pida.

Creando el Pool de conexiones

1. Entramos a la consola de glassfish. Si está en nuestro equipo local, ingresar a <http://localhost:4848>
2. En el panel izquierdo de la consola de glassfish, seleccionamos Resources > JDBC > Pool Connections:



3. Seleccionamos la opción Nuevo y se abrirá la siguiente ventana:

localhost:4848/common/index.jsf

Usuario: admin Dominio: domain1 Servidor: localhost

Nuevo Pool de Conexiones JDBC (Paso 1 de 2)

Identifique la configuración general del pool de conexiones.

Configuración General

Nombre de Pool:

Tipo de Recurso: Se debe indicar si la clase de origen de datos implanta más de 1 interfaz.

Proveedor de Controladores de la Base de Datos: Seleccionar o introducir un proveedor de controladores de la base de datos

Introspección: **Activada** Si está activado, los nombres de clase de implementación del controlador u origen de datos activarán la introspección.

4. Completamos los campos correspondientes tales como, Nombre de pool , Recurso y Proveedor de controladores de base de datos, al presionar la opción siguiente nos mostrara la siguiente pantalla:

localhost:4848/common/index.jsf

Usuario: admin Dominio: domain1 Servidor: localhost

Configuración de Pool

Ping: **Activada** Si se activa, se hace ping en el pool durante la creación o la nueva configuración a fin de identificar y advertir si hay valores erróneos para sus atributos

Descripción:

Configuración de Pool

Tamaño de Pool Inicial y Mínimo: Conexiones Número mínimo e inicial de conexiones mantenidas en el pool

Tamaño de Pool Máximo: Conexiones Número máximo de conexiones que se pueden crear para responder a las solicitudes del cliente

Cantidad de Cambio de Tamaño del Pool: Conexiones Número de conexiones que se van a eliminar cuando caduque el timeout de inactividad del pool

Timeout de Inactividad: Segundos Tiempo máximo que una conexión puede permanecer inactiva en el pool

Tiempo de Espera Máximo: Milisegundos Tiempo que espera el entorno de la llamada antes de que se envíe un mensaje de timeout de conexión

Transacción

Conexiones No Transaccionales: **Activada** Devuelve conexiones que no son transaccionales

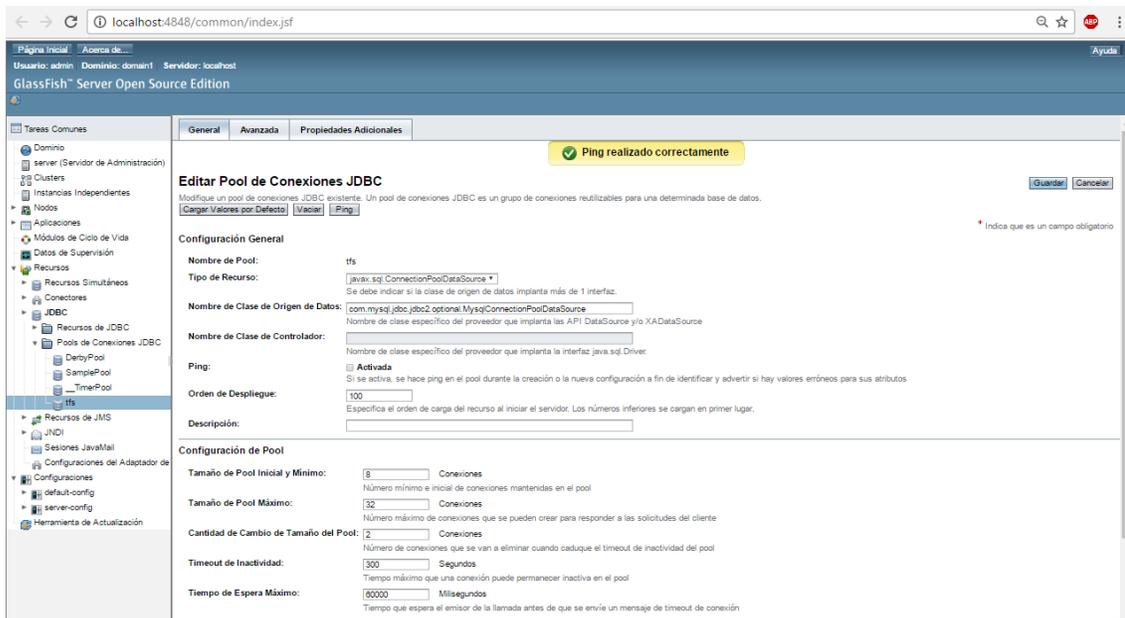
Aislamiento de Transacción:

Nivel de Aislamiento: **Garantizado** Todas las conexiones utilizan el mismo nivel de aislamiento; necesita aislamiento de transacción

Propiedades Adicionales (7)

Select	Nombre	Valor	Descripción
<input type="checkbox"/>	user	flycatfadmin	
<input type="checkbox"/>	password	123456	
<input type="checkbox"/>	Url	jdbc:mysql://localhost:3306/ifs-flyca	
<input type="checkbox"/>	URL	jdbc:mysql://localhost:3306/ifs-flyca	
<input type="checkbox"/>	portNumber	3306	
<input type="checkbox"/>	databaseName	ifs-flyca	
<input type="checkbox"/>	serverName	localhost	

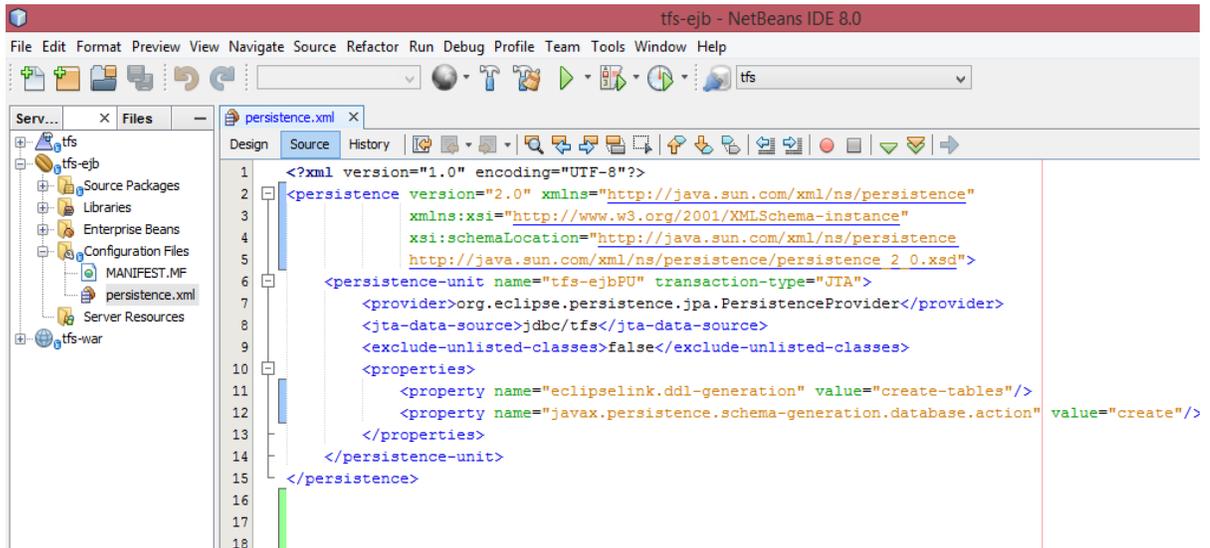
5. En esta pantalla solo dejaremos 6 propiedades que nos permitirán realizar la conexión.
6. Una vez creado el pool de conexiones debemos verificar si el mismo se realizó correctamente, para ello debemos entrar en el pool de conexiones y hacer clic en “ping”, de esta manera el servidor glassfish emitirá un mensaje de operación correcta, de lo contrario nos mostrara donde se encuentra el error.



- luego nos quedaría agregar el recurso o referencia que utilizara el pool para ser llamado desde una clase que necesite la conexión, para ello seleccionamos del panel lateral izquierdo: Resources > JDBC > JDBC Resources y nos aparecerá una ventana en donde seleccionaremos el pool creado anteriormente y en la opción “**JNDI Name**” colocaremos como nombre “**jdbc/tfs**” quedando de la siguiente manera:



8. El último paso es crear el archivo de persistencia desde el netbeans cuya extensión del mismo es .xml Este fichero se encarga de conectarnos a la base de datos y define el conjunto de entidades que vamos a gestionar entre las que se encuentra el recurso y pool de conexiones creadas anteriormente.



```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <persistence xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/persistence"
3   xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
4   xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/persistence
5     http://java.sun.com/xml/ns/persistence/persistence_2_0.xsd">
6   <persistence-unit name="tfs-ejbPU" transaction-type="JTA">
7     <provider>org.eclipse.persistence.jpa.PersistenceProvider</provider>
8     <jta-data-source>jdbc/tfs/jta-data-source</jta-data-source>
9     <exclude-unlisted-classes>>false</exclude-unlisted-classes>
10    <properties>
11      <property name="eclipselink.ddl-generation" value="create-tables"/>
12      <property name="javax.persistence.schema-generation.database.action" value="create"/>
13    </properties>
14  </persistence-unit>
15 </persistence>
```



5.6.2 Codificación

La aplicación se desarrolló en el lenguaje de programación java, un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems, El IDE que se utilizó es el NetBeans, ya que el ambiente que nos proporciona es el más familiar.

Se utilizó la plataforma de programación Java EE que cuenta con una capa de aplicación (o negocio) implementada con componentes EJB (Enterprise Java Bean) que hace uso de JPA (Java Persistence API) como mecanismo de mapeo Objeto/Relacional para proveer de una capa de acceso a la base de datos. Además incluye una capa de presentación Web basada en JSF (Java Server Faces) esta tecnología usa un patrón de arquitectura llamado Modelo Vista Controlador, éste permite y obliga a separar la lógica de control, la lógica de negocio y la lógica de presentación. Al utilizar este tipo de patrones estamos consiguiendo más calidad, mejor mantenimiento, la normalización y la estandarización del software. Para el desarrollo de las vistas se utilizó el framework primefaces versión 6.0.

5.6.3 Modelo de Implementación

La tecnología y herramientas utilizadas para la implementación del software se muestran en la Figura 5-5.

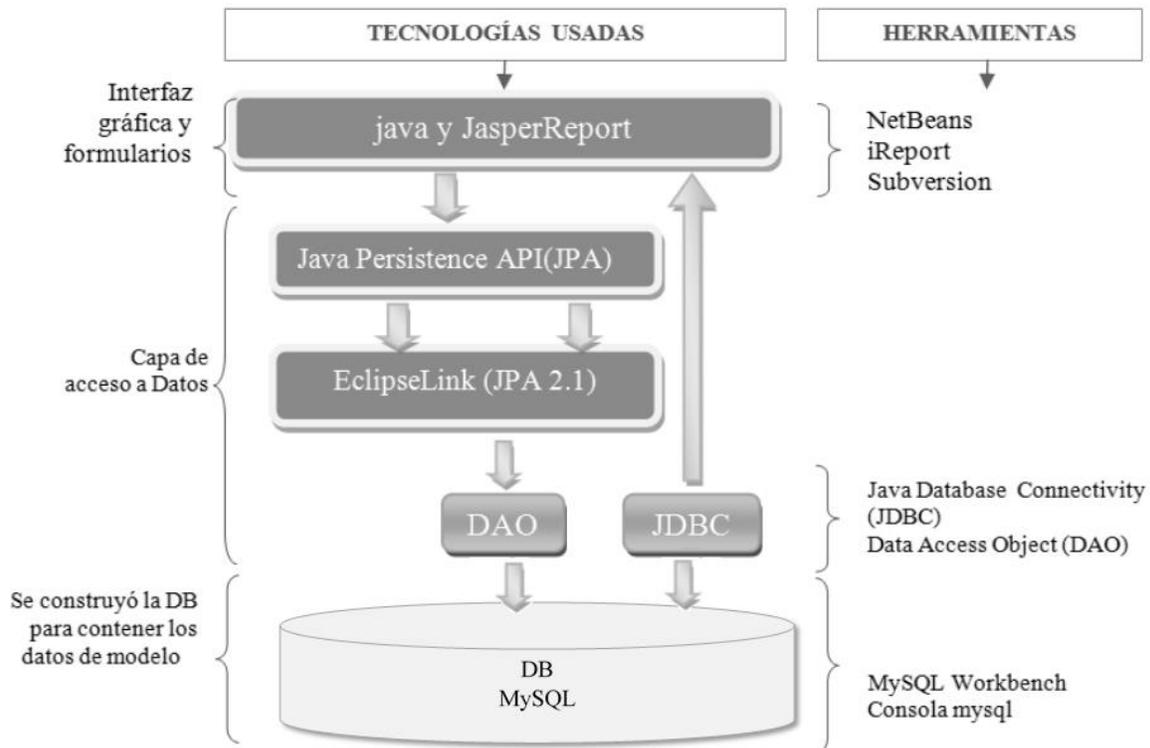


Figura 5-28: Modelo de implementación

Para la implementación de Interfaz gráfica se utilizó java y el IDE Netbeans, para la generación de reportes se usó JasperReport con el front-end gráfico de código abierto iReport. El control de versiones del código fuente se realizó con la herramienta Subversión.

En la capa de acceso a datos se trabajó con Java Persistence API (JPA) para la persistencia de las clases en la DB MySQL. JPA es un framework del lenguaje de programación Java que maneja datos relacionales para no perder las ventajas de la orientación a objetos al interactuar con la DB relacional como motor de persistencia (siguiendo el patrón de mapeo objeto-relacional). La implementación de JPA utilizada fue la provista por la empresa EclipseLink.



Modelo de implementación según la distribución de paquetes

En el modelo de implementación se organizó el proyecto en paquetes. Se generaron los siguientes paquetes:

Paquetes del Contenedor EJB: Contiene toda la lógica de la aplicación necesaria para implementar los casos de uso. A su vez dentro de este paquete se presentan otros paquetes los cuales se describen a continuación:

- **Paquete `ejb.dao`:** El paquete `ejb.dao` provee de EJBs para implementar las operaciones básicas sobre las entidades que componen la aplicación. La funcionalidad ofrecida por este conjunto de EJB se corresponde de un modo genérico con el patrón DAO (Data Access Object), que oculta las tecnologías y el modo de acceso a los datos, delegando, en este caso, las operaciones concretas en el EntityManager de JPA.
- **Paquete `ejb.RN`:** En este paquete se incluyen EJBs que implementan caso de uso específicos de la aplicación. En general proveen de operaciones de mayor complejidad que las del paquete `ejb.dao`, responsabilizándose de coordinar las invocaciones de otros EJBs encargados del manejo de datos
- **Paquete `ejb.Entidad`:** Contiene la definición de las clases utilizadas en el sistema.

Paquete Configuraciones: contiene el archivo de configuraciones de los parámetros de acceso a la DB en MySQL.



Paquetes del contenedor WEB: Contiene la lógica de la capa de presentación. Se ha implementado utilizando el framework JSF (Java Server Faces 2.0). Se ha empleado Facelets como tecnología para la definición de las vistas en lugar de páginas JSP (Java Server Pages), en primer lugar por ser la tecnología por defecto para JSF 2.0 y por las facilidades que ofrece para definir y manejar plantillas. A su vez dentro de este paquete se presentan otros paquetes los cuales se describen a continuación:

- **Paquete Web Pages:** Contiene ficheros XHTML donde se define la disposición y propiedades de los componentes JSF de la presentación web. Además contiene los ficheros JASPER que son utilizados para la generación de reportes, ficheros CSS y JS que definen los estilos de las páginas XHTML.
- **Paquete Source:** Contiene los Managed Bean, que son clases Java que proveen los datos a presentar en las páginas JSF y los métodos invocados por las acciones desencadenadas por los eventos de la página JSF.
- **Paquete Libraries:** contiene las librerías que proveen la funcionalidad tanto para trabajar con las bases de datos como para utilizar los reportes.
- **Paquete Configuration Files:** Contiene los ficheros XML que definen las reglas de navegación que en conjunto con los valores de retorno de los métodos de acción de estos Managed Beans determinan el flujo entre las páginas JSF.

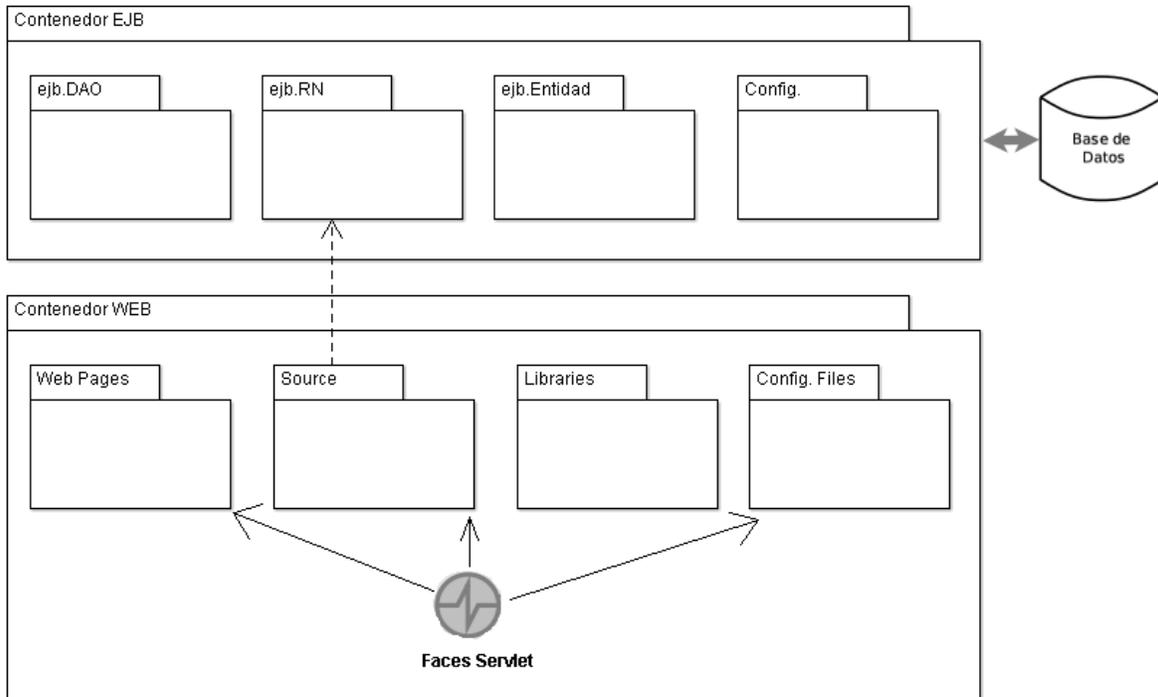


Figura 5-29: Vista general de implementación según la distribución de paquetes

Modelo de Implementación Según la Arquitectura

Como la arquitectura que se utilizó fue en tres capas, en la Figura 5-7 se muestra en forma general como se implementó los paquetes y sus clases.

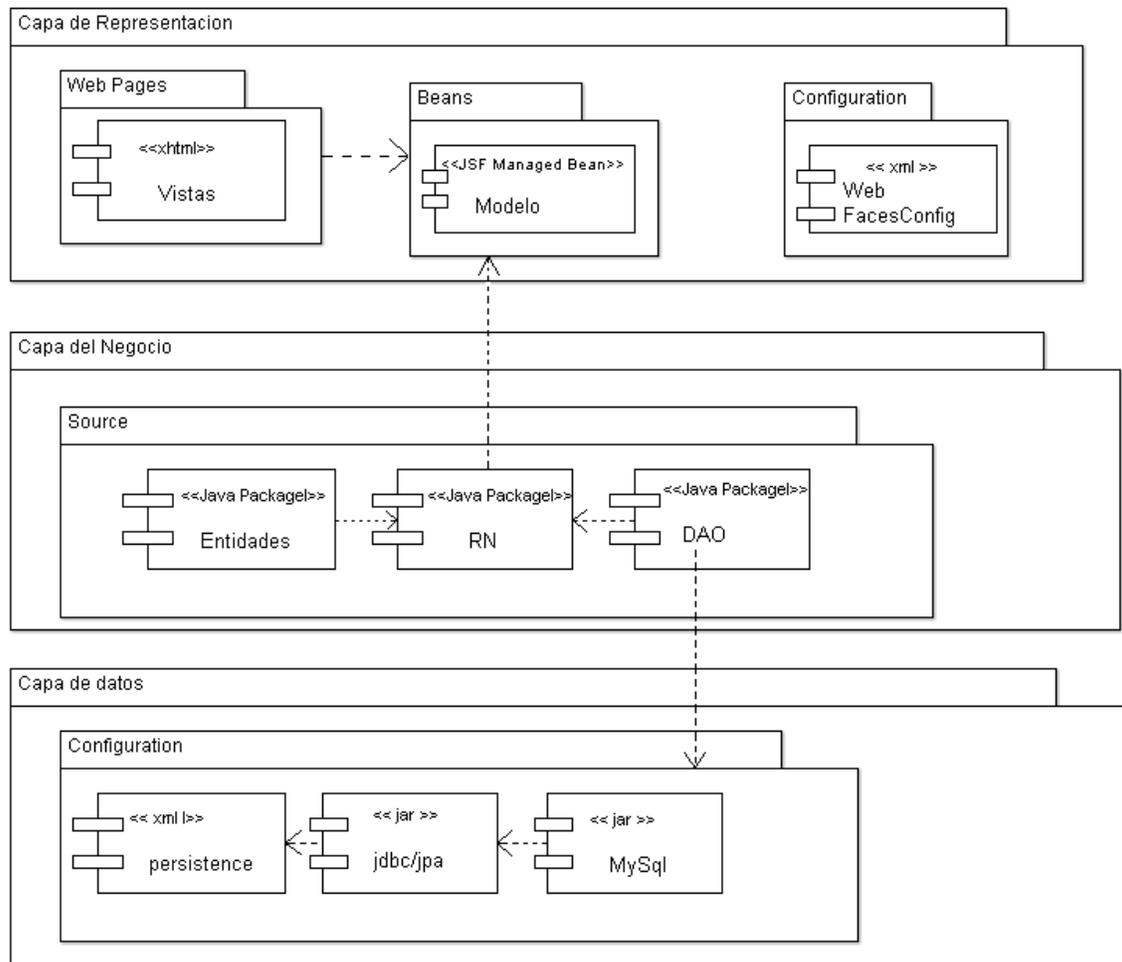


Figura 5-30: Vista general de implementación según la arquitectura

- **Capa de presentación:** para esta capa se implementaron las ventanas en un paquete denominado Web Pages que está contenido en el paquete general Source, los reportes realizados en iReports están contenidos en el paquete Reportes.
- **Capa de Negocio:** se utiliza clases de entidad para crear objetos de entidad persistentes, cada clase de entidad, por lo general representa una tabla en una DB relacional, cada instancia de una entidad corresponde a una fila de una tabla y los campos o propiedades persistentes corresponden a las columnas de una tabla. La definición de las clases entidades se encuentran en el paquete entidades.

Las clases entidad son contenidas por clases de tipo Controladores JPA, estas clases proporcionan acceso a la DB a través de los métodos de la clase de entidad. Las clases



controlador JPA contienen la lógica para crear, editar y destruir una entrada de la fuente de datos, estas clases están definidas en el paquete controladores.

La funcionalidad de las clases entidades definidas está implementada en las clases contenidas en el paquete RN.

- **Capa de Datos:** en el paquete META-INF contiene la Unidad de Persistencia que define el conjunto de todas las entidades (clases) que serán persistidas en la DB. Para poder persistir las entidades o consultar datos en la DB, se trabajó con el paquete Librerías el cual contiene las librerías correspondientes a la DB que utiliza la herramienta.

5.7 PRUEBA

En esta fase se realizaron las pruebas de cada clase que fue desarrollada, también se probó la integración de los distintos módulos. Se probó el funcionamiento completo del software a nivel de eficiencia de código y funcionalidad. Es decir, se verificó la interacción e integración de los componentes y se validó la implementación de todos los requerimientos del sistema.

Para poder realizar este trabajo se generó una DB de prueba.



5.8 PROCESOS DE PMBOK POR FASES DE RUP

En este punto se describirá la utilización y la aplicación de cada uno de los procesos del PMBOK utilizados en este desarrollo, los cuales fueron definidos en el Capítulo III apartado 3.2. Se tendrá en cuenta la separación por fases que también fue descrita en el capítulo antes mencionado en el apartado 3.2.1. Cabe aclarar que solamente se describirá un solo caso de aplicación para cada proceso, es decir que procesos que se repiten en diferentes fases solamente se tendrán en cuenta una sola vez a los efectos de mostrar su aplicación práctica en el desarrollo del presente trabajo.



5.8.1 Fase de Inicio

Para la etapa de inicio del proyecto se utilizaron los siguientes procesos.

Fase	Procesos
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> • 4.1 Acta de constitución de proyecto • 13.1 Registro de interesados • 4.2 Desarrollar el plan para la dirección de proyectos • 5.1 Planificar la gestión del alcance • 5.2 Recopilar requisitos • 5.3 Definir el alcance • 5.4 Crear EDT • 6.1 Planificar la gestión del cronograma • 6.3 Secuenciar las actividades • 6.5 Estimar la duración de las actividades. • 6.6 Desarrollar el cronograma • 7.1 Planificar la gestión de costos • 7.2 Estimar los costos • 7.3 Determinar el presupuesto • 8.1 Planificar la gestión de la calidad • 9.1 Planificar la gestión de los RR HH • 10.1 Planificar la gestión de las comunicaciones • 11.1 Planificar la gestión de riesgos • 11.2 Identificar los riesgos • 11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos • 11.5 Planificar la respuesta a los riesgos • 13.2 Planificar la gestión de los interesados • 4.5 Realizar el control integrado de cambios • 11.6 Controlar los riesgos • 13.4 Controlar la participación de los interesados • 4.6 Cerrar la fase

**Proceso 4.1- Acta de constitución de proyecto**

ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO	
02/03/2015	
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	
Nombre del proyecto	Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de trabajos finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa
Autores	<ul style="list-style-type: none">• Moreno, Cristian Gerardo• Trossero, Rafael Alejandro• Vergara, Walter Rogelio
OBJETIVOS DEL PROYECTO	
Los objetivos del proyecto están plasmados en el punto 2.4.1 del Capítulo II Marco Metodológico.	
JUSTIFICACION	
<p>Actualmente, el proceso para el control, seguimiento y gestión de los proyectos de trabajo final en la carrera de Ingeniería en Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, se hace de una forma manual, este proceso se hace cada vez más engorroso llevarlo de esta manera, debido al volumen de información que cada vez se está manejando en la carrera.</p> <p>Es por esto, que se abrió un espacio para llevar a cabo un proyecto que ayude a manejar un gran volumen de información, y sistematizar los procesos en la gestión de los proyectos de trabajo final de la carrera para optimizar recursos como el tiempo. Por otra parte, se busca generar mecanismo para facilitar el control y seguimiento de los proyectos de trabajo final por parte de los involucrados en estos. Para la gestión de este proyecto se hará uso de la metodología de gestión de proyectos denominada PMBOK, desarrollada por el PMI a fines de los años ochenta con el objetivo de documentar, unificar y estandarizar los conocimientos y prácticas dentro del campo de la administración de proyectos. Esta metodología constituye un aporte de valor para la gestión de proyectos permitiendo realizar la gestión de tiempos para lograr la conclusión del proyecto a tiempo, asegurar la calidad de modo que el proyecto satisfaga las necesidades que motivaron su creación, disminuir la probabilidad y el impacto de eventos adversos para los objetivos del proyecto, cumplir satisfactoriamente con los requisitos de los clientes y los interesados, delimitar lo que está y no está incluido en el proyecto, la gestión de los costos para que el proyecto pueda ser completado dentro del presupuesto aprobado y la gestión de los recursos humanos.</p>	



DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Se realizará un producto para el Departamento de Informática de la facultad de tecnología y ciencias aplicadas de la UNCa, el cual necesita automatizar su proceso de registro y administración de trabajos finales. La aplicación que desea el departamento pretende agilizar el proceso de registro de los trabajos finales, así como almacenar distintas entidades que tienen relación con dicho departamento, como lo son los alumnos, docentes, comisiones, etc. A diferencia del método usado actualmente, el cual es manual y lento, se pretende un producto que permita un funcionamiento de calidad para que la información se mantenga íntegra y al momento que se necesite, además que la utilización de la aplicación sea de uso sencillo para los usuarios y así facilite su implementación. Asimismo la aplicación Web está preparada para trabajar en entornos multi-usuarios, puede ser accedida desde una red local o a través de Internet. La misma trabaja de manera independiente.

NECESIDAD DEL PRODUCTO

El presente proyecto surge a partir de la necesidad planteada por las autoridades del Departamento de Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa, quienes expusieron la debilidad por la que atraviesa dicha institución a la hora de la gestión de los trabajos finales presentados por los alumnos, el principal problema es la demora en los distintos procesos involucrados, desde la presentación del proyecto de trabajo final hasta la defensa de la tesis. En la carrera de Ingeniería en informática, dependiente del mencionado Departamento, se observa un alto grado de desajuste entre lo establecido por el reglamento de trabajos finales y la presentación de los mismos.

La ineficacia en muchos de los procesos administrativos es producida principalmente por el trabajo manual que se realiza, es por ello que se propone como solución la creación de un sistema que permita automatizar estas tareas, y lograr así un mejor aprovechamiento del tiempo, liberar al personal del arduo trabajo manual, a la vez les ofrecerá mayor comodidad tanto a los alumnos como docentes para el seguimiento de los trabajos

REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL

- Registrar y administrar trabajos finales.
- Realizar un seguimiento de los trabajos finales
- Registrar docentes, alumnos y profesionales
- Generar reportes referentes al estado de los trabajos finales

PRINCIPALES INTERESADOS

- Secretaria académica de la FTyCA
- Autoridades del Departamento de Informática
- Alumnos de la FTyCA
- Docentes de la FTyCA

DIRECTOR DEL PROYECTO

- Lic. Juan Pablo Moreno



Proceso 13.1 - Registro de interesados

En el Registro de Interesados se documentó y definió a los principales Interesados del Proyecto.

El nivel de autoridad de cada Interesado estará documentado y será definido por la capacidad del Interesado en influenciar en las decisiones del Proyecto. Esto dependerá de su importancia en relación al resto de Interesados o Involucrados.

Se han definidos dos niveles de autoridad:

1. **Nivel Alto:** Interesados Clave con capacidad de influencia en las decisiones del Proyecto. Su capacidad de influir en las decisiones más importantes del Proyecto es total.
2. **Nivel Medio:** Interesados con capacidad de influencia en las decisiones del Proyecto, por debajo de los interesados clave, pero con capacidad de opinión y cierta influencia que debe ser tomada en cuenta.

Numero	Interesado	Nivel de autoridad
1	Secretaría Académica	Alto
2	Autoridades del Departamento Informática	Alto
3	Docentes del Departamento Informática	Medio
4	Alumnos del Departamento Informática	Medio
5	Equipo de trabajo	Medio

Tabla 5-1: Registro de interesados

Proceso 4.2 - Desarrollar el plan para la dirección de proyectos

En el plan de dirección del proyecto se recogen todos los elementos necesarios para integrar y consolidar todos los planes subsidiarios.

Ciclo de vida del proyecto



Figura 5-31: Ciclo de vida del proyecto



Plan de gestión de la línea base
<p>Estado actual del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none">• Medición del alcance: Avance real vs. Avance planificado. Se indicará el porcentaje completado sobre el total del cronograma.• Eficiencia del cronograma: índice de rendimiento del cronograma (SPI)• Eficiencia del costo: índice de rendimiento del costo (CPI)
<p>Revisión de Gestión</p> <ul style="list-style-type: none">• Problemas por tratar y resolver a nivel de gestión• Curva S del Proyecto
Enfoque de trabajo
<p>A continuación se detalla el proceso a seguir para realizar el trabajo del proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Inicialmente el equipo de proyecto se reúne para definir cuál será el alcance del proyecto.2. Se establecen los documentos de gestión del proyecto necesarios que respaldarán los acuerdos tomados por el equipo de proyecto.3. Se establecen la responsabilidades y roles del equipo de proyecto, y las fechas en que deberán estar listos los entregables.4. Se realizan reuniones semanales del equipo de proyecto para informar cual es el estado del proyecto, en términos de costo, calidad, tiempo. En esta reunión se presenta el Informe de rendimiento del Proyecto.5. Al término del proyecto se verifica la entrega de todos los entregables, y se redactan los documentos de cierre del proyecto.
PLAN DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS
<p>Ver plan de gestión de requerimientos. Sección 4.5</p>

Proceso 5.1 - Planificar la gestión del alcance

Este proceso fue definido en la sección 4.4 Plan de Gestión del Alcance.

Proceso 5.2 - Recopilar requisitos

Se llevó a cabo la reunión nº 0001 (Anexo 1) donde se realizó un relevamiento acerca de la funcionalidad del sistema a desarrollar, el mismo se consideró para la especificación de requisitos de software (ERS).

Proceso 5.3 - Definir el alcance

Consistió en desarrollar una descripción detallada del sistema a través del Enunciado del Alcance del Proyecto, el Enunciado del alcance del producto y el Modelado del negocio.

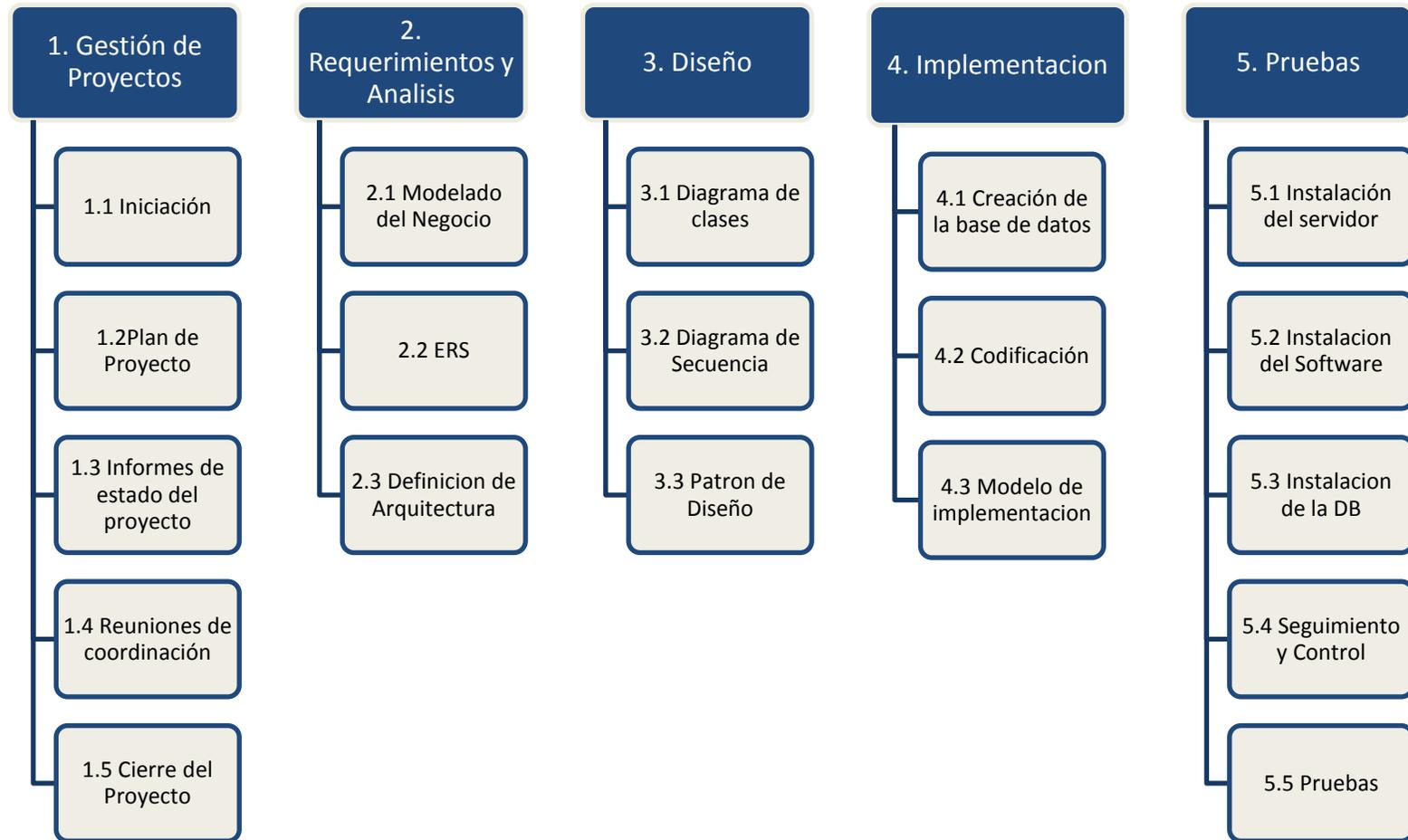
Enunciado del Alcance del Proyecto	
Componente	Descripción
Título del Proyecto	Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de trabajos finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la UNCa
Objetivos del Proyecto	Los objetivos del proyectos están plasmados en el punto 2.4.1 del Capítulo II Marco Metodológico
Entregables del Proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Sistema de seguimiento de TF• Documentación del sistema• Manual de usuario• Planes de gestión del proyecto
Riesgos del proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Desconocimiento o poco conocimiento por parte del equipo de trabajo en la utilización de las herramientas• No adaptarse al lenguaje de programación.• No contar con un lugar de trabajo.• Dificultad de comunicación entre los miembros del equipo de trabajo• Fallas en los equipos.• Sin conexión a internet.• Inestabilidad del entorno de desarrollo• Cambios en la reglamentación del trabajo final.• No conformidad por parte del cliente.• Robo o pérdida de equipos.• Diseño inadecuado.• Requerimientos poco claros

El alcance del producto, se encuentra definido en la especificación de requerimientos de software, Sección 5.2.4.

El Modelado del Negocio se encuentra definido en el apartado 5.2.1

Proceso 5.4 - Crear EDT

Este proceso consistió es una descomposición jerárquica del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos obteniendo así la estructura de desglose de trabajo (EDT).



Proceso 6.1 - Planificar la gestión del cronograma

Este proceso fue definido en la sección 4.6 Plan de Gestión del Cronograma.

Proceso 6.2 - Definir las actividades

Paquete de Trabajo		Actividad del Paquete de Trabajo	
Código EDT	Nombre	Código	Actividad
1.1	Iniciación	1.1.1	Elaborar Acta de constitución del proyecto
1.2	Planificación del proyecto	1.2.1	Elaborar el plan de gestión del alcance
		1.2.2	Elaborar la Estructura detallada de trabajo (EDT)
		1.2.3	Elaborar el plan de gestión del cronograma
		1.2.4	Elaborar el cronograma
		1.2.5	Elaborar el plan de gestión del costo
		1.2.6	Elaborar el plan de gestión de Calidad
		1.2.7	Elaborar el Plan de Gestión de RR. HH
		1.2.8	Elaborar el plan de gestión de riesgos
1.3	Informes del estado del proyecto	1.3.1	Elaborar informes del estado del proyecto
1.4	Realizar reuniones de coordinación	1.4.1	Realizar reuniones de coordinación
1.5	Informe de Rendimiento de proyecto	1.5.1	Elaborar el informe de rendimiento del proyecto
		1.5.2	Elaborar el Acta de Aceptación del Proyecto
		1.5.3	Elaborar el archivo final del proyecto

Tabla 5-2: Actividades para paquete 1 de la EDT



Paquete de Trabajo		Actividad del Paquete de Trabajo	
Código EDT	Nombre	Código	Actividad
2.1	Modelado del negocio	2.1.1	Modelo del dominio
		2.1.2	Modelo de CU del negocio
		2.1.3	Actores del negocio
		2.1.4	Descripción textual de CU del negocio
2.2	ERS	2.2.1	Identificación de requisitos funcionales y no funcionales
		2.2.2	Identificación de actores y casos de uso (CU)
		2.2.3	Diagramas de casos de uso
		2.2.4	Especificación de CU
2.3	Identificación de clases	2.3.1	Identificación de clases
2.4	Definición de arquitectura	2.4.1	Organización de la aplicación web
		2.4.2	Composición del sistema en módulos
		2.4.3	Definición de la arquitectura candidata

Tabla 5-3: Actividades para paquete 2 de la EDT

Paquete de Trabajo		Actividad del Paquete de Trabajo	
Código EDT	Nombre	Código	Actividad
3.1	Diagrama de clases	3.1.1	Diagrama de clases
3.2	Diagramas de secuencia	3.2.1	Diagramas de secuencia
3.3	Patrón de diseño	3.3.1	Definición del patrón de diseño

Tabla 5-4: Actividades para paquete 3 de la EDT

Paquete de Trabajo		Actividad del Paquete de Trabajo	
Código EDT	Nombre	Código	Actividad
4.1	Creación de la base de datos	4.1.1	Instalación y configuración del motor de DB MySQL
		4.1.2	Creación de la base de datos
		4.1.3	Configuración de pool de conexiones
4.2	Preparación del ambiente de trabajo	4.2.1	Configurar herramientas utilizadas para desarrollo
4.3	Codificación	4.3.1	Codificación de entidades
		4.3.2	Codificación de reglas de negocio
		4.3.3	Codificación de paquetes de acceso a datos
		4.3.4	Codificación de vistas del sistema
		4.3.5	Codificación de controladores
		4.3.6	Codificación de reportes

Tabla 5-5: Actividades para paquete 4 de la EDT



Paquete de Trabajo		Actividad del Paquete de Trabajo	
Código EDT	Nombre	Código	Actividad
5.1	Modelo de implementación	5.1.1	Modelo de implementación según la distribución de paquetes
		5.1.2	Modelo de Implementación Según la Arquitectura
5.2	Instalación de servidor	5.2.1	Instalación de servidor
		5.2.2	Configuración de servidor
5.3	Instalación del software		
5.4	Instalación de la base de datos		
5.5	Seguimiento y control		
5.6	Pruebas	5.6.1	Probar componentes
		5.6.2	Probar el sistema
			Generar DB de prueba

Tabla 5-6: Actividades para paquete 5 de la EDT

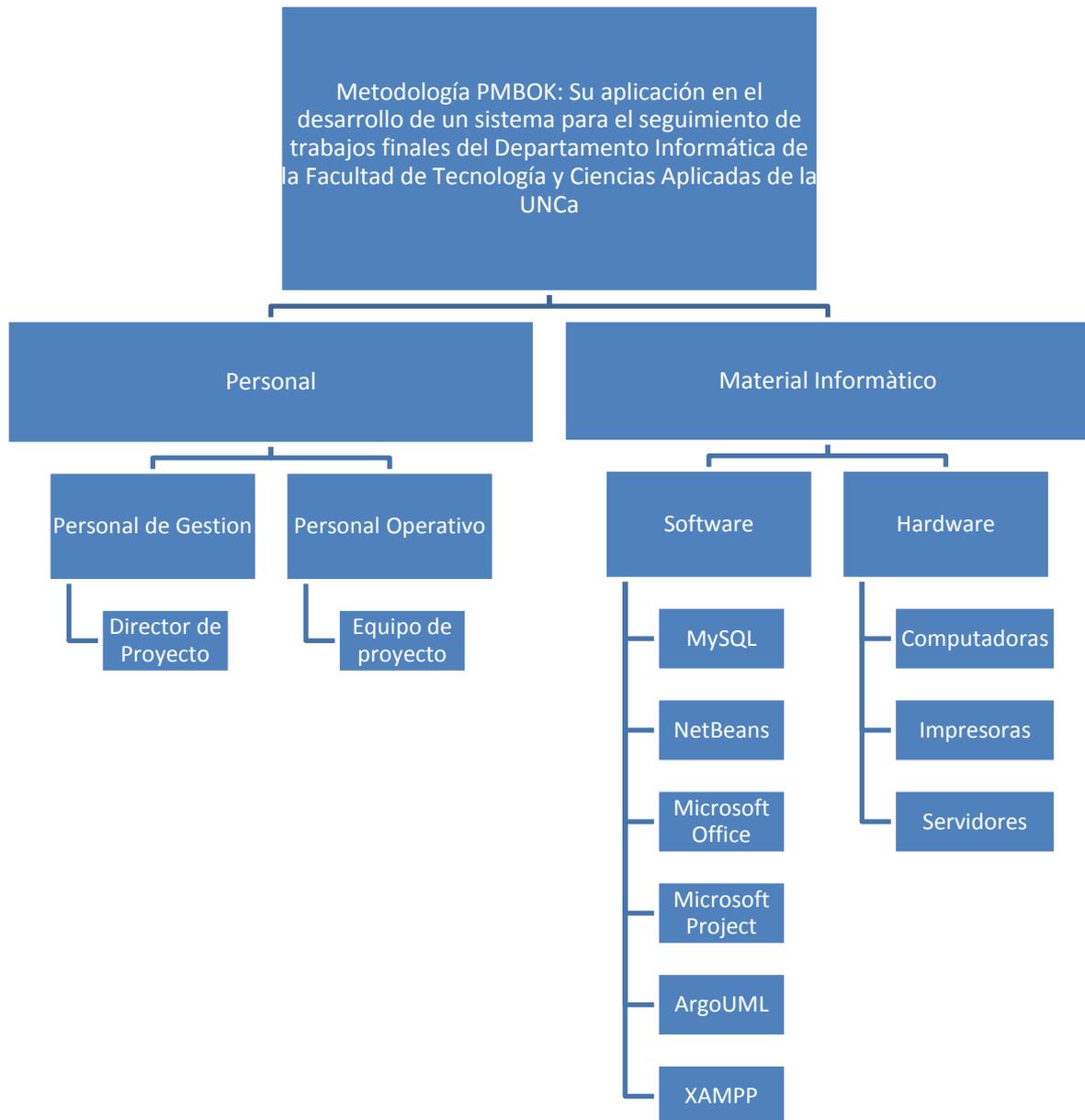
Lista De Hitos

Lista de hitos del proyecto

Inicio del proyecto	
Plan de gestión del proyecto elaborado	
Aprobación de ERS	
Elaboración de diseño de prototipos(UML)	
Desarrollo del software	
Diseño final del sistema	
Implementación del código	
Desarrollo de pruebas	

Tabla 5-7: Lista de hitos

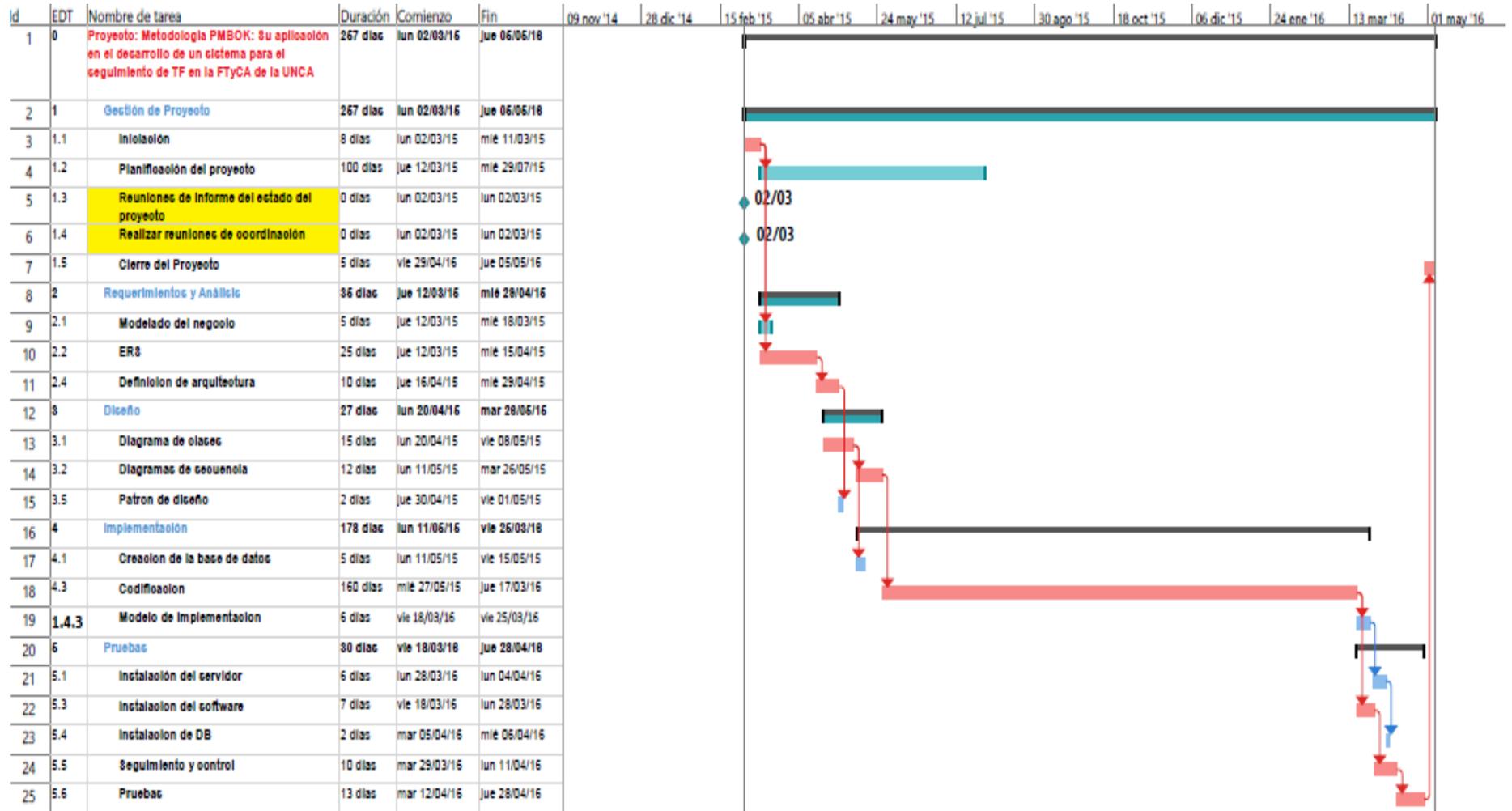
Estructura de Descomposición de los Recursos





Proceso - 6.3 Secuenciar las actividades

Este proceso consistió en la relación de ejecución de las tareas y en que secuencia se ejecutaron haciendo uso del método del diagrama de gantt y la herramienta msproject.



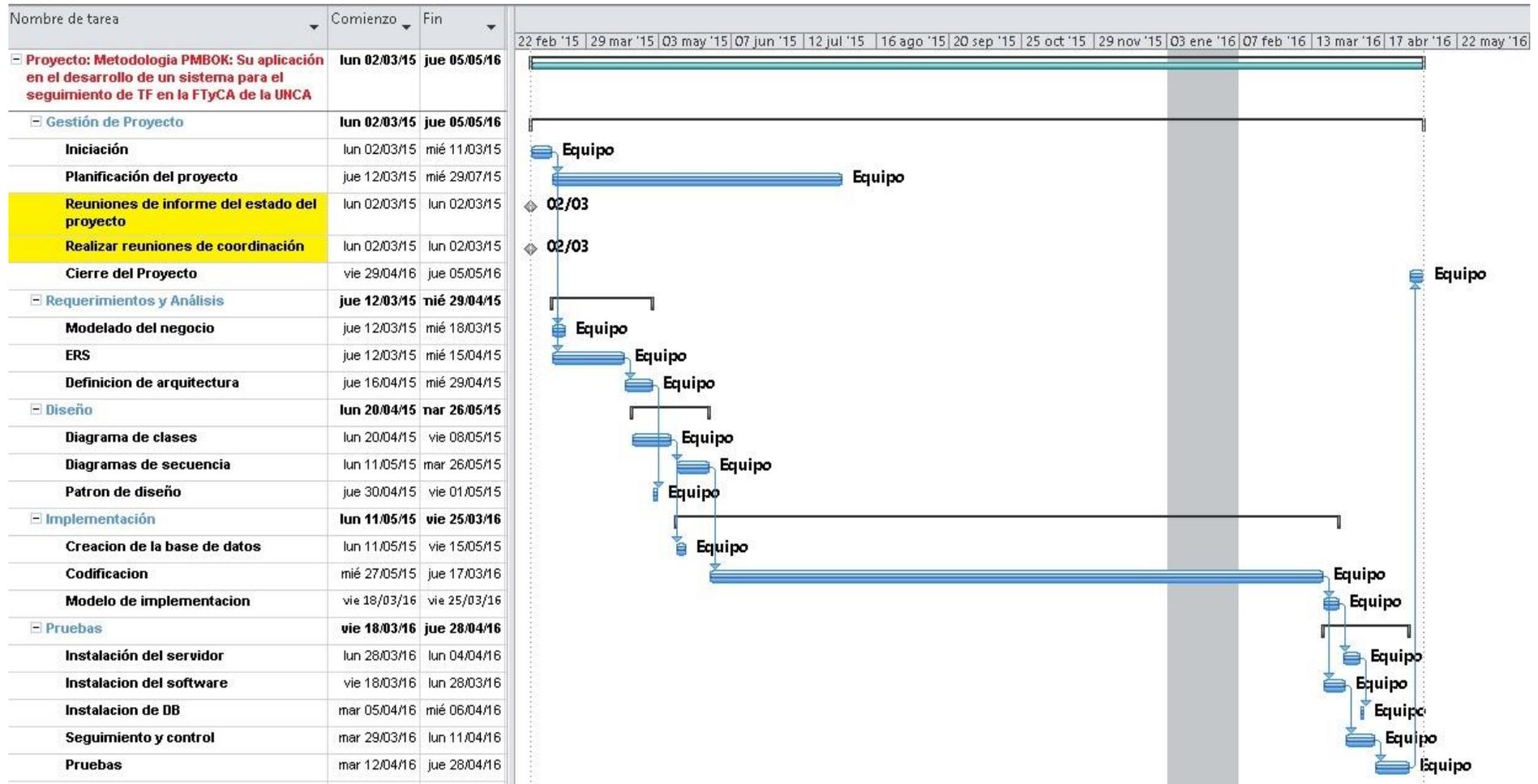
Proceso 6.5 - Estimar la duración de las actividades

De acuerdo a la estructura de desglose de trabajo (EDT), los requerimientos de recursos y la disponibilidad de ellos se utilizó el juicio experto del equipo de proyecto y la aproximación por analogía para estimar la duración de cada una de las actividades.

Elementos de la EDT	Duración de la actividad
1. Gestión de proyecto	
1.1. Iniciación	180 hs
1.2. Plan del proyecto	235 hs
1.3. Informes de estado del proyecto	No aplica
1.4. Reuniones de coordinación	No aplica
2. Requerimientos y análisis.	
2.1. Modelado del negocio	20hs
2.2. ERS	125 hs
2.3. Definición de arquitectura	40 hs
3. Diseño	
3.1. Diagrama de clases	60 hs
3.2. Diagrama de secuencia	48 hs
3.3. Patrón de diseño	8 hs
4. Implementación	
4.1. Creación de la base de datos	20 hs
4.2. Codificación	540 hs
4.3. Modelo de implementación	24 hs
5. Pruebas	
5.1. Instalación del servidor	25 hs
5.2. Instalación del software	28 hs
5.3. Instalación de la DB	8 hs
5.4. Seguimiento y control	40 hs
5.5. Pruebas	52 hs

Proceso 6.6 - Desarrollar el cronograma

Este proceso consistió en integrar los procesos anteriores, es decir, definir y secuenciar actividades y estimar la duración de las mismas para crear el cronograma del Proyecto utilizando la herramienta de planificación msproject.



Proceso 7.1 - Planificar la gestión de costos

Este proceso fue definido en la sección 4.9 Plan de Gestión de Costos.

Proceso 7.2 - Estimar los costos

Este proceso consistió en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto utilizando la técnica de estimación por orden de magnitud, la cual fue asistida por el juicio experto del equipo del proyecto como de este proceso se obtuvo el Costo estimado de cada Actividad.

Elementos de la EDT	Horas de trabajo por día	Costo unitario por hora. (\$)	Duración de la actividad	Subtotal (\$)	% del total
1. Gestión de proyecto					
1.1. Iniciación	4	65	180 hs	11700	12,46 %
1.2. Plan del proyecto	4	65	235 hs	15275	16,27 %
1.3. Informes de estado del proyecto	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
1.4. Reuniones de coordinación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
2. Requerimientos y análisis.					
2.1. Modelado del negocio	4	65	20hs	1300	1,38 %
2.2. ERS	4	65	125 hs	8125	8,65 %
2.3. Definición de arquitectura	4	65	40 hs	2600	2,77 %
3. Diseño					
3.1. Diagrama de clases	4	65	60 hs	3900	4,15 %
3.2. Diagrama de secuencia	4	65	48 hs	3120	3,32%
3.3. Patrón de diseño	4	65	8 hs	520	0,55%
4. Implementación					
4.1. Creación de la base de datos	4	65	20 hs	1300	1,38%
4.2. Codificación	4	65	540 hs	35100	37,4%
4.3. Modelo de implementación	4	65	24 hs	1560	1,66 %
5. Pruebas					
5.1. Instalación del servidor	4	65	25 hs	1625	1,73 %
5.2. Instalación del software	4	65	28 hs	1820	1,94 %
5.3. Instalación de la DB	4	65	8 hs	520	0,55 %
5.4. Seguimiento y control	4	65	40 hs	2000	2,13 %
5.5. Pruebas	4	65	52 hs	3380	3,6 %
			TOTAL ESTIMADO	\$93845	

Proceso 7.3 - Determinar el presupuesto

Este proceso consistió en sumar los costos estimados de cada actividad estableciendo el presupuesto del proyecto.

Proceso 8.1 - Planificar la gestión de la calidad

Este proceso fue definido en la sección 4.11 Plan de Gestión de la calidad.

Proceso 9.1 - Planificar la gestión de los RR HH

Este proceso fue definido en la sección 4.7 Plan de Gestión de los RRHH. Al aplicar este proceso se obtuvo los siguientes documentos.

Organigrama del proyecto

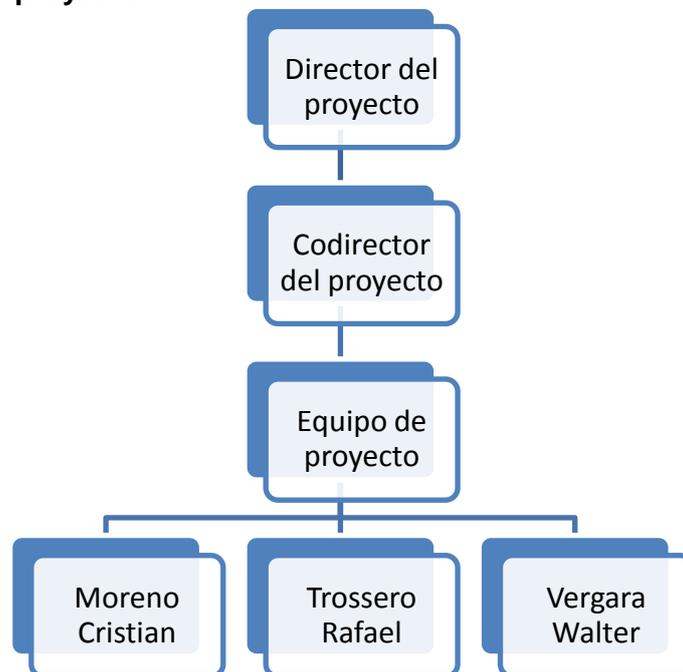


Figura 5-32: Organigrama del proyecto

Descripción de Roles y Competencias

Nombre del Rol	Objetivos del Rol	Responsabilidades	Funciones	Niveles de Autoridad
Cliente	Es la persona que patrocina el proyecto, es el principal interesado en el éxito del proyecto, y por tanto la persona que apoya, soporta, y defiende el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobar el alcance del proyecto • Aprobar el plan de proyecto • Aprobar el cierre del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobar la planificación del proyecto • Solicitar cambios al proyecto • Supervisar cambios en el proyecto 	

Tabla 5-8: Descripción de roles y competencias del cliente

**Descripción de Roles y Competencias**

Nombre del Rol	Objetivos del Rol	Responsabilidades	Funciones	Niveles de Autoridad
Director del proyecto	Es la persona que gestiona el proyecto, es el principal responsable por el éxito del proyecto, y por tanto la persona que asume el liderazgo y la administración de los recursos del proyecto para lograr los objetivos fijados por el Sponsor.	<ul style="list-style-type: none">• Definir el alcance• Validar el informe del estado del proyecto.• Realizar reuniones de coordinación.	<ul style="list-style-type: none">• Ayudar al cliente a iniciar el proyecto• Controlar el proyecto• Gestiona el control de cambios en el proyecto• Gestiona los recursos del proyecto.• Solucionar problemas y superar obstáculos del proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Decide sobre la programación detallada de los recursos humanos y materiales asignados al proyecto.• Decide sobre la información y los entregables del proyecto.

Tabla 5-9: Descripción de roles y competencias del director del proyecto



Descripción de Roles y Competencias

Nombre del Rol	Objetivos del Rol	Responsabilidades	Funciones	Niveles de Autoridad
Equipo del proyecto	Es el equipo encargado de la realización del proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Elaboración y manejo de plantillas y listas de control• Elaboración de matrices, diagramas y organigramas.• Elaboración de informes y actas.• Manejo del plan de gestión del proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Ayudar en la solución de problemas que puedan presentarse durante el desarrollo del proyecto.• Vigilar que el proyecto se desarrolle de acuerdo a los requerimientos del proyecto.• Desarrollar el proyecto.	<ul style="list-style-type: none">• Decide sobre la información y los entregables del proyecto.

Tabla 5-10: Descripción de roles y competencias del equipo del proyecto

Proceso 10.1 - Planificar la gestión de las comunicaciones

Este proceso fue definido en la sección 4.8 Plan de Gestión de las comunicaciones.

Proceso 11.1 - Planificar la gestión de riesgos

Este proceso fue definido en la sección 4.10 Plan de Gestión de los riesgos.

Proceso 11.2 - Identificar los riesgos

Este proceso consistió en determinar los riesgos que pueden afectar el proyecto, las técnicas empleadas fueron la recopilación de información a partir de las tormentas de ideas de la cual participaron todo el equipo de proyecto, el director aportando la experiencia y el juicio experto, obteniendo de esta manera el Registro de los Riesgos.

Ítem	Riesgos Identificados
R-01	Desconocimiento o poco conocimiento por parte del equipo de trabajo en la utilización de las herramientas
R-02	No adaptarse al lenguaje de programación.
R-03	No contar con un lugar de trabajo.
R-04	Dificultad de comunicación entre los miembros del equipo de trabajo
R-05	Fallas en los equipos.
R-06	Sin conexión a internet.
R-07	Inestabilidad del entorno de desarrollo
R-08	Cambios en la reglamentación del trabajo final.
R-09	No conformidad por parte del cliente.
R-10	Riesgo de robo o pérdida de equipos.
R-11	Diseño inadecuado.
R-12	Requerimientos poco claros

Tabla 5-11: Registro de riesgos

Proceso 11.3 - Realizar el análisis cualitativo de riesgos

Este proceso consistió en evaluar la probabilidad e impacto de cada riesgo identificado en el plan de gestión de riesgos, es decir, se asocia riesgo a riesgo un valor cualitativo de probabilidad e impacto. Los riesgos fueron evaluados en entrevistas y reuniones del equipo del proyecto junto al juicio experto del director del proyecto e información sobre los riesgos en la base de datos de proyectos otros proyectos.

Rango de probabilidad	Expresión de lenguaje natural
De 1% a 10%	Baja
De 11% a 25%	Poco probable
De 26% a 55%	Media
De 56% a 80%	Altamente probable
De 81% a 99%	Casi seguro

Tabla 5-12: Análisis cualitativo de riesgos

**Proceso 11.5 - Planificar la respuesta a los riesgos**

Este proceso consistió en desarrollar opciones de acción para reducir las amenazas a los objetivos del proyecto

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS

Ítem	Riesgos	Tipo de respuesta	Respuesta a los riesgos
R-01	Desconocimiento o poco conocimiento por parte del equipo de trabajo en la utilización de las herramientas	Mitigar	Una parte del tiempo de desarrollo del proyecto se destinará al aprendizaje de las nuevas herramientas. Si se produce un retraso en el aprendizaje por parte de un miembro del equipo, los demás miembros tratarán de ayudar a superarlo. Si no resultara, consultar a fuentes externas como profesores, bibliografía, foros de internet. En último lugar se haría una redistribución de tareas.
R-02	No adaptarse al lenguaje de programación.	Mitigar	Capacitación en JSF y reuniones semanales con el director del proyecto.
R-03	No contar con un lugar de trabajo.	Aceptación pasiva	
R-04	Dificultad de comunicación entre los miembros del equipo de trabajo	Mitigar	Mantener una documentación única como medio de documentación centralizado.
R-05	Fallas en los equipos.	Transferir	Solucionar el problema con servicio técnico especializado
R-06	Sin conexión a internet.	Aceptación pasiva	
			Controlar periódicamente las versiones de



R-07	Inestabilidad del entorno de desarrollo	Mitigar	las herramientas utilizadas para mantenerlas actualizadas
R-08	Cambios en la reglamentación del trabajo final.	Aceptación activa	Si se materializa este riesgo se realizara una nueva definición del alcance del proyecto, del cronograma y de los requerimientos.
R-09	No conformidad por parte del cliente.	Mitigar	Establecer reuniones mensuales, donde se muestre el estado del proyecto y el cliente pueda expresar su conformidad o no con el mismo y proponer cambios.
R-10	Riesgo de robo o pérdida de equipos.	Aceptación pasiva	
R-11	Diseño inadecuado.	Aceptación activa	Si el riesgo se convierte en hecho durante la fase de Elaboración, se realizará y modificara la documentación de diseño afectada. Si lo hace durante la fase de Construcción se estudiara una solución acorde a los tiempos de plazo de que se dispone. La planificación se reajustará si fuera necesario.
R-12	Requerimientos poco claros	Mitigar	Realización de varias reuniones con el cliente; elaboración de cuestionarios para aclarar puntos poco claros de las reuniones previas.

Tabla 5-13: Plan de respuesta a los riesgos



Proceso 4.5 - Realizar el control integrado de cambios

Este proceso consistió en revisar todas las solicitudes de cambios, aprobar los mismos y gestionar esos cambios a los entregables, esto se lleva a cabo siguiendo el flujograma de control de cambios definido en la sección 4.5.2.

Proceso 11.6 - Controlar los riesgos

Este proceso consistió en realizar una reunión con el equipo de proyecto analizando la aparición de nuevos riesgos y un seguimiento a los riesgos identificados, en esta etapa no se tomaron acciones correctivas.

Proceso 13.4 - Controlar la participación de los interesados

Este proceso consistió en un seguimiento y supervisión permanente de las relaciones con los interesados con el fin de evitar y minimizar los riesgos.

Proceso 4.6 - Cerrar la fase

Se realizó una reunión con el cliente para formalizar la aceptación de la finalización de la etapa de inicio. Reunión N° 0002 (Anexo1)

5.8.3 Fase de Elaboración

<p>Elaboración</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto • 8.2 Realizar el aseguramiento de calidad • 9.4 Dirigir el equipo del proyecto • 10.2 Gestionar las comunicaciones • 13.3 Gestionar la participación de los interesados • 4.5 Realizar el control integrado de cambios • 5.6 Controlar el alcance • 11.6 Controlar los riesgos • 4.6 Cerrar la fase
--------------------	--

Proceso 4.3 - Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto

Este proceso consistió en ejecutar los planes de Gestión definidos anteriormente y cada una de las actividades definidas en ellos, la mayoría del tiempo y los recursos fueron consumidos en este proceso, la salida de este proceso fueron entregables e informes de desempeño del trabajo, solicitudes de cambio y actualización de los documentos del proyecto.

Ejemplo de aplicación, desarrollo de la ERS. Donde en una primera instancia se gestionaron los interesados y su participación, se creó, controló, verifico y valido los productos entregables del proyecto, se llevó a cabo una reunión de informe (acta de reunión nº 0002. Anexo I), se emitió la solicitud de cambio nº 0003 (Anexo II), y se recopilaron y documentaron las lecciones aprendidas.

Proceso 8.2 - Realizar el aseguramiento de calidad

Siguiendo el anterior ejemplo de aplicación de las actividades en la ERS para lograr el aseguramiento de la calidad en este documento, el mismo fue realizado mediante el controlador de versiones Dropbox, lo cual nos permitió tener una única versión del documento y así garantizar la integridad del mismo.

Proceso 9.4 - Dirigir el equipo del proyecto

Este proceso implicó hacer un seguimiento del rendimiento del equipo de proyecto y guiar, corregir y gestionar al equipo para la consecución de los objetivos del proyecto, un caso de aplicación de este proceso fue la etapa de codificación donde se llevó a cabo una asignación de tareas y responsabilidades dividiendo la codificación en módulos y asignándoles módulos diferentes a cada miembro y para la gestión de esta actividad se utilizó la herramienta subversión el cual nos permitió tener el código fuente en un solo repositorio y tener siempre una única versión actualizada.



Proceso 10.2 - Gestionar las comunicaciones

Un caso de aplicación de la gestión de las comunicaciones fue la entrega de informes de rendimientos al cliente los cuales informaron del estado de desempeño del proyecto, como por ejemplo el informe de desempeño N°1 presente en el Anexo III.

Proceso 13.3 - Gestionar la participación de los interesados

Este proceso consistió en la aplicación del plan de gestión de los interesados y la aplicación del plan de gestión de las comunicaciones, lo que permitió este proceso fue que los interesados en el proyecto se encuentren siempre actualizados del desarrollo del proyecto y comunicados con el equipo de trabajo.

Proceso 4.5 - Realizar el control integrado de cambios

Un caso de aplicación de este proceso fue la generación de las solicitudes de cambio (Ver Anexo II) donde se revisaron y aprobaron los cambios y los mismos fueron aplicados al entregable involucrado. Este proceso fue realizado mediante la aplicación del flujograma de control de cambios descrito en la sección 4.5.2.

Proceso 5.6 - Controlar el alcance

Un ejemplo donde se fue utilizado este proceso es en la creación de informes de desempeño ya que los mismos detallan el trabajo realizado hasta la fecha de su presentación y esta es una manera en la que tanto el cliente como el equipo de trabajo pueden ver si se está cumpliendo con los requerimientos solicitados y si se realizaron los cambios de las solicitudes creadas y aprobadas.

Proceso 11.6 - Controlar los riesgos

El control de riesgos fue realizado mediante reuniones del equipo de proyecto en donde teniendo en cuenta los riesgos identificados en el plan de gestión de riesgos se comprobó la posible existencia de alguno de ellos, donde no se identificó ninguno de ellos y tampoco la aparición de nuevos riesgos.

Proceso 4.6 - Cerrar la fase

Se realizó una reunión con el cliente para formalizar la aceptación de la finalización de la etapa de elaboración. Reunión N° 0003 (Anexo1)

5.8.4 Fase de Construcción

Construcción	<ul style="list-style-type: none">• 4.4 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto• 5.5 Validar el alcance• 6.7 Controlar el cronograma• 10.3 Controlar las comunicaciones• 13.4 Controlar la participación de los interesados• 4.6 Cerrar la fase
--------------	---

Proceso 4.4 - Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

Como su nombre lo indica este proceso es el encargado de controlar el proyecto de inicio a fin, en este proceso se llevaron a cabo actividades como: análisis e investigación de los riesgos, generación de nuevas solicitudes de cambio incluyendo acciones preventivas y correctivas. En pocas palabras podemos decir que en este proceso se balancearon las necesidades de alcance, tiempo, calidad, etc.

Proceso 5.5 - Validar el alcance

Consistió en la realización de reuniones con el cliente en donde se pudieron revisar los entregables para poder verificar que se hayan cumplido satisfactoriamente y obtener la aceptación formal por parte del cliente. Un caso de aplicación de este proceso puede considerarse el acta de reunión N° 0004 (Anexo I) donde quedó asentada la aceptación de los entregables por parte del cliente.



Proceso 6.7 - Controlar el cronograma

Este proceso consistió en la realización de mediciones de desempeño del cronograma con respecto al plan original. Para medir, comparar y analizar el desempeño del cronograma fue utilizada la técnica del valor ganado y se crearon informes de desempeño en base al valor ganado. (Ver anexo III)

Proceso 10.3 - Controlar las comunicaciones

Este proceso cumplió con el propósito de supervisar y controlar las necesidades de información de los interesados del proyecto. Mediante la aplicación de este proceso se controló que el plan de gestión de las comunicaciones se cumpla correctamente y que todos los interesados reciban la información en los momentos y forma acordados. Casos de aplicación de este proceso son las actas de reunión y los informes de desempeño presentados.

Proceso 13.4 - Controlar la participación de los interesados

En este proceso se llevó a cabo un monitoreo de las relaciones generales de los interesados del proyecto, para así poder ajustar las estrategia de comunicación con los mismo. El beneficio que se obtuvo de la aplicación de este proceso fue un mantenimiento e incremento de la eficiencia y eficacia de las actividades de participación de los interesados a medida que el proyecto fue evolucionando. Este proceso fue llevado a cabo mediante la realización de reuniones con los interesados y mediante el uso de medios de comunicación digitales como correo electrónico y mensajería instantánea.

Proceso 4.6 - Cerrar la fase

Se realizó una reunión con el cliente para formalizar la aceptación de la finalización de la etapa de construcción. Reunión N° 0004 (Anexo1)

5.8.5 Fase de Transición

Transición	<ul style="list-style-type: none">• 7.4 Controlar los costos• 8.3 Controlar la calidad• 4.6 Cerrar la fase
------------	--

Proceso 7.4 - Controlar los costos

Este proceso consistió en la realización de mediciones de desempeño del proyecto en cuanto a costos con respecto al plan original. Para medir, comparar y analizar los costos fue utilizada la técnica del valor ganado y se crearon informes de desempeño en base al valor ganado. (Ver anexo III)

Proceso 8.3 - Controlar la calidad

Este proceso permitió asegurar un cierto nivel de calidad a los entregables del proyecto, un ejemplo de aplicación de este proceso es la ERS, en la cual para asegurar la calidad del documento, el mismo fue confeccionado siguiendo la metodología del proceso unificado, haciendo uso de diagramas como por ejemplo diagramas de casos de uso y diagramas de clases.

Proceso 4.6 - Cerrar la fase

Se realizó una reunión con el cliente para formalizar la aceptación de la finalización de la etapa de transición. Reunión N° 0005 (Anexo1)

Conclusiones

Conclusiones

Estructuralmente los proyectos de desarrollo de software están compuestos de actividades que pueden ser clasificadas en dos grupos: actividades de gestión y actividades técnicas. Normalmente las actividades técnicas son sugeridas por las diferentes metodologías y modelos de desarrollo de software; sin embargo, solamente algunas metodologías tratan de forma superficial el tema de las actividades de gestión en los proyectos de desarrollo de software.

Para el éxito de un proyecto es muy importante su correcta planificación y seguimiento. Tanto el jefe como cada uno de los participantes en el proyecto, deben tener una visión actualizada del estado de sus actividades y del desempeño del proyecto en su conjunto.

La aplicación de prácticas de RUP y PMBOK ayudó a desarrollar un software de calidad ya que enseñaron y orientaron al equipo de trabajo a administrar el tiempo y los recursos, realizando mejores estimaciones y planes de trabajo, y una correcta medición y prevención de riesgos, garantizando la calidad del producto.

Además, el hecho de seguir detalladamente las buenas prácticas del PMBOK, permitió la trazabilidad de los requerimientos, lo cual es fundamental en el momento de conocer de qué forma fue evolucionando el software.

El desarrollo de este proyecto permitió aplicar conceptos y competencias adquiridos durante el proceso de formación de la carrera permitiéndonos estudiar modelos de gestión de proyectos unidos a procesos de desarrollo de software y a la implementación de una aplicación con una arquitectura multicapa.

Finalmente podemos decir que se ha instalado la necesidad de generar mejoras en los procesos de gestión del departamento, iniciándose una fase de levantamiento de procesos, que fueron la base de los rediseños propuestos por el Proyecto.

Resultados Obtenidos

Respetando las buenas practicas especificadas por la gestión de proyectos, se obtuvo un software que cumple con los requisitos preestablecidos y además con las modificaciones planteadas. Además existe una trazabilidad de la evolución de las tareas y de los cambios realizados.

La aplicación actualmente permite realizar el seguimiento de los tiempos que están insumiendo cada uno de los estados por los cuales pasa un trabajo final, de tal forma que los docentes responsables de velar por el cumplimiento de los tiempos que estipula el reglamento de trabajo finales, puedan saber a ciencia cierta si el alumno o la comisión evaluadora se encuentran en falta.

El diseño e implementación de la herramienta de software brinda resultados que permiten la correcta gestión de los proyectos de trabajo final, permitiendo realizar un seguimiento y control más exhaustivo de los tiempos que están insumiendo cada uno de los estados por los cuales pasa un trabajo final, de tal forma, que los docentes responsables de velar por el cumplimiento de los tiempos que estipula el reglamento de trabajos finales, pueden saber a ciencia cierta si el alumno o la comisión evaluadora se encuentran en falta, logrando un mejor aprovechamiento del recurso humano y su tiempo para el desarrollo de actividades específicas del mismo, eliminar errores u omisiones de datos producidos durante la carga manual debido al gran volumen de información manejada.

ANEXOS



ANEXO I: ACTAS DE REUNIÓN



Acta de reunión		
Reunión n°: 0001	Fecha: 02/03/2015	Hora: 18:00
Coordinador: Juan Pablo Moreno	Lugar: instituto de informática UNCa	
Asistentes a la reunión: Equipo de trabajo Representante del cliente		
Objetivos: Establecer las pautas para el inicio del proyecto.		
Asuntos tratados y acuerdos: Finalidad del proyecto Descripción general de las funcionalidades del sistema		
Próxima reunión: 05/06/2015		

Acta de reunión		
Reunión n°: 0002	Fecha: 05/06/2015	Hora: 18:00
Coordinador: Juan Pablo Moreno	Lugar: instituto de informática UNCa	
Asistentes a la reunión: Equipo de trabajo Representante del cliente		
Objetivos: Alcance del sistema de acuerdo a la Actualización del Reglamento de Trabajos Finales. Cerrar fase de inicio.		
Asuntos tratados y acuerdos: Nuevo Reglamento General de Trabajos Finales Generar una solicitud de cambio para adaptar la funcionalidad del sistema al Reglamento General de TF El cliente acuerda cerrar la fase de inicio.		
Próxima reunión: 04/09/2015		

Acta de reunión		
Reunión n°: 0003	Fecha: 04/09/2015	Hora: 18:00
Coordinador: Juan Pablo Moreno	Lugar: instituto de informática UNCa	
Asistentes a la reunión: Equipo de trabajo Representante del cliente		
Objetivos: Alcance del sistema de acuerdo a la Actualización del Reglamento de Trabajos Finales Cerrar fase de elaboración.		
Asuntos tratados y acuerdos: Nuevo Reglamento General de Trabajos Finales Generar una solicitud de cambio para adaptar la funcionalidad del sistema al Reglamento General de TF El cliente acuerda cerrar la fase de elaboración.		
Próxima reunión: 18/12/2015		

Acta de reunión		
Reunión n°: 0004	Fecha: 18/12/2015	Hora: 18:00
Coordinador: Juan Pablo Moreno	Lugar: instituto de informática UNCa	
<p>Asistentes a la reunión:</p> <p>Equipo de trabajo</p> <p>Representante del cliente</p>		
<p>Objetivos:</p> <p>Verificar el funcionamiento del sistema de seguimiento de TF.</p> <p>Presentación del informe de desempeño n° 0002.</p> <p>Cerrar fase de construcción.</p>		
<p>Asuntos tratados y acuerdos:</p> <p>Se realizaron pruebas de ABM de datos.</p> <p>Se llevó a cabo un caso exitoso de seguimiento de un TF</p> <p>Se propuso la necesidad de una solicitud de cambio para agregar nota final por cada alumno en la defensa de su TF y además contar con el seguimiento del cronograma del TF.</p> <p>El cliente acuerda cerrar la fase de construcción.</p>		
<p>Próxima reunión: 04/07/2016</p>		

Acta de reunión		
Reunión n°: 0005	Fecha: 04/07/2016	Hora: 18:00
Coordinador: juan pablo moreno	Lugar: instituto de informática UNCa	
Asistentes a la reunión: Equipo de trabajo Representante del cliente		
Objetivos: Presentación del informe de desempeño n° 0003. Cierre del proyecto Cerrar fase de transición.		
Asuntos tratados y acuerdos: Se realizó la presentación del sistema con las funcionalidades. El cliente acuerda cerrar la fase de transición.		
Próxima reunión:		



ANEXO II: SOLICITUDES DE CAMBIO

Solicitud de cambio						
Proyecto: metodología PMBOK su aplicación en el desarrollo de un sistema de seguimiento de trabajos finales para la FTyCA de la UNCa						
Solicitud de cambio n°: 0001	Fecha: 02/03/2015		Cliente: departamento de informática			
Descripción de la solicitud de cambio Se solicita el agregado de la nota de codirector dentro de los requisitos de presentación de un nuevo proyecto de trabajo final.						
Justificación: Se necesita este nuevo requisito ya que en caso de ausentarse el director del proyecto de trabajo final a presentar, este pueda ser presentado mediante la presentación de la nota del codirector en lugar de la nota del director.						
Impacto de la solicitud de cambio Marcar todas las que apliquen:						
En cronograma		Analizado por:		Firmado por:		
Alcance						
Aceptación y firmas						
	Director del proyecto		Representante del cliente		Representante del equipo de trabajo	
	Si	No	Si	No	Si	No
Aceptación						
Firma						

Solicitud de cambio						
Proyecto: metodología PMBOK su aplicación en el desarrollo de un sistema de seguimiento de trabajos finales para la FTyCA de la UNCa						
Solicitud de cambio n°: 0002		Fecha: 02/03/2015		Cliente: departamento de informática		
Descripción de la solicitud de cambio						
Se solicita el agregado de la guía de evaluación formal del proyecto de TF en la etapa de aceptación agregado de la guía para la evaluación del proyecto de TF en la etapa de evaluación de proyectos, el agregado de la guía para la evaluación del informe de trabajo final en etapa de evaluación de borrador.						
Justificación:						
Se requiere el agregado de estas guías de evaluación para adaptar el sistema de seguimiento de trabajos finales al Reglamento General de TF						
Impacto de la solicitud de cambio						
Marcar todas las que apliquen:						
En cronograma		Analizado por:		Firmado por:		
Alcance	x					
Aceptación y firmas						
	Director del proyecto		Representante del cliente		Representante del equipo de trabajo	
	Si	No	Si	No	Si	No
Aceptación						
Firma						

Solicitud de cambio						
Proyecto: metodología PMBOK su aplicación en el desarrollo de un sistema de seguimiento de trabajos finales para la FTyCA de la UNCa						
Solicitud de cambio n°: 0003		Fecha: 02/03/2015		Cliente: departamento de informática		
Descripción de la solicitud de cambio						
Se solicita el agregado de funcionalidad al sistema de seguimiento, el mismo debe poder ingresar la nota de cada alumno en el momento de la Defensa de su TF y además se solicita que el sistema pueda realizar el seguimiento del cronograma del TF.						
Justificación:						
Se requiere el agregado de esta funcionalidad para satisfacer el pedido por parte del cliente.						
Impacto de la solicitud de cambio						
Marcar todas las que apliquen:						
En cronograma			Analizado por:	Firmado por:		
Alcance	x					
Aceptación y firmas						
	Director del proyecto		Representante del cliente		Representante del equipo de trabajo	
	Si	No	Si	No	Si	No
Aceptación						
Firma						



ANEXO III: INFORMES DE RENDIMIENTO

Informe de desempeño del Proyecto N° 0001	
Elaborado por:	Equipo del proyecto
Revisado por:	Director del proyecto
Fecha:	01/06/2015
Dirigido a:	Cliente
Estado del Proyecto: Al día de la fecha de creación de este documento, el proyecto se encuentra en curso.	
Estado del alcance: Desarrollado en un 30 % lo especificado en el alcance	
Conflictos Potenciales: No se registró la presentación de contingencias ni la aparición de conflictos potenciales	
Estado de cumplimiento del cronograma: En cuanto al cronograma el proyecto se encuentra levemente retrasado.	
Hechos importantes que reportar: No se registran hechos importantes para reportar.	

Rendimiento en base al valor ganado

Fecha de Estado	01/06/2015
-----------------	------------

Título del Proyecto	Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de TF en la FTyCA de la UNCA		
Director/ Responsable	Nombre:		
	Firma:		

ESTADO GENERAL DEL PROYECTO	Cronograma/Tiempo	Costos	Trabajo Realizado
	Retrasado	De acuerdo al presupuesto	30%

Periodo evaluado	Desde	Hasta	Fecha de evaluación anterior	-
	02/03/2015	01/06/2015		

INDICADORES DE ESTADO

VALOR PLANIFICADO (PV)	Valor parcial anterior	Valor parcial actual	Valor acumulado
	-	\$34080	\$34080

VALOR GANADO (EV)	Valor parcial anterior	Valor parcial actual	Valor acumulado
	-	\$ 28152	\$ 28152

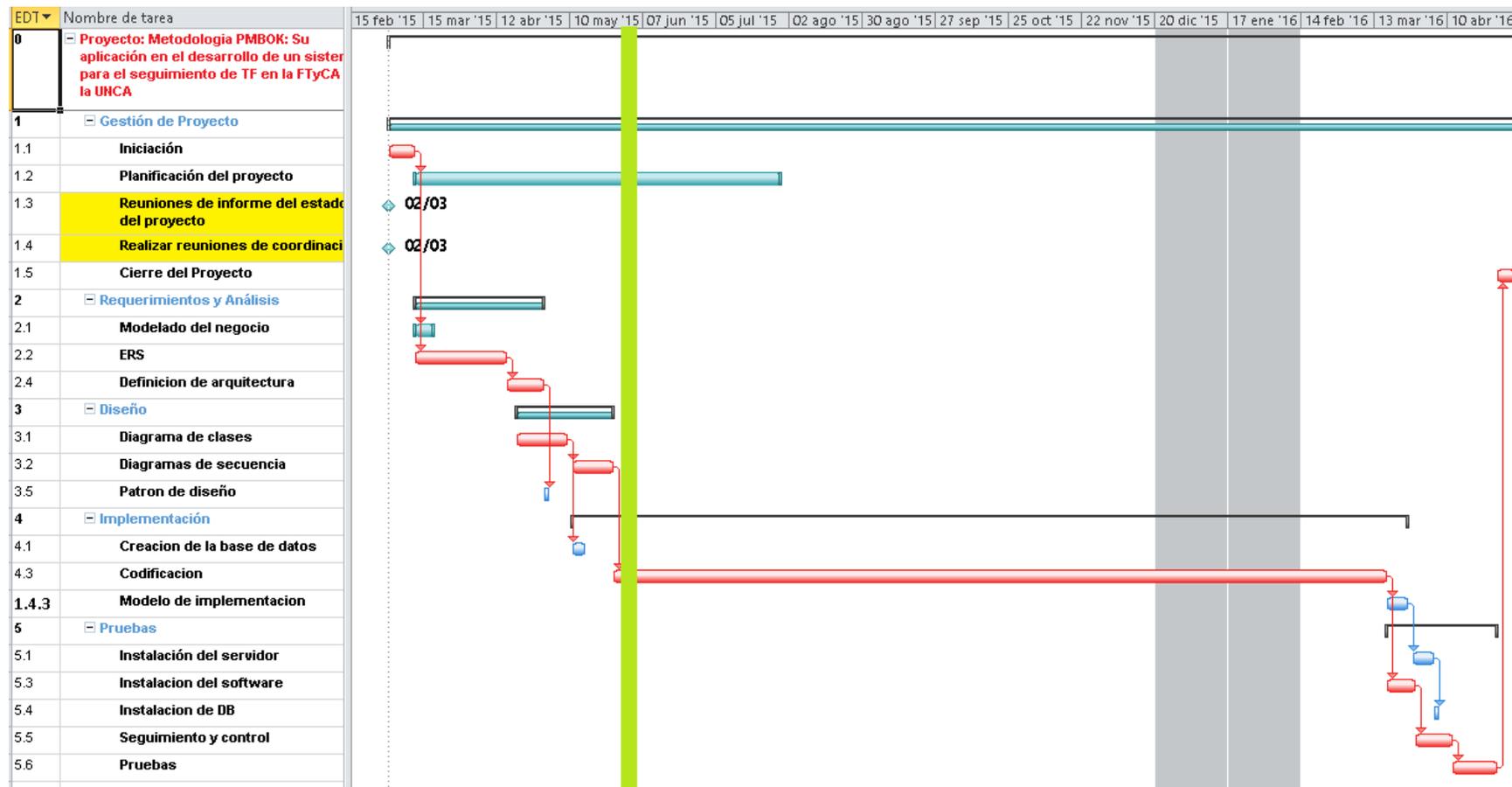
COSTO ACTUAL / REAL	Valor parcial anterior	Valor parcial actual	Valor acumulado
	-	\$28482	\$28482

ANALISIS DE RENDIMIENTO

ÍNDICE DE RDTO. DE COSTOS CPI	Valor parcial anterior	Valor parcial actual	Valor acumulado
	-	0,99	0,99

ÍNDICE DE RDTO. DE CRONOGRAMA SPI	Valor parcial anterior	Valor parcial actual	Valor acumulado
	-	0,83	0,83

Estado del proyecto al 01/06/2015



Nombre de tarea	% completado	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor Ganado: EV	Costo Actual	CPI	SPI
Proyecto: Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de TF en la FTyCA de la UNCA	 30%	\$ 34.080,00	\$ 28.152,00	\$ 28.482,00	0,99	0,83
Gestión de Proyecto	 47%	\$ 15.600,00	\$ 12.824,00	\$ 12.944,00	0,99	0,82
Iniciación	 100%	\$ 1.920,00	\$ 1.920,00	\$ 1.950,00	0,98	1
Planificación del proyecto	 45%	\$ 13.680,00	\$ 10.904,00	\$ 10.934,00	1	0,8
Reuniones de informe del estado del proyecto	 100%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 30,00	0	0
Realizar reuniones de coordinación	 100%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 30,00	0	0
Cierre del Proyecto	 0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Requerimientos y Análisis	 100%	\$ 9.600,00	\$ 9.600,00	\$ 9.690,00	0,99	1
Modelado del negocio	 100%	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.230,00	0,98	1
ERS	 100%	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.030,00	1	1
Definición de arquitectura	 100%	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00	\$ 2.430,00	0,99	1
Diseño	 70%	\$ 6.960,00	\$ 4.904,00	\$ 4.994,00	0,98	0,7
Diagrama de clases	 100%	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00	\$ 3.630,00	0,99	1
Diagramas de secuencia	 29%	\$ 2.880,00	\$ 824,00	\$ 854,00	0,96	0,29
Patron de diseño	 100%	\$ 480,00	\$ 480,00	\$ 510,00	0,94	1
Implementación	 2%	\$ 1.920,00	\$ 824,00	\$ 854,00	0,96	0,43
Creacion de la base de datos	 69%	\$ 1.200,00	\$ 824,00	\$ 854,00	0,96	0,69
Codificacion	 0%	\$ 720,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Modelo de implementacion	 0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Pruebas	 0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Instalación del servidor	 0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Instalacion del software	 0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Instalacion de DB	 0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Seguimiento y control	 0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Pruebas	 0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0

La figura 6-1 muestra la curva S del proyecto donde se visualiza el estado de avance del proyecto hasta la fecha de estado. Como se puede ver, el proyecto avanza de acuerdo a lo planeado hasta las ultima 4 semanas antes de la fecha de estado, donde se comienza a ver una desviación entre el valor planeado y el costo actual, como se mencionó anteriormente esto también se ve reflejado en el índice SPI ya que el mismo, en las tareas de las últimas, semanas es mucho menor a 1. También en esta curva se refleja el índice CPI=1 al observar que el valor ganado y el costo actual se encuentran en la misma línea.

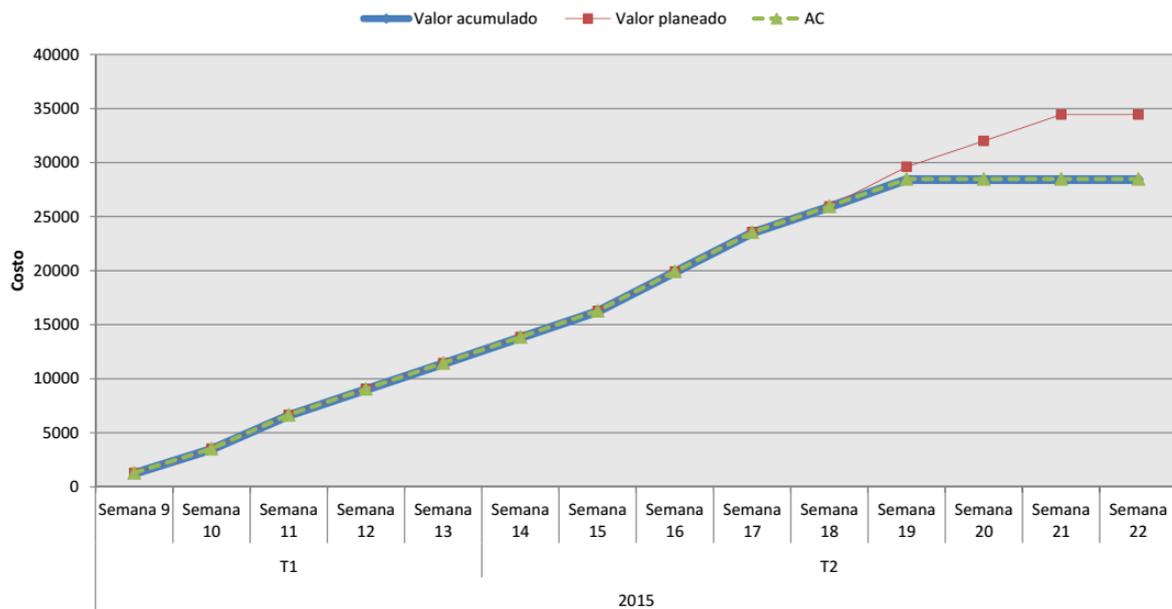


Figura 6-1: Curva S 01/06/2015

Conclusiones

Al observar los indicadores de desempeño del cronograma, vemos que en general el proyecto se encuentra retrasado en sus actividades, ya que el SPI general del proyecto es menor que 1, aun así, observamos que algunas tareas fueron desarrolladas de acuerdo a lo planeado en el cronograma y otras se encuentran muy retrasadas como por ejemplo las actividades de implementación, por lo que se deben tomar acciones correctivas para salvar esta situación y hacer que el proyecto retome al curso planeado.

Lo mismo ocurre con los indicadores de desempeño de costos, en general están por debajo de 1, lo que significa que el proyecto en cuanto a costos se encuentra por encima de lo presupuestado, pero como la diferencia es mínima, podemos considerar que el presupuesto gastado hasta el momento es igual al planeado, es decir que podemos considerar al CPI como igual a 1, por lo que no se tomaran acciones correctivas en cuanto a costos.

Informe de desempeño del Proyecto**N° 0002**

Elaborado por:	Equipo del proyecto
Revisado por:	Director del proyecto
Fecha:	18/12/2015
Dirigido a:	Cliente
Estado del Proyecto: Al día de la fecha de creación de este documento, el proyecto se encuentra en curso.	
Estado del alcance: Desarrollado en un 80 % lo especificado en el alcance	
Conflictos Potenciales: No se registró la presentación de contingencias ni la aparición de conflictos potenciales	
Estado de cumplimiento del cronograma: En cuanto al cronograma el proyecto se encuentra levemente retrasado.	
Hechos importantes que reportar: No se registran hechos importantes para reportar.	

Informe de rendimiento en base al valor ganado

Fecha de Estado	18/12/2015
-----------------	------------

Título del Proyecto	Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de TF en la FTyCA de la UNCA		
Director/ Responsable	Nombre:		
	Firma:		

ESTADO GENERAL DEL PROYECTO	Cronograma/Tiempo	Costos	Trabajo Realizado
	Retrasado	De acuerdo al presupuesto	80 %

Periodo evaluado	Desde	Hasta	Fecha de evaluación anterior	01/06/2015
	02/03/2015	18/12/2015		

INDICADORES DE ESTADO

VALOR PLANIFICADO (PV)	Valor parcial anterior	Valor parcial actual	Valor acumulado
	\$ 34080	\$ 44880	\$7 8960

VALOR GANADO (EV)	Valor parcial anterior	Valor parcial actual	Valor acumulado
	\$ 28152	\$ 46920	\$ 75072

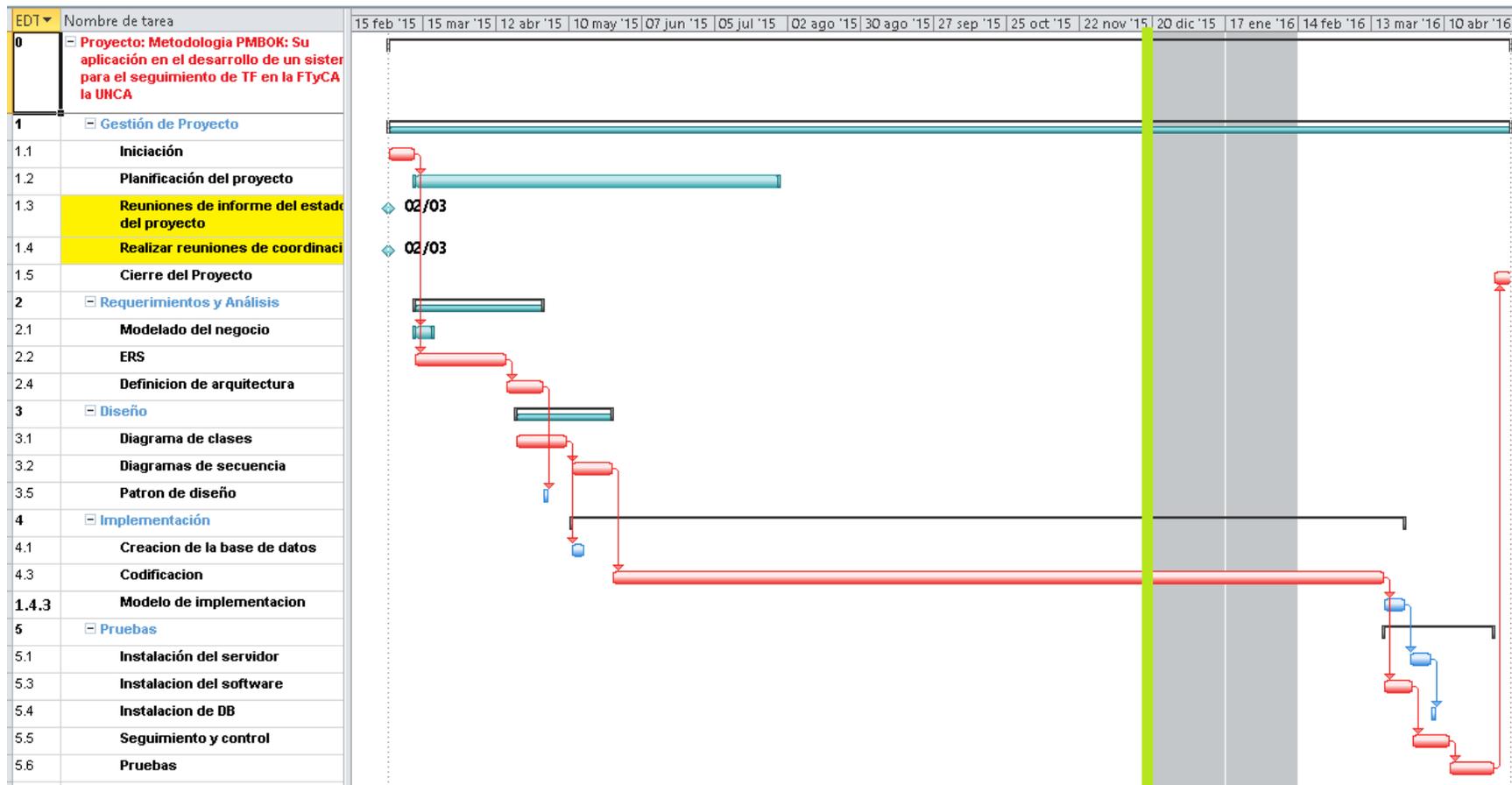
COSTO ACTUAL / REAL	Valor parcial anterior	Valor parcial actual	Valor acumulado
	\$ 28482	\$ 46950	\$ 75432

ANALISIS DE RENDIMIENTO

ÍNDICE DE RDTO. DE COSTOS CPI	Valor anterior	Valor parcial actual	Diferencia
	0,99	1	+ 0,01

ÍNDICE DE RDTO. DE CRONOGRAMA SPI	Valor anterior	Valor parcial actual	Diferencia
	0,83	0,95	+ 0,12

Estado del proyecto al 18/12/2015





Nombre de tarea	% completado	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor Ganado: EV	Costo Actual	CPI	SPI
Proyecto: Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de TF en la FTyCA de la UNCA	80%	\$ 78.960,00	\$ 75.072,00	\$ 75.432,00	1	0,95
Gestión de Proyecto	96%	\$ 25.920,00	\$ 25.920,00	\$ 26.040,00	1	1
Iniciación	100%	\$ 1.920,00	\$ 1.920,00	\$ 1.950,00	0,98	1
Planificación del proyecto	100%	\$ 24.000,00	\$ 24.000,00	\$ 24.030,00	1	1
Reuniones de informe del estado del proyecto	100%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 30,00	0	0
Realizar reuniones de coordinación	100%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 30,00	0	0
Cierre del Proyecto	0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Requerimientos y Análisis	100%	\$ 9.600,00	\$ 9.600,00	\$ 9.690,00	0,99	1
Modelado del negocio	100%	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.230,00	0,98	1
ERS	100%	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.030,00	1	1
Definición de arquitectura	100%	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00	\$ 2.430,00	0,99	1
Diseño	100%	\$ 6.960,00	\$ 6.960,00	\$ 7.050,00	0,99	1
Diagrama de clases	100%	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00	\$ 3.630,00	0,99	1
Diagramas de secuencia	100%	\$ 2.880,00	\$ 2.880,00	\$ 2.910,00	0,99	1
Patron de diseño	100%	\$ 480,00	\$ 480,00	\$ 510,00	0,94	1
Implementación	79%	\$ 36.480,00	\$ 32.592,00	\$ 32.652,00	1	0,89
Creacion de la base de datos	100%	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.230,00	0,98	1
Codificación	82%	\$ 35.280,00	\$ 31.392,00	\$ 31.422,00	1	0,89
Modelo de implementacion	0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Pruebas	0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Instalación del servidor	0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Instalacion del software	0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Instalacion de DB	0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Seguimiento y control	0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0
Pruebas	0%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0

La figura 6-2 muestra la curva S del proyecto donde se visualiza el estado de avance del proyecto hasta la fecha de estado. Como se puede ver al igual que el informe anterior, el proyecto avanza de acuerdo a lo planeado hasta el último trimestre antes de la fecha de estado, donde se comienza a ver una desviación entre el valor planeado y el costo actual, reflejado esto en el índice SPI de las tareas del último trimestre. También en esta curva se refleja el índice CPI=1 al observar que el valor ganado y el costo actual se encuentran en la misma línea.

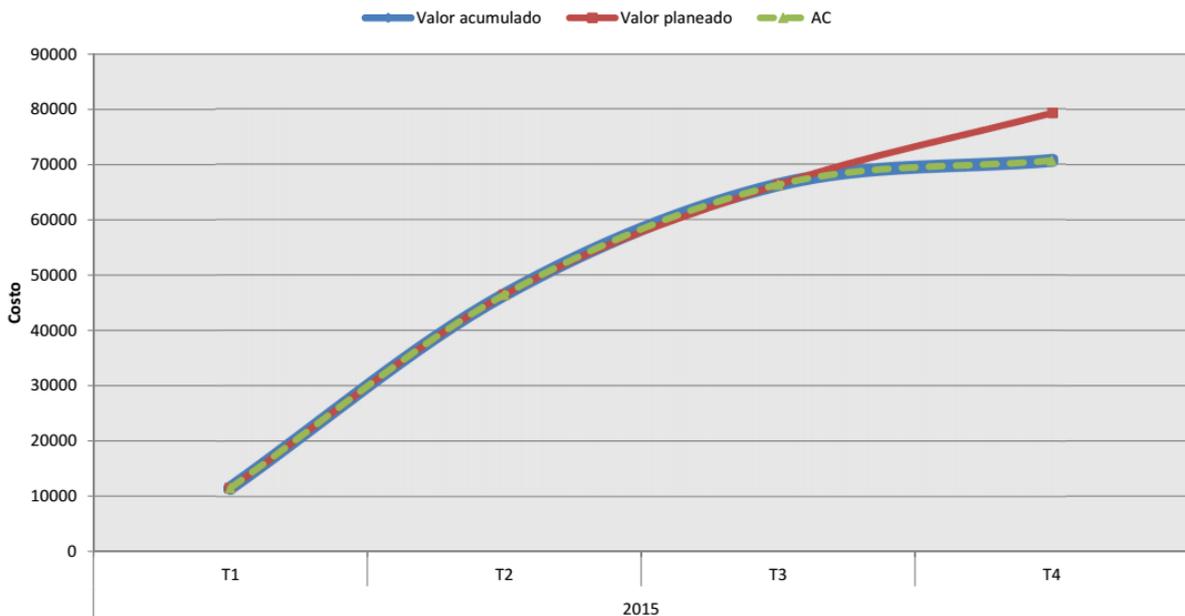


Figura 6-2: Curva S 18/12/2015

Conclusiones

Al observar los indicadores de desempeño del cronograma, vemos que en general el proyecto se encuentra poco retrasado en sus actividades, ya que el SPI general del proyecto es de 0,95 es decir menor a uno, observamos que esto es provocado por la actividad de codificación, que es la única que se encuentra retrasada, las demás tareas fueron desarrolladas de acuerdo a lo planeado en el cronograma, por lo que se tomarán acciones correctivas para poder culminar con esta tarea según lo planeado.

El índice CPI al ser igual a uno significa que en cuanto a costos el proyecto avanza según lo planificado, por lo que no se tomaran acciones correctivas en cuanto a costos.

Informe de desempeño del Proyecto N° 0003	
Elaborado por:	Equipo del proyecto
Revisado por:	Director del proyecto
Fecha:	30/06/2016
Dirigido a:	Cliente
Estado del Proyecto: Al día de la fecha de creación de este documento, el proyecto se encuentra en curso.	
Estado del alcance: Desarrollado en un 100 % lo especificado en el alcance	
Conflictos Potenciales: No se registró la presentación de contingencias ni la aparición de conflictos potenciales	
Estado de cumplimiento del cronograma: En cuanto al cronograma el proyecto se encuentra dentro de lo planeado.	
Hechos importantes que reportar: No se registran hechos importantes para reportar.	

Informe de rendimiento en base al valor ganado

Fecha de Estado	30/06/2016
-----------------	------------

Título del Proyecto	Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de TF en la FTyCA de la UNCA		
Director/ Responsable	Nombre:		
	Firma:		

ESTADO GENERAL DEL PROYECTO	Cronograma/Tiempo	Costos	Trabajo Realizado
	De acuerdo a lo planeado	De acuerdo al presupuesto	100 %

Periodo evaluado	Desde	Hasta	Fecha de evaluación anterior	
	02/03/2015	30/06/2016		

INDICADORES DE ESTADO

VALOR PLANIFICADO (PV)	Valor parcial anterior	Valor parcial actual	Valor acumulado
	\$ 44880	\$ 48960	\$ 93840

VALOR GANADO (EV)	Valor parcial anterior	Valor parcial actual	Valor acumulado
	\$ 46920	\$ 46920	\$ 93840

COSTO ACTUAL / REAL	Valor parcial anterior	Valor parcial actual	Valor acumulado
	\$ 46950	\$ 47460	\$ 94410

ANALISIS DE RENDIMIENTO

ÍNDICE DE RDTO. DE COSTOS CPI	Valor anterior	Valor parcial actual	Diferencia
	1	0,99	+ 0,01

ÍNDICE DE RDTO. DE CRONOGRAMA SPI	Valor anterior	Valor parcial actual	Diferencia
	0,95	1	+ 0,05

Estado del proyecto al 30/06/2016

Nombre de tarea	% completado	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor Ganado: EV	Costo Actual	CPI	SPI
Proyecto: Metodología PMBOK: Su aplicación en el desarrollo de un sistema para el seguimiento de TF en la FTyCA de la UNCA	100%	\$ 93.840,00	\$ 93.840,00	\$ 94.410,00	0,99	1
Gestión de Proyecto	100%	\$ 27.120,00	\$ 27.120,00	\$ 27.270,00	0,99	1
Iniciación	100%	\$ 1.920,00	\$ 1.920,00	\$ 1.950,00	0,98	1
Planificación del proyecto	100%	\$ 24.000,00	\$ 24.000,00	\$ 24.030,00	1	1
Reuniones de informe del estado del proyecto	100%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 30,00	0	0
Realizar reuniones de coordinación	100%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 30,00	0	0
Cierre del Proyecto	100%	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.230,00	0,98	1
Requerimientos y Análisis	100%	\$ 9.600,00	\$ 9.600,00	\$ 9.690,00	0,99	1
Modelado del negocio	100%	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.230,00	0,98	1
ERS	100%	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.030,00	1	1
Definición de arquitectura	100%	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00	\$ 2.430,00	0,99	1
Diseño	100%	\$ 6.960,00	\$ 6.960,00	\$ 7.050,00	0,99	1
Diagrama de clases	100%	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00	\$ 3.630,00	0,99	1
Diagramas de secuencia	100%	\$ 2.880,00	\$ 2.880,00	\$ 2.910,00	0,99	1
Patron de diseño	100%	\$ 480,00	\$ 480,00	\$ 510,00	0,94	1
Implementación	100%	\$ 41.040,00	\$ 41.040,00	\$ 41.130,00	1	1
Creacion de la base de datos	100%	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.230,00	0,98	1
Codificacion	100%	\$ 38.400,00	\$ 38.400,00	\$ 38.430,00	1	1
Modelo de implementacion	100%	\$ 1.440,00	\$ 1.440,00	\$ 1.470,00	0,98	1
Pruebas	100%	\$ 9.120,00	\$ 9.120,00	\$ 9.270,00	0,98	1
Instalación del servidor	100%	\$ 1.440,00	\$ 1.440,00	\$ 1.470,00	0,98	1
Instalacion del software	100%	\$ 1.680,00	\$ 1.680,00	\$ 1.710,00	0,98	1
Instalacion de DB	100%	\$ 480,00	\$ 480,00	\$ 510,00	0,94	1
Seguimiento y control	100%	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00	\$ 2.430,00	0,99	1
Pruebas	100%	\$ 3.120,00	\$ 3.120,00	\$ 3.150,00	0,99	1

La figura 6-3 muestra la curva S del proyecto finalizado, donde se visualiza el estado de del proyecto en su finalización. Como se puede ver se llegó al final del proyecto sin desviaciones de consideración de acuerdo a lo planeado. Esto también se condice con los indicadores de rendimiento de cronograma y de rendimiento de costos, como se pudo ver en el informe de rendimiento anterior, el $CPI = 0,99$ y el $SPI = 1$, lo que nos dice que el proyecto se encuentra de acuerdo a lo planeado; lo que se ve también reflejado al observar en la curva S que los tres valores, tanto el valor ganado, el valor planeado y el costo actual del proyecto se encuentran superpuestos en una misma línea.

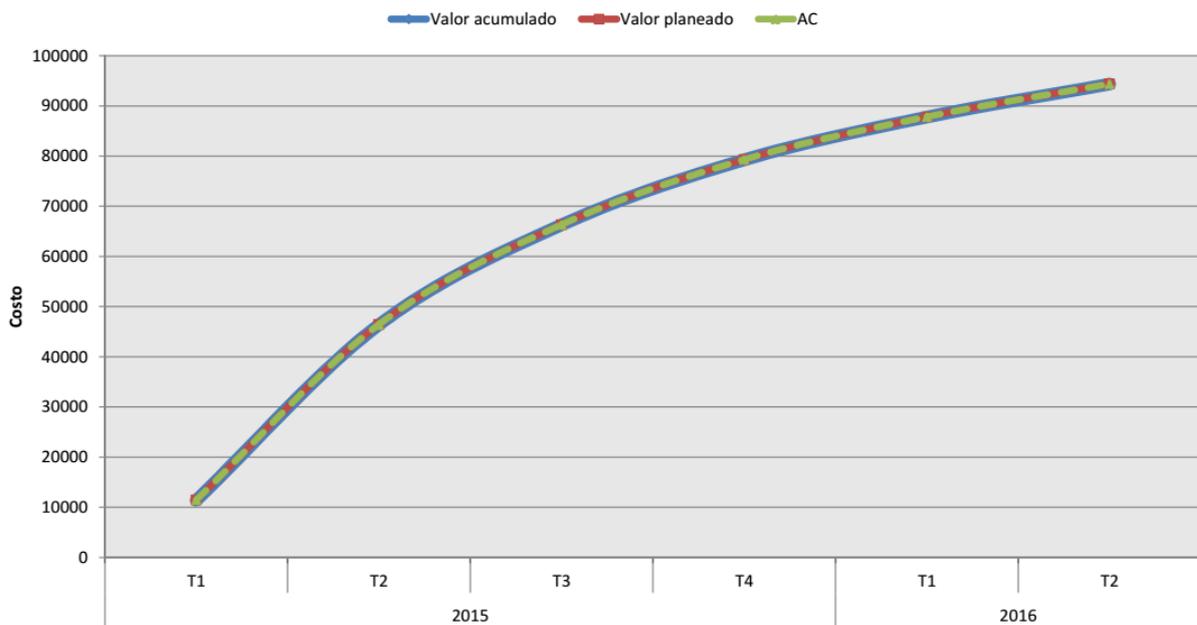


Figura 6-3: Curva S 30/06/2016

Conclusión

El proyecto finalizó de acuerdo a lo planeado



ANEXO IV: ARTEFACTOS DEL DESARROLLO DEL SOFTWARE (RUP)

6.1 REQUISITOS: MODELO DE CASOS DE USO

6.1.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO REALIZAR SEGUIMIENTO DE TRABAJO FINAL

En este diagrama se presentan las necesidades cubiertas para el actor Docente, Alumno, Profesional y Administrador, quien es el que está encargado de realizar el seguimiento del trabajo final. Figura 6-4

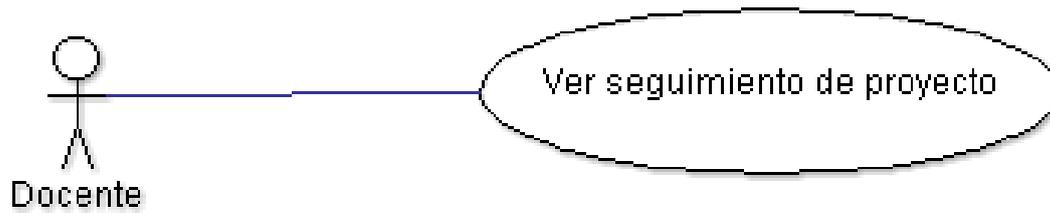


Figura 6-4: Diagrama de CU Seguimiento de Trabajo Final

Flujo de Sucesos CU Ver Seguimiento de Proyecto.

Iniciador	docente	
Precondición	El proyecto debe estar dado de alta y Actor haber iniciado sesión en el sistema.	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción "Seguimiento de Trabajos Finales" y dentro de ella escoge "Elegir Proyecto"		
	2. El sistema busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea "En proceso de revisión de borradores" y los muestra por pantalla.	
3. Selecciona uno de los proyectos.		
	4. Muestra la pantalla seguimiento de proyecto, dentro de la cual tenemos la siguiente información del proyecto:	
	<ul style="list-style-type: none"> • "Informaron del Proyecto" • "Alumno/s" • "Director" • "Codirector/es" • "Asesor/es" • "Comisión Evaluadora" • "Aceptación del Proyecto" • Cronograma de Actividades • "Presentación del Proyecto" • "Borrador del Proyecto" 	
5. Realiza la opción que desee.		
	6. Muestra en pantalla la información correspondiente.	
	7. El caso de uso finaliza.	

6.1.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO REALIZAR GESTION DE PERSONAS

En este diagrama se presentan las necesidades cubiertas para el actor Secretaría Académica, quien es el que está encargado de realizar la gestión de las personas. Figura 6-5.

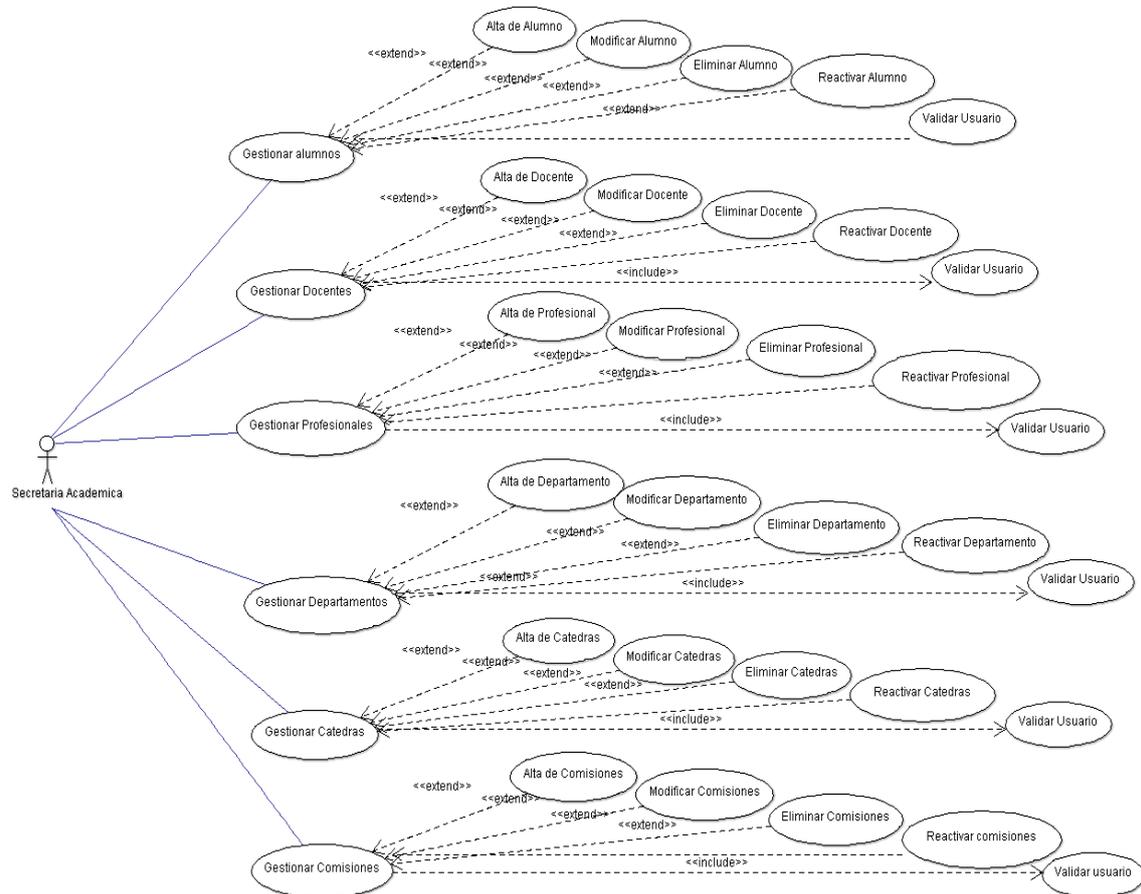


Figura 6-5: Diagrama de CU Realizar Gestión de Personas

Caso de Uso: Gestionar Alumnos

Iniciador	Secretaria Académica
Precondición	El Administrador debe haber iniciado sesión en el sistema
Camino básico	
Actor	Sistema
1. Selecciona la opción gestionar alumnos	
	1. Presenta el listado de los alumnos y las opciones para la gestión a realizar , las cuales son: 0. Agregar Alumno 1. Modificar Alumno 2. Eliminar Alumno 3. Reactivar Alumno
2. Selecciona una de las opciones	
	3. Procesa la opción seleccionada.
	4. Caso de uso finaliza.
Camino alternativo 1	Secretaria Académica no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.
Poscondición	Los nuevos datos o modificaciones quedan registrados

Caso de Uso: Gestionar Docentes

Iniciador	Secretaria Académica	
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción gestionar docentes		
	2. Presenta el listado de los docentes y las opciones para la gestión a realizar, las cuales son: 0. Agregar docente 1. Modificar docente 2. Eliminar docente 3. Reactivar Docente	
3. Selecciona una de las opciones		
	4. Procesa la opción seleccionada	
Camino alternativo 1	3. Secretaria Académica no selecciona ninguna opción y regresa a la pagina principal del sistema.	
Poscondición		

Caso de Uso: Gestionar Profesional

Iniciador	Secretaria Académica	
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción gestionar profesionales		
	2. Presenta el listado de profesionales y las opciones para la gestión a realizar, las cuales son: 0. Agregar profesional 1. Modificar profesional 2. Eliminar profesional 3. Reactivar Profesional	
3. Selecciona una de las opciones		
	4. el sistema procesa la opción seleccionada	
Camino alternativo 1	3. El Actor no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.	
Poscondición		

Caso de Uso: Gestionar Departamentos

Iniciador	Secretaria Académica	
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción gestionar barrios		
	2. Presenta el listado de los departamentos y las opciones para la gestión a realizar, las cuales son: 0. Nuevo Departamento 1. Modificar Departamento 2. Eliminar Departamento 3. Reactivar Departamento	
3. Selecciona una de las opciones		
	4. Procesa la opción seleccionada	
Camino alternativo 1	3. El actor no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.	
Poscondición		

**Caso de Uso: Gestionar Cátedras**

Iniciador	Secretaria Académica
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema
Camino básico	
Actor	Sistema
1. Selecciona la opción gestionar Catedra	
	2. Presenta el listado de los departamentos y las opciones para la gestión a realizar, las cuales son: 4. Nueva Cátedra 5. Modificar Cátedra 6. Eliminar Cátedra 7. Reactivar Cátedra
6. Selecciona una de las opciones	
	7. Procesa la opción seleccionada
Camino alternativo 1	3. El actor no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.
Poscondición	

Caso de Uso: Gestionar Comisión

Iniciador	Secretaria Académica	
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción gestionar comisiones		
	2. Presenta el listado de los departamentos y las opciones para la gestión a realizar, las cuales son: <ul style="list-style-type: none"> 0. Nueva Comisión 1. Modificar Comisión 2. Eliminar Comisión 3. Reactivar Comisión 	
3. Selecciona una de las opciones		
	4. Procesa la opción seleccionada	
Camino alternativo 1	3. El actor no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.	
Poscondición		

6.1.3 Diagrama de casos de uso REALIZAR OPERACIONES DE PROYECTO

En este diagrama se presentan las necesidades cubiertas para el actor Secretaría Académica, quien es el que está encargado de realizar las operaciones disponibles en los proyectos. Figura 6-6.

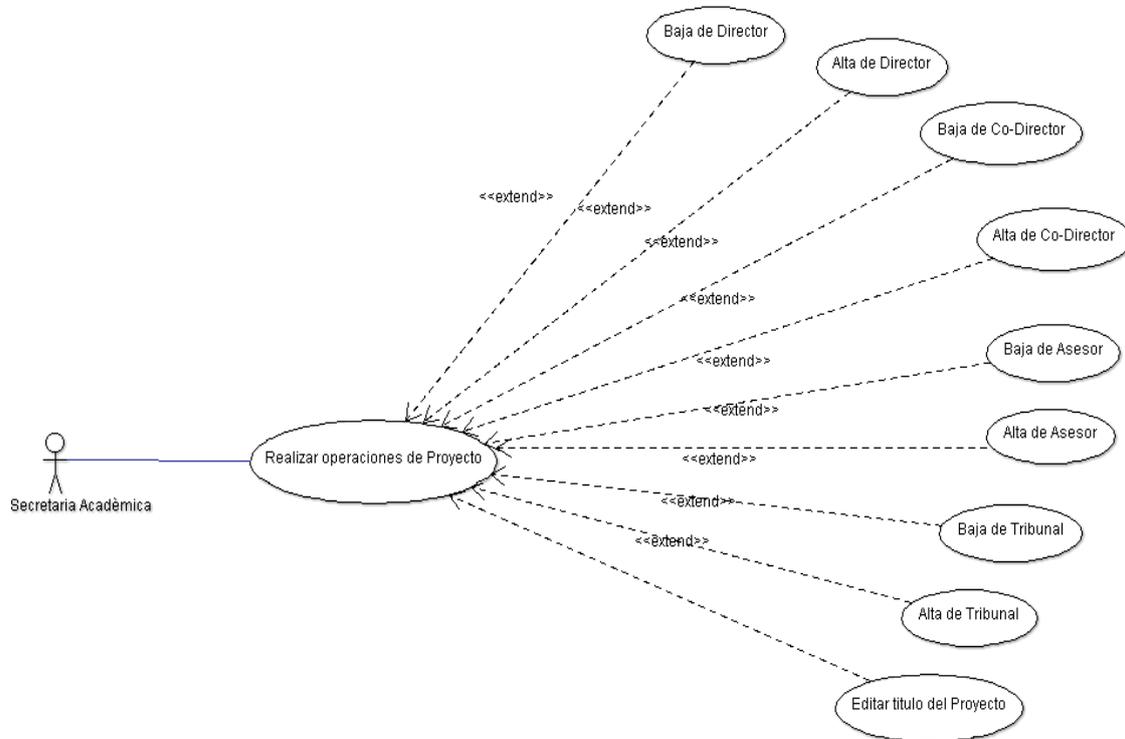


Figura 6-6: Diagrama de casos de uso Realizar Operaciones de Proyecto



Caso de Uso: Gestionar Operaciones de Proyecto

Iniciador	Secretaria Académica	
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción Realizar Operaciones de Proyecto		
	2. Presenta todos los proyectos almacenados y las operaciones permitidas, las cuales son: 8. Alta de Director 9. Baja de Director 10. Alta de Co-Director 11. Baja de Co-Director 12. Alta de Asesor 13. Baja de Asesor 14. Alta de Tribunal 15. Baja de Tribunal 16. Ver Cronograma de Proyecto 17. Editar Titulo	
3. Selecciona un proyecto y una de las opciones		
	4. Procesa la opción seleccionada	
Camino alternativo 1	3. El actor no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.	
Poscondición		



Caso de Uso: Realizar Baja de Director

Iniciador	Secretaria Académica	
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción Realizar Operaciones de Proyecto		
	2. Presenta todos los proyectos almacenados y las operaciones permitidas	
3. Selecciona un proyecto y la opción Realizar baja de director		
4. Ingresa los datos solicitados		
	5. Muestra opción de confirmación	
	6. Guarda los datos	
	7. Muestra mensaje de operación correcta	
	8. Caso de uso finaliza.	
Camino alternativo 1	5. El actor no realiza confirmación de la operación	
Poscondición		



Caso de Uso: Realizar Alta de Director

Iniciador	Secretaria Académica	
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
	1. Selecciona la opción Realizar Operaciones de Proyecto	
		2. Presenta todos los proyectos almacenados y las operaciones permitidas
	3. Selecciona un proyecto y la opción Realizar Alta de director	
	4. Ingresar los datos solicitados	
		5. Muestra opción de confirmación
		6. Guarda los datos
		7. Muestra mensaje de operación correcta
		8. Caso de uso finaliza.
Camino alternativo 1	5. El actor no realiza confirmación de la operación	
Poscondición		

Caso de Uso: Realizar baja de Asesor

Iniciador	Secretaria Académica	
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción Realizar Operaciones de Proyecto		
	2. Presenta todos los proyectos almacenados y las operaciones permitidas	
3. Selecciona un proyecto y la opción Realizar Baja de asesor		
4. Ingresa los datos solicitados		
	5. Muestra opción de confirmación	
	6. Guarda los datos	
	7. Muestra mensaje de operación correcta	
	8. Caso de uso finaliza.	
Camino alternativo 1	5. El actor no realiza confirmación de la operación	
Poscondición		

**Caso de Uso: Realizar Alta de Asesor**

Iniciador	Secretaria Académica
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema
Camino básico	
Actor	Sistema
1. Selecciona la opción Realizar Operaciones de Proyecto	
	2. Presenta todos los proyectos almacenados y las operaciones permitidas
3. Selecciona un proyecto y la opción Realizar Alta de asesor	
4. Ingresa los datos solicitados	
	5. Muestra opción de confirmación
	6. Guarda los datos
	7. Muestra mensaje de operación correcta
	8. Caso de uso finaliza.
Camino alternativo 1	5. El actor no realiza confirmación de la operación
Poscondición	

Caso de Uso: Realizar baja de Co-director

Iniciador	Secretaria Académica	
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción Realizar Operaciones de Proyecto		
	2. Presenta todos los proyectos almacenados y las operaciones permitidas	
3. Selecciona un proyecto y la opción Realizar Baja de Co-director		
4. Ingresar los datos solicitados		
	5. Muestra opción de confirmación	
	6. Guarda los datos	
	7. Muestra mensaje de operación correcta	
	8. Caso de uso finaliza.	
Camino alternativo 1	5. El actor no realiza confirmación de la operación	
Poscondición		

Caso de Uso: Realizar Alta de Co-director

Iniciador	Secretaria Académica	
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción Realizar Operaciones de Proyecto		
	2. Presenta todos los proyectos almacenados y las operaciones permitidas	
3. Selecciona un proyecto y la opción Realizar Alta de Co-director		
4. Ingresa los datos solicitados		
	5. Muestra opción de confirmación	
	6. Guarda los datos	
	7. Muestra mensaje de operación correcta	
	8. Caso de uso finaliza.	
Camino alternativo 1	5. El actor no realiza confirmación de la operación	
Poscondición		

Caso de Uso: Realizar baja de Tribunal

Iniciador	Secretaria Académica	
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción Realizar Operaciones de Proyecto		
	2. Presenta todos los proyectos almacenados y las operaciones permitidas	
3. Selecciona un proyecto y la opción Realizar Baja de Tribunal		
4. Ingresar los datos solicitados		
	5. Muestra opción de confirmación	
	6. Guarda los datos	
	7. Muestra mensaje de operación correcta	
	8. Caso de uso finaliza.	
Camino alternativo 1	5. El actor no realiza confirmación de la operación	
Poscondición		



Caso de Uso: Realizar Alta de Tribunal

Iniciador	Secretaria Académica	
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción Realizar Operaciones de Proyecto		
	2. Presenta todos los proyectos almacenados y las operaciones permitidas	
3. Selecciona un proyecto y la opción Realizar Alta de Tribunal		
4. Ingresa los datos solicitados		
	5. Muestra opción de confirmación	
	6. Guarda los datos	
	7. Muestra mensaje de operación correcta	
	8. Caso de uso finaliza.	
Camino alternativo 1	5. El actor no realiza confirmación de la operación	
Poscondición		

Caso de Uso: Editar Título de Proyecto

Iniciador	Secretaria Académica	
Precondición	Secretaria Académica debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción Realizar Operaciones de Proyecto		
	2. Presenta todos los proyectos almacenados y las operaciones permitidas	
3. Selecciona un proyecto y la opción Editar título de proyecto		
4. Ingresa los datos solicitados		
	5. Muestra opción de confirmación	
	6. Guarda los datos	
	7. Muestra mensaje de operación correcta	
	8. Caso de uso finaliza.	
Camino alternativo 1	5. El actor no realiza confirmación de la operación	
Poscondición		

6.1.4 Diagrama de casos de uso GENERAR REPORTE

En este diagrama se presentan las necesidades cubiertas para el actor Secretaría Académica. Figura 6-7.

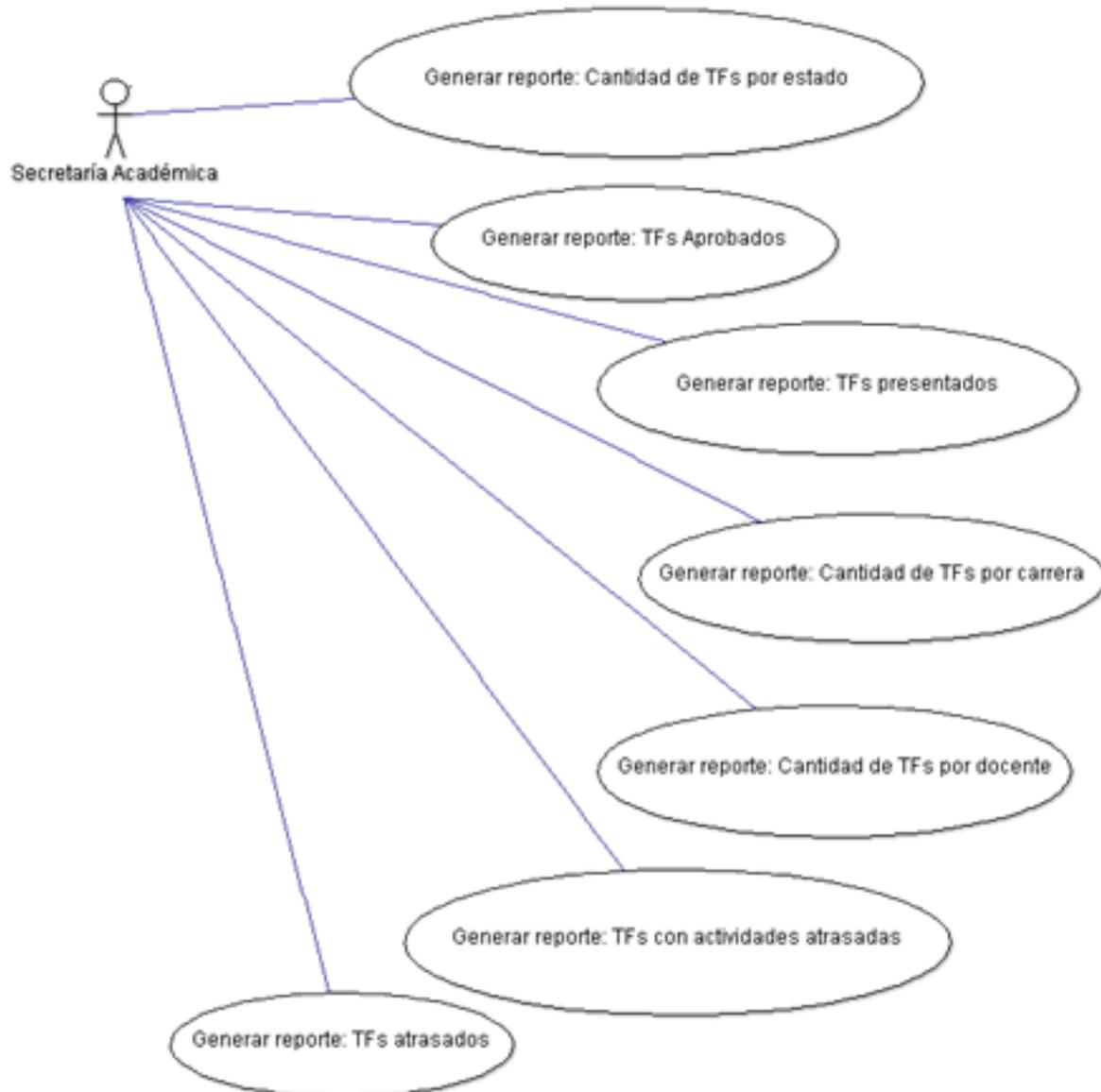


Figura 6-7: Diagrama de CU Generar Reportes

Flujo de sucesos CU Generar reporte: Cantidad de TFs por estado

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona dentro del menú trabajos finales la opción Reportes, dentro de ella selecciona cantidad de proyectos por estado		
	2. Busca en la base de datos todos los trabajos finales discriminados por estado y los muestra por pantalla.	
3. Selecciona la opción "ver PDF" para generar el reporte.		
	4. Genera el archivo .PDF y lo muestra por pantalla. 5. El caso de uso finaliza	
Poscondición	Ninguna	

Flujo de sucesos CU Generar reporte: Cantidad de TFs aprobados

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona dentro del menú trabajos finales la opción Reportes, dentro de ella selecciona cantidad de proyectos aprobados		
	2. Pide el ingreso de dos fechas para discriminar la búsqueda.	
3. Ingresar los datos solicitados y selecciona la opción buscar.		
	4. Busca en la base de datos los proyectos aprobados entre las fechas ingresadas. 5. Muestra por pantalla los datos obtenidos en la búsqueda.	
6. Selecciona la opción "ver pdf" para generar el reporte.		
	7. Genera el archivo .PDF y lo muestra por pantalla. 8. El caso de uso finaliza	
Poscondición	Ninguna	

Flujo de sucesos CU Generar reporte: TFs presentados

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona dentro del menú trabajos finales la opción Reportes, dentro de ella selecciona cantidad de proyectos presentados.		
	2. Busca en la base de datos los todos los proyectos presentados. 3. Muestra por pantalla los datos obtenidos en la búsqueda.	
4. Selecciona la opción "ver pdf" para generar el reporte.		
	5. Genera el archivo .PDF y lo muestra por pantalla. 6. El caso de uso finaliza	
Poscondición	Ninguna	

Flujo de sucesos CU Generar reporte: Cantidad de TFs por carrera

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona dentro del menú trabajos finales la opción Reportes, dentro de ella selecciona proyectos por carrera.		
	2. Pide que se seleccione una carrera	
3. Selecciona una carrera		
	4. Busca en la base de datos los todos los proyectos que pertenecen a la carrera seleccionada. 5. Muestra por pantalla los datos obtenidos en la búsqueda.	
6. Selecciona la opción "ver pdf" para generar el reporte.		
	7. Genera el archivo .PDF y lo muestra por pantalla. 8. El caso de uso finaliza	
Poscondición	Ninguna	

Flujo de sucesos CU Generar reporte: Cantidad de TFs por docente

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona dentro del menú trabajos finales la opción Reportes, dentro de ella selecciona proyectos por docente.		
	2. Pide que se seleccione un departamento y un docente.	
3. Selecciona departamento y docente.		
	4. Busca en la base de datos los todos los proyectos que pertenecen al docente seleccionado. 5. Muestra por pantalla los datos obtenidos en la búsqueda.	
6. Selecciona la opción "ver pdf" para generar el reporte.		
	7. Genera el archivo .PDF y lo muestra por pantalla. 8. El caso de uso finaliza	
Poscondición	Ninguna	

Flujo de sucesos CU Generar reporte: TFs con actividades atrasadas

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona dentro del menú trabajos finales la opción Reportes, dentro de ella selecciona proyectos con actividades atrasadas.		
	2. Busca en la base de datos los todos los proyectos que tengan actividades atrasadas. 3. Muestra por pantalla los datos obtenidos en la búsqueda.	
4. Selecciona la opción "ver cronograma" para visualizar el cronograma con las actividades atrasadas.		
	5. El caso de uso finaliza	
Poscondición	Ninguna	

Flujo de sucesos CU Generar reporte: TFs atrasados

Iniciador	Secretaría Académica	
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona dentro del menú trabajos finales la opción Reportes, dentro de ella selecciona proyectos atrasados.		
	2. Busca en la base de datos todos los proyectos atrasados. 3. Muestra por pantalla los datos obtenidos en la búsqueda.	
4. Selecciona la opción "ver pdf" para generar el reporte.		
	5. Genera el archivo .PDF y lo muestra por pantalla. 6. El caso de uso finaliza	
Poscondición	Ninguna	

6.1.5 DIAGRAMA DE CASOS DE USO GESTIONAR TRABAJO FINAL

En este diagrama se presentan las necesidades cubiertas para el actor Docente. Figura 6-8.



Figura 6-8: Diagrama de CU Gestionar Trabajo Final [Docente]

Flujo de sucesos CU Alta proyecto

Iniciador	Docente	
Precondición	El docente debe pertenecer a la comisión de seguimiento	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Ingresa los datos solicitados por el sistema		
	2. Toma los datos, verifica que se haya ingresado los datos solicitados.	
3. Realiza la opción de guardar proyecto		
	4. Si todos los datos ingresados son correctos, el sistema guarda los datos y cambia el estado del proyecto a "en proceso de aceptación de proyecto"	
	5. Guarda datos.	
	6. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado en el que se dio de alta.	
	7. Envía mensaje de operación correcta.	
	8. El caso de uso finaliza.	
Camino alternativo 1	Si el Actor no proporciona alguno de los requisitos de presentación de proyecto, al guardar, el sistema cambia el estado del proyecto a "se requiere una nueva presentación del proyecto" ver caso de uso Nueva presentación de proyecto.	
Camino alternativo 2	Paso 4 si no se cuenta con todos los datos obligatorios se pide el ingreso de los datos faltantes.	
Poscondición	Los datos quedan registrados	

Flujo de sucesos CU Aceptación de proyecto

Iniciador	Docente
Precondición	El proyecto debe estar dado de alta y en estado “En proceso de aceptación de proyectos”, el docente debe pertenecer a la comisión de seguimiento y haber iniciado sesión en el sistema.
Camino básico	
Actor	Sistema
1. Selecciona la opción “Trabajos Finales” y dentro de ella escoge “Aceptación de Proyectos”	
	2. El sistema busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “en proceso de aceptación de proyecto” y los muestra por pantalla
3. El Actor selecciona uno de los proyectos	
	4. El Sistema muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado.
5. El Actor selecciona una calificación como resultado de la evaluación del proyecto y una o más observaciones si se desea y guarda los datos.	
	6. El Sistema verifica que se haya seleccionado una calificación.
	7. Si la calificación del proyecto es “Aprobado” u “Observado” se despliega una ventana para ingresar los miembros del tribunal propuesto por la comisión de seguimiento y el cronograma del proyecto.
8. El Actor selecciona los miembros del tribunal propuesto, carga el cronograma del proyecto y guarda los datos.	
	9. El Sistema cambia el estado del proyecto a “En proceso de asignación de comisión evaluadora”.
	10. Guarda datos.
	11. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado del proyecto
	12. Envía mensaje de operación correcta.
	13. El caso de uso finaliza.
Camino Alternativo 1	Si la calificación del proyecto es “Observado” el sistema cambia el estado del proyecto a “Se requiere una nueva presentación del Proyecto”, ver caso de uso Nueva Presentación de Proyecto.
Camino Alternativo 2	Si la calificación del proyecto es “Rechazado” el sistema cambia el estado del proyecto a “proyecto rechazado”.
Poscondición	Los datos del proyecto quedan almacenados

Flujo de sucesos CU Asignación de Comisión Evaluadora

Iniciador	Docente
Precondición	El proyecto debe estar dado de alta y en estado “Asignación de comisión evaluadora”, el docente debe pertenecer a la comisión de seguimiento y haber iniciado sesión en el sistema.
Camino básico	
Actor	Sistema
1. Selecciona la opción “Trabajos Finales” y dentro de ella escoge “Asignación de Comisión Evaluadora”	
	2. El sistema busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “Asignación de comisión evaluadora” y los muestra por pantalla.
3. el Actor selecciona uno de los proyectos.	
	4. El Sistema muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado.
5. El Actor ingresa los datos solicitados y selecciona y acepta el Tribunal Propuesto	
	6. El Sistema verifica que se haya ingresado los datos solicitados.
7. Realiza la opción de guardar proyecto	
	8. Si todos los datos ingresados son correctos, el sistema guarda los datos y cambia el estado del proyecto a “en proceso de evaluación de proyecto”
	9. Guarda datos.
	10. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado del proyecto
	11. Envía mensaje de operación correcta.
	12. El caso de uso finaliza.
Camino alternativo 1	Si el Actor no acepta el tribunal Propuesto, e ingresa el Tribunal que desea.
Poscondición	Los datos quedan registrados

Flujo de sucesos CU Evaluación de proyectos

Iniciador	Docente
Precondición	El proyecto debe estar en estado “en proceso de evaluación del proyecto”, el docente debe pertenecer al tribunal evaluador del proyecto y haber iniciado sesión en el sistema.
Camino básico	
Actor	Sistema
	1. Busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “en proceso de evaluación del proyecto” y los muestra por pantalla.
2. Selecciona uno de los proyectos.	
	3. Muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado, los miembros de la comisión evaluadora y la guía para la evaluación del proyecto de trabajo final.
4. Selecciona los miembros de la comisión evaluadora, marca los ítems de la guía de evaluación, una calificación y una observación.	
	5. Verifica que se haya ingresado los datos solicitados.
	6. Si la calificación del proyecto es “Aprobado”, el sistema cambia el estado del proyecto a “Desarrollar trabajo final”.
	7. el sistema cambia el estado del proyecto a “Desarrollar trabajo final”.
8. Realiza la opción de Guardar cambios	
	9. Guarda datos.
	10. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado del proyecto
	11. Envía mensaje de operación correcta.
	12. El caso de uso finaliza.
Camino Alternativo 1	6. Si la calificación del proyecto es “Observado” el sistema cambia el estado a “se debe modificar proyecto” ver caso de uso Presentación de modificación de proyecto.
Camino Alternativo 2	6. Si la calificación del proyecto es “Rechazado” el sistema cambia el estado del proyecto a “proyecto rechazado”.
Poscondición	Los datos del proyecto quedan registrados

Flujo de sucesos CU Evaluación de borradores

Iniciador	Docente
Precondición	El proyecto debe estar en estado “En proceso de revisión de borradores”, el docente debe pertenecer al tribunal evaluador del proyecto y haber iniciado sesión en el sistema.
Camino básico	
Actor	Sistema
	1. Busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “En proceso de revisión de borradores” y los muestra por pantalla.
2. Selecciona uno de los proyectos.	
	3. Muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado, los miembros de la comisión evaluadora y la guía para la evaluación de trabajo final.
4. Selecciona los miembros del tribunal evaluador, marca los ítems de la guía de evaluación, una calificación.	
	5. Verifica que se haya ingresado los datos solicitados.
	6. Cambia el estado del proyecto a “Aceptado para defensa”
7. Realiza la opción de Guardar cambios	
	8. Guarda datos.
	9. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado del proyecto
	10. Envía mensaje de operación correcta.
Camino Alternativo 1	5. Si la calificación de la evaluación del borrador es “Observado” el sistema cambia el estado a “se debe modificar borrador”.
Camino Alternativo 2	5. Si la calificación de la evaluación del borrador es “Rechazado” el sistema cambia el estado a “proyecto rechazado”.
Poscondición	Los datos del proyecto quedan registrados

Flujo de sucesos CU realizar defensa del trabajo final

Iniciador	Docente	
Precondición	El proyecto debe estar en estado “aceptado para defensa”, el docente debe pertenecer al tribunal evaluador del proyecto y haber iniciado sesión en el sistema.	
Camino básico		
Actor	Sistema	
	1. Busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “aceptado para defensa” y los muestra por pantalla.	
2. Selecciona uno de los proyectos.		
	3. Muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado y además los miembros de la comisión evaluadora.	
4. Selecciona los miembros de la comisión evaluadora, una calificación y una observación para cada alumno.		
	5. Verifica que se haya ingresado los datos solicitados.	
	6. Cambia el estado del proyecto a “Aceptado para defensa”	
7. Realiza la opción de Guardar cambios		
	8. Guarda datos.	
	9. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado del proyecto	
	10. Envía mensaje de operación correcta.	
Poscondición	Los datos del proyecto quedan registrados	

Flujo de sucesos CU nueva presentación de proyecto

Iniciador	Docente	
Precondición	El proyecto debe estar dado de alta y en estado “Se requiere una nueva presentación del Proyecto”, el docente debe pertenecer a la comisión de seguimiento y haber iniciado sesión en el sistema.	
Camino básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción “Trabajos Finales” y dentro de ella escoge “Nueva presentación de Proyectos”		
	2. El sistema busca en la base de datos todos los proyectos cuyo estado sea “Se requiere una nueva presentación del Proyecto” y los muestra por pantalla	
3. El Actor selecciona uno de los proyectos		
	4. El Sistema muestra los datos pertinentes al proyecto seleccionado.	
5. Ingresar los datos solicitados por el sistema		
	6. Toma los datos, verifica que se haya ingresado los datos solicitados.	
7. Realiza la opción de guardar proyecto		
	8. Si todos los datos ingresados son correctos, el sistema guarda los datos y cambia el estado del proyecto a “en proceso de aceptación de proyecto”	
	9. Guarda datos.	
	10. Envía mail a los involucrados en el proyecto sobre el estado en el que se dio de alta.	
	11. Envía mensaje de operación correcta.	
	12. El caso de uso finaliza.	
Camino alternativo 1	Si el Actor no proporciona alguno de los requisitos de presentación de proyecto, al guardar, el sistema deja el estado del proyecto en “se requiere una nueva presentación del proyecto”	
Camino alternativo 2	Paso 8 si no se cuenta con todos los datos obligatorios se pide el ingreso de los datos faltantes (en este caso el dato “Fecha”)	
Poscondición	Los datos quedan registrados	

6.2 ANALISIS Y DISEÑO: REALIZACIÓN DE CASOS DE USO

6.2.1 CU Ver Seguimiento De Proyectos

Diagramas de Clases para realizar CU Ver Seguimiento de proyectos

El diagrama de clases de la Figura 6-9 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU "Ver Seguimiento de Proyectos"

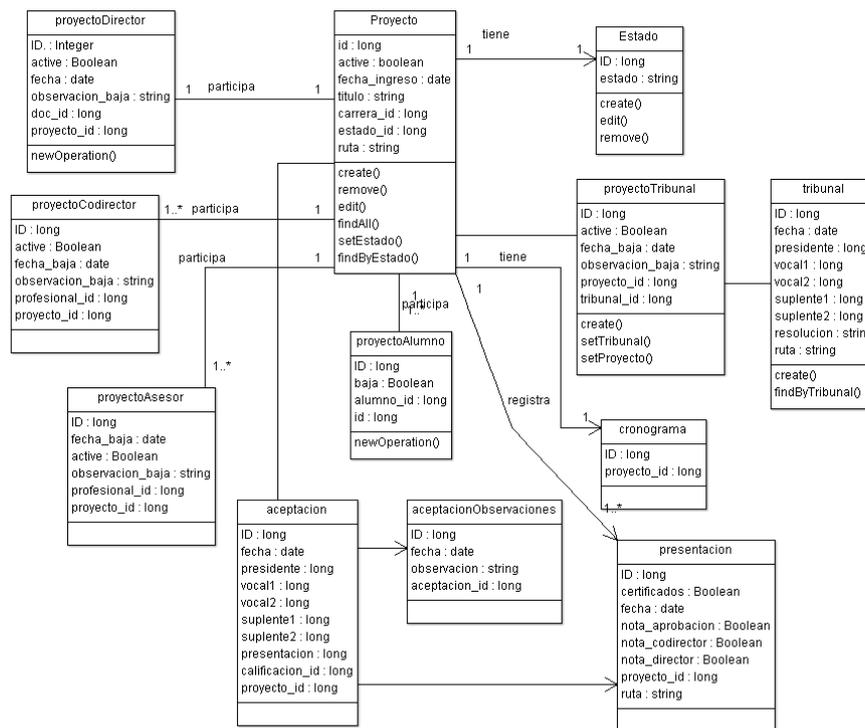


Figura 6-9: Diagramas de Clases para realizar CU Ver Seguimiento de proyectos

Diagrama de Secuencia de CU Ver Seguimiento de Proyectos

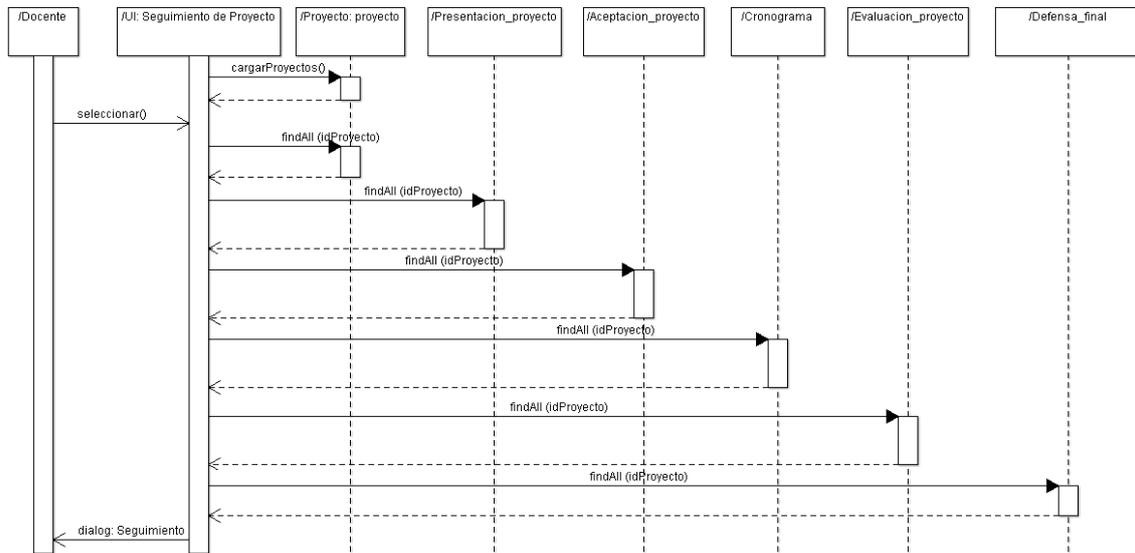


Figura 6-10: Diagrama de Secuencia de CU Ver Seguimiento de Proyectos

6.2.2 CU Gestionar Personas

Diagrama de clases GENERAL para CU Gestionar Personas

El diagrama de clases de la Figura 6-11 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Gestionar Personas"

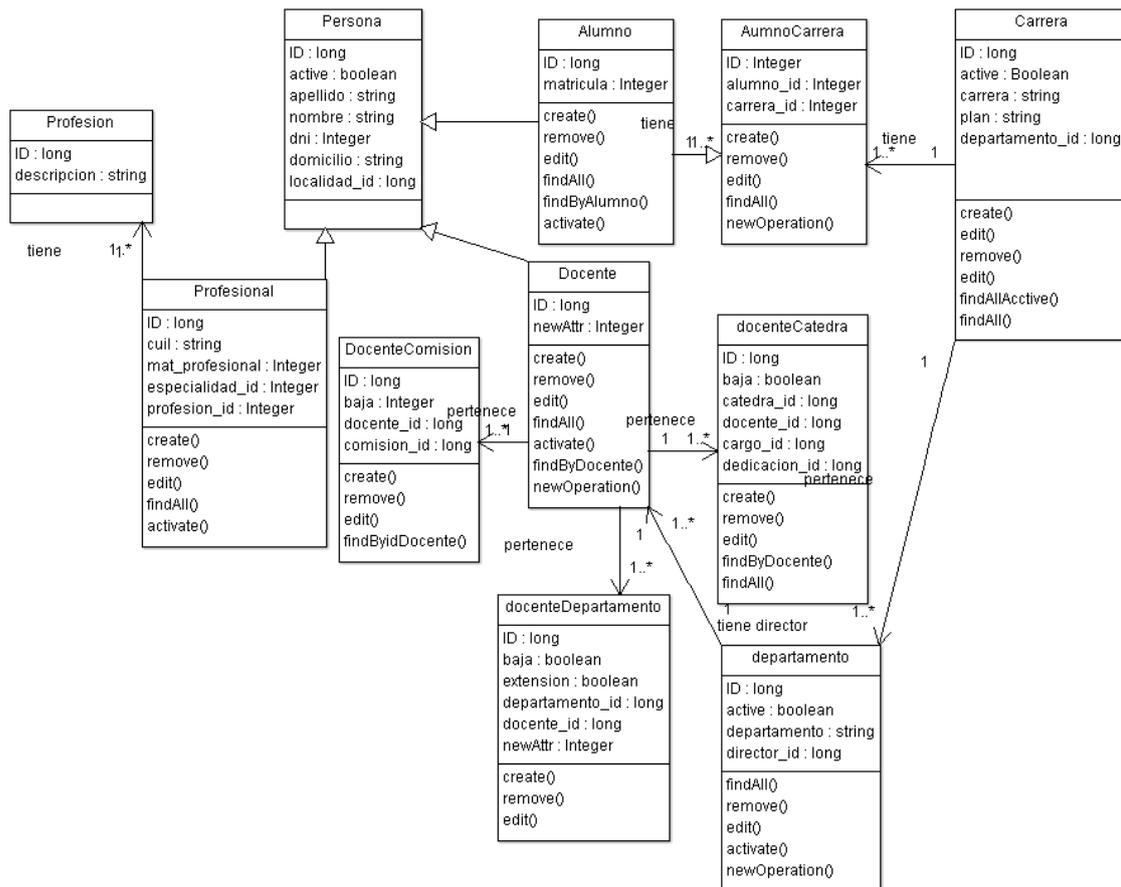


Figura 6-11: Diagrama de clases GENERAL para CU Gestionar Personas

6.2.3 CU Gestionar Alumnos

Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Alumnos

El diagrama de clases de la Figura 6-12 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Gestionar Alumnos"

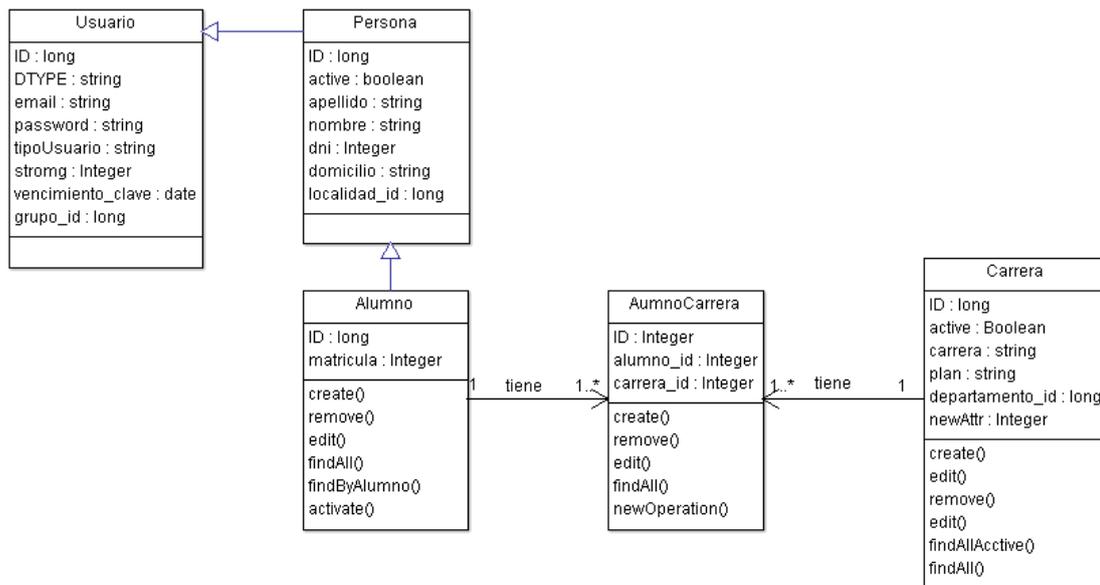


Figura 6-12: Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Alumnos

Diagrama de secuencia de CU Gestionar Alumnos

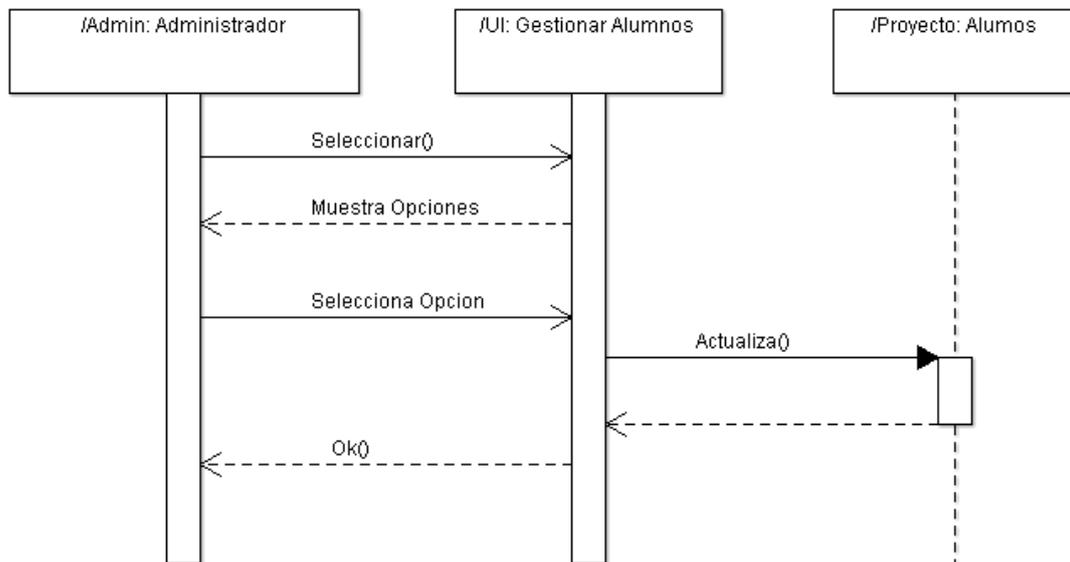


Figura 6-13: Diagrama de secuencia de CU Gestionar Alumnos

6.2.4 CU Gestionar Docentes

Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Docentes

El diagrama de clases de la Figura 6-14 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Gestionar Docentes"

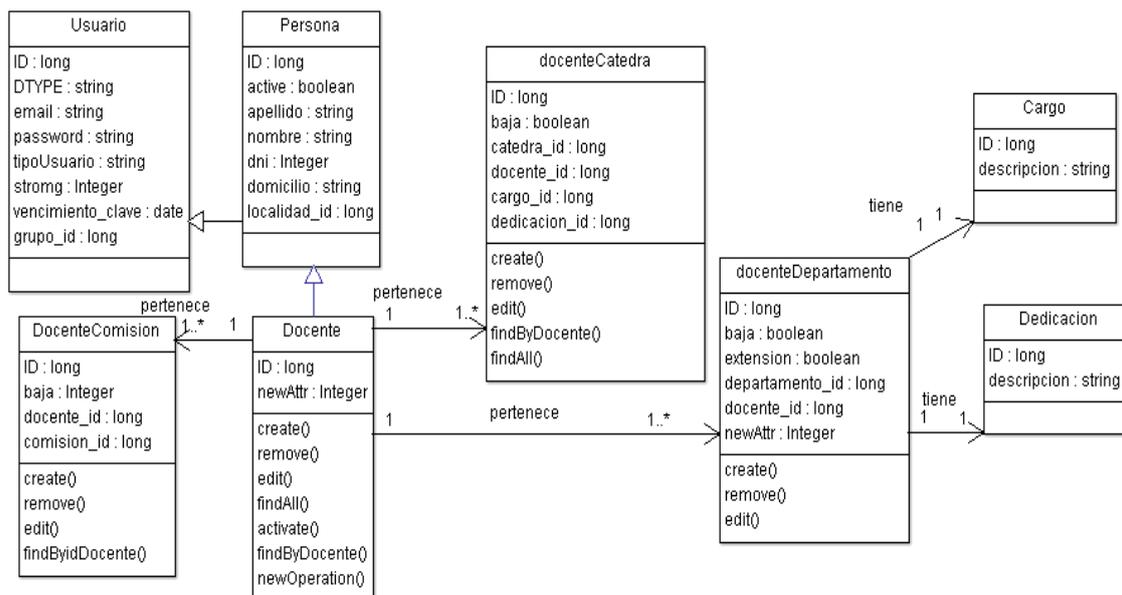


Figura 6-14: Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Docentes

Diagrama de secuencia de CU Gestionar Docentes

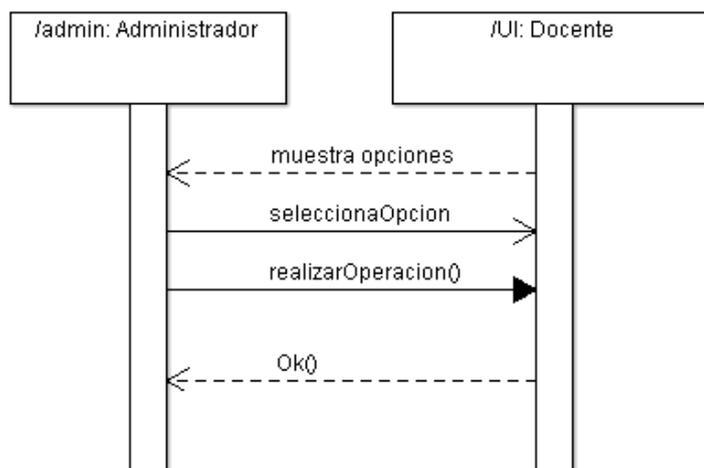


Figura 6-15: Diagrama de secuencia de CU Gestionar Docentes

6.2.5 CU Gestionar Profesionales

Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Profesionales

El diagrama de clases de la Figura 6-16 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Gestionar Profesionales"

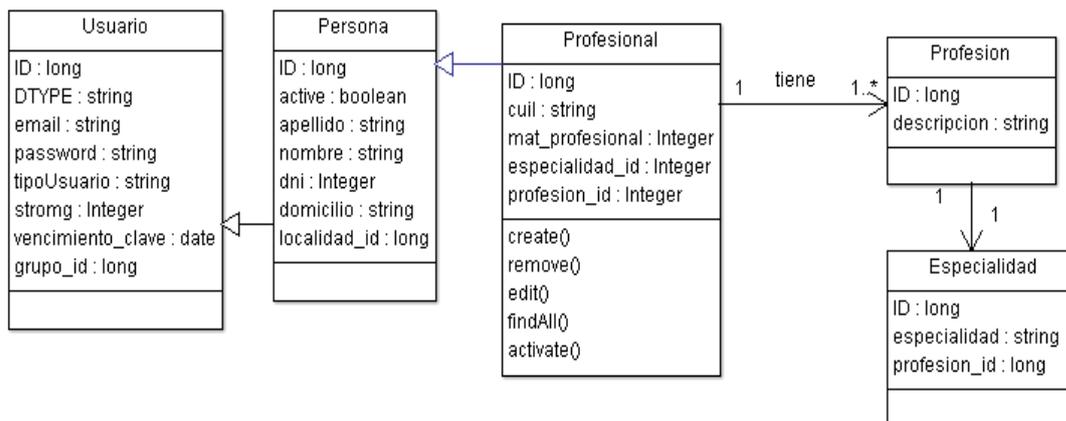


Figura 6-15: Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Profesionales

Diagrama de secuencia de CU Gestionar Profesionales

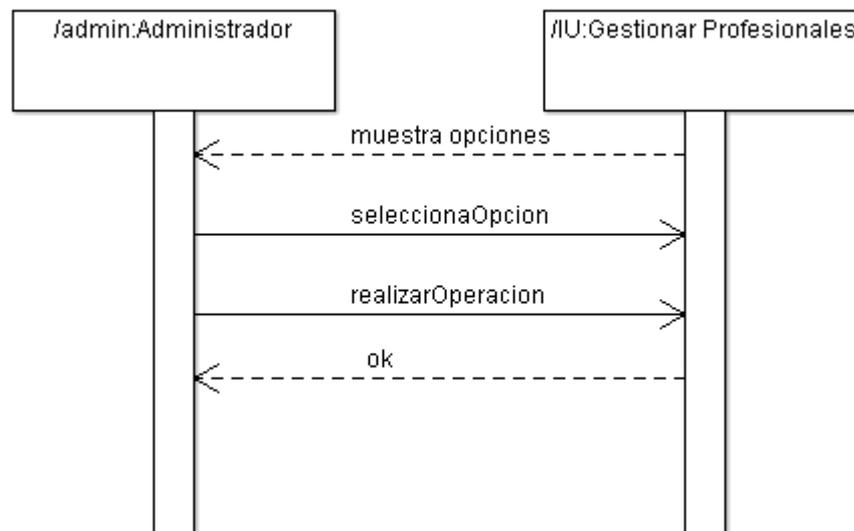


Figura 6-16: Diagrama de secuencia de CU Gestionar Profesionales

6.2.6 CU Gestionar Departamento

Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Departamento

El diagrama de clases de la Figura 6-18 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Gestionar Departamento"

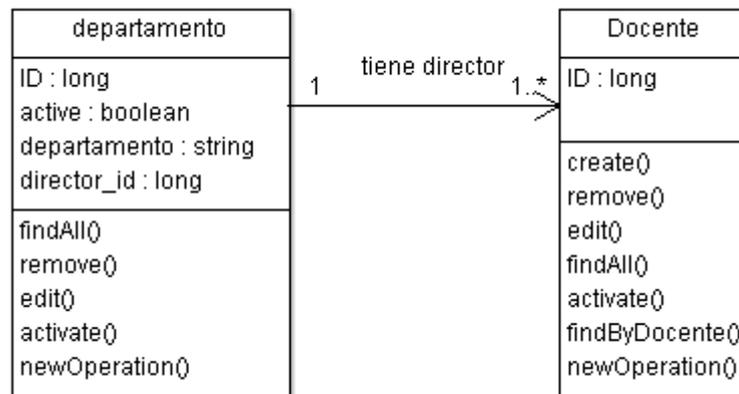


Figura 6-17: Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Departamento

Diagrama de secuencia de CU Gestionar Departamento

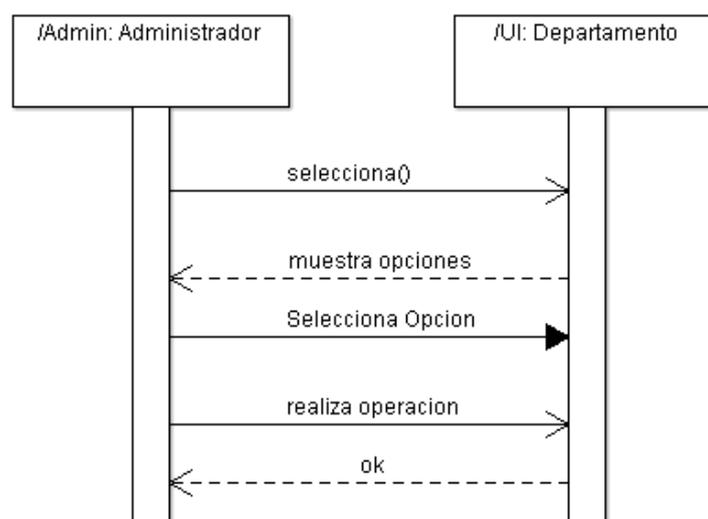


Figura 6-18: Diagrama de secuencia de CU Gestionar Departamento

6.2.7 CU Gestionar Carrera

Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Carrera

El diagrama de clases de la Figura 6-20 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Gestionar Carrera"

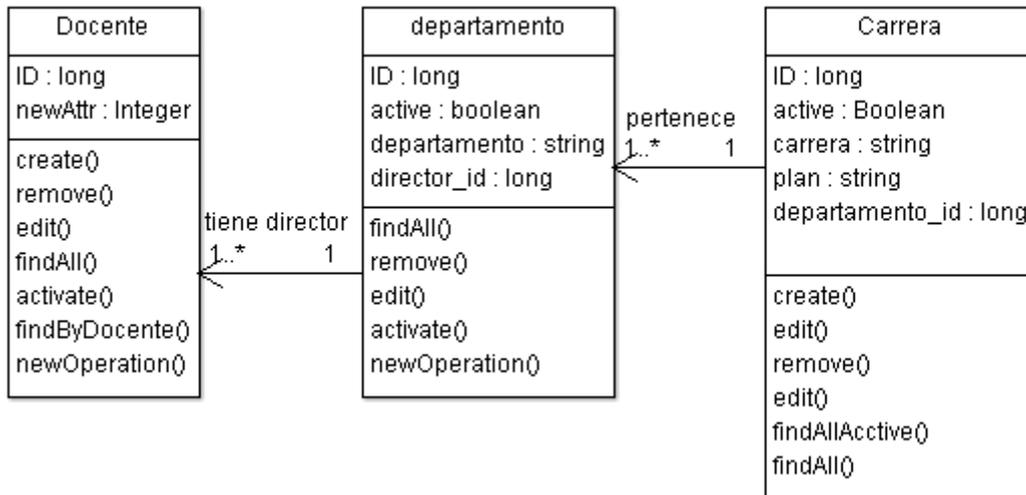


Figura 6-19: Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Carrera

Diagrama de secuencia de CU Gestionar Carrera

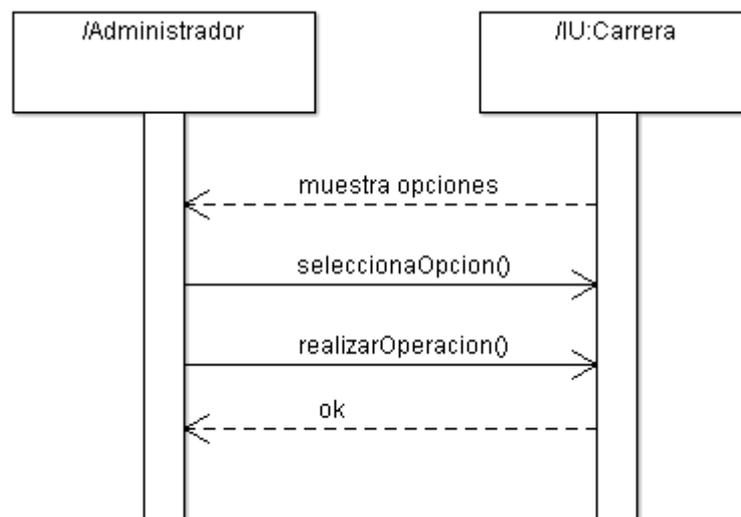


Figura 6-20: Diagrama de secuencia de CU Gestionar Carrera

6.2.8 CU Gestionar Cátedra

Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Cátedra

El diagrama de clases de la Figura 6-22 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Gestionar Cátedra"

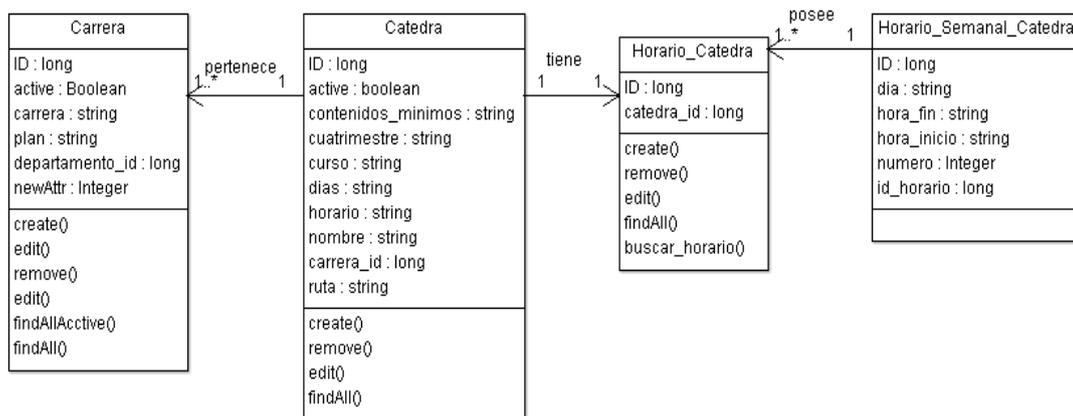


Figura 6-21: Diagrama de clases para realizar CU Gestionar Cátedra

Diagrama de secuencia de CU Gestionar Cátedra

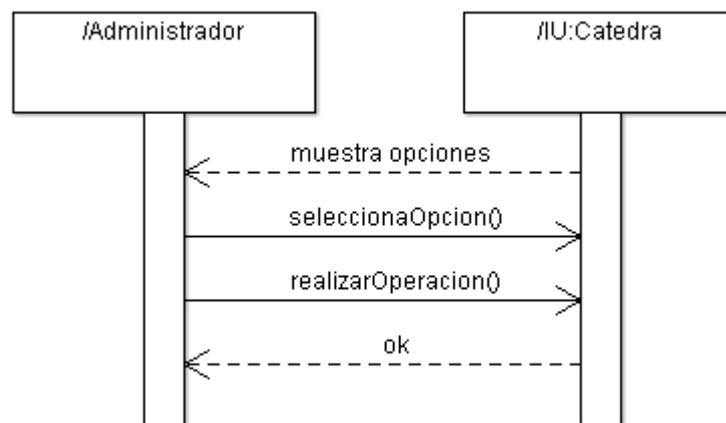


Figura 6-22: Diagrama de secuencia de CU Gestionar Cátedra

6.2.9 CU Gestionar Comisión

Diagrama de clases para realizar CU Gestionar comisión

El diagrama de clases de la Figura 6-24 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de de CU " Gestionar Cátedra"

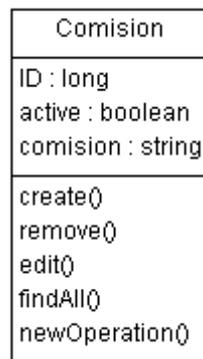


Figura 6-23: Diagrama de clases para realizar CU Gestionar comisión

Diagrama de secuencia de CU Gestionar Comisión

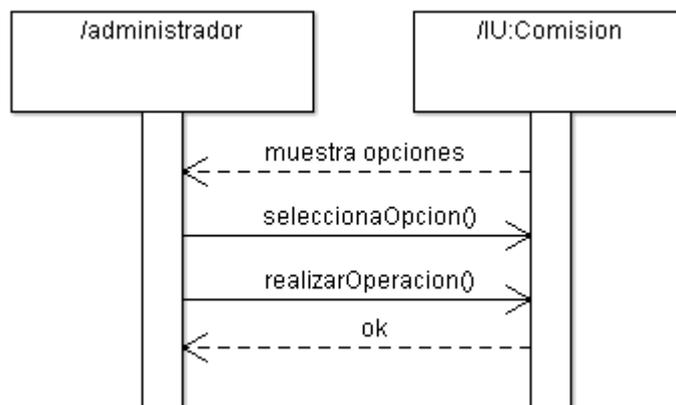


Figura 6-24: Diagrama de secuencia de CU Gestionar Comisión

6.2.10 CU Operaciones De Proyecto

Diagrama de clases GENERAL para realizar CU Operaciones de Proyecto

El diagrama de clases de la Figura 6-26 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Operaciones de Proyecto"

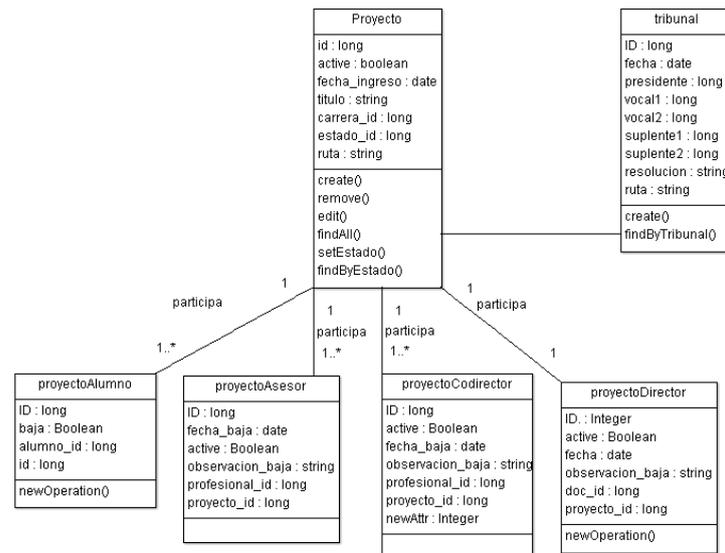


Figura 6-25: Diagrama de clases GENERAL para realizar CU Operaciones de Proyecto

6.2.11 CU Baja De Director

Diagrama de clases para realizar CU Baja Director

El diagrama de clases de la Figura 6-27 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Baja de director"

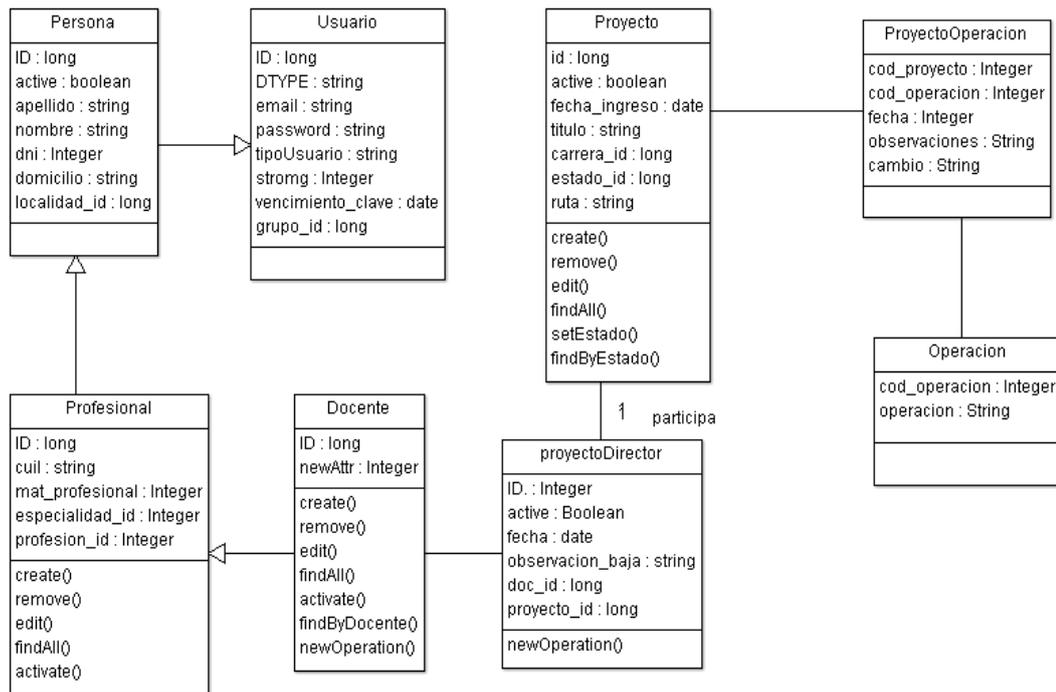


Figura 6-26: Diagrama de clases para realizar CU Baja Director

Diagrama de secuencia de CU Baja Director

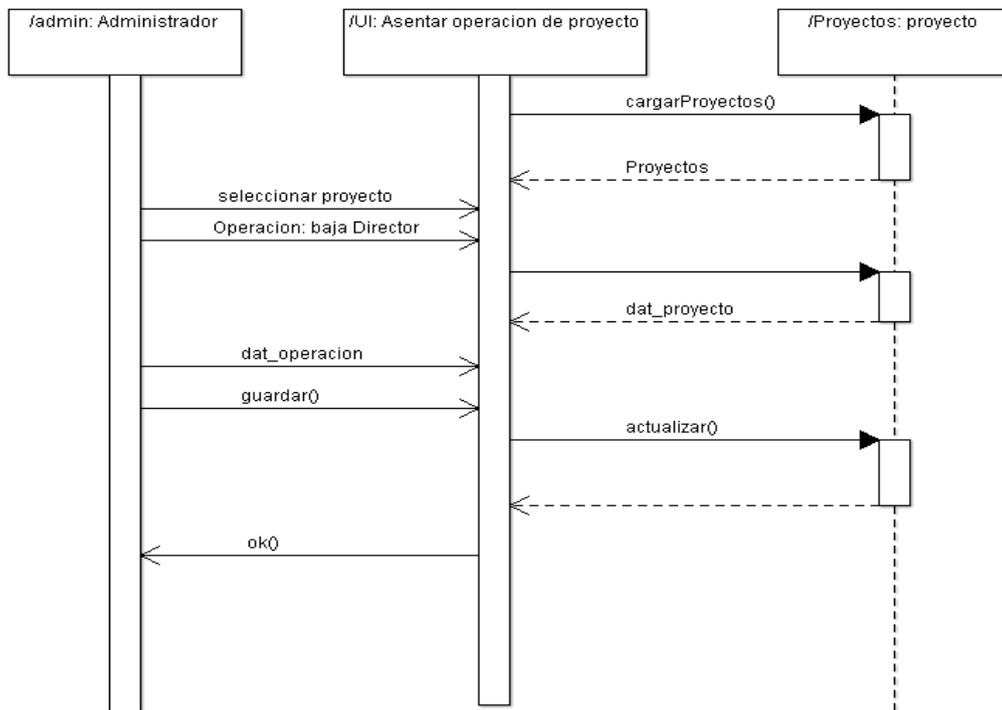


Figura 6-27: Diagrama de secuencia de CU Baja Director

6.2.12 CU Alta De Director

Diagrama de clases para realizar CU Alta Director

El diagrama de clases de la Figura 6-29 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU "Alta de director"

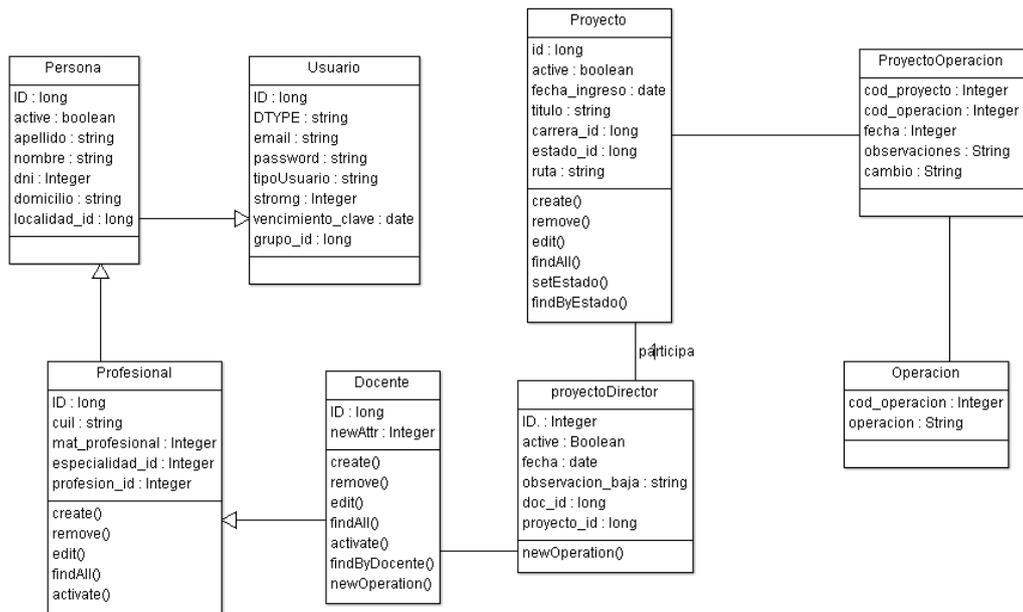


Figura 6-28: Diagrama de clases para realizar CU Alta Director

Diagrama de secuencia de CU Alta Director.

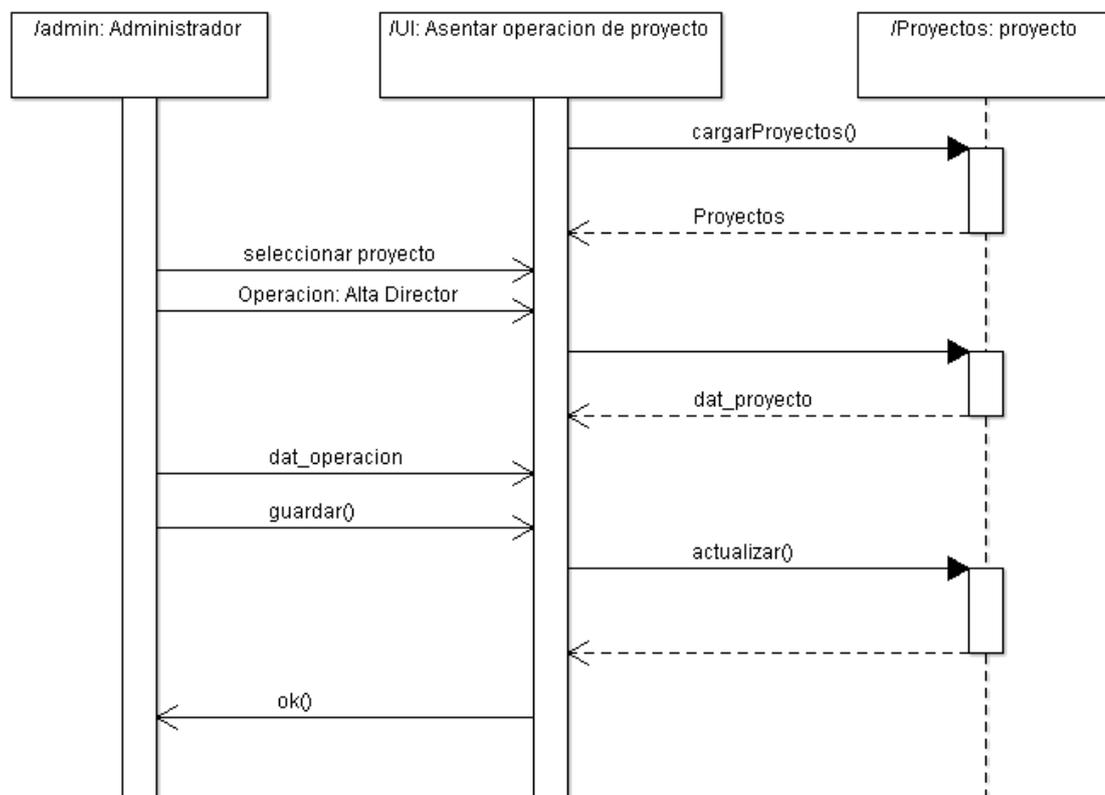


Figura 6-29: Diagrama de secuencia de CU Alta Director.

6.2.13 CU Baja De Asesor

Diagrama de clases para realizar CU Baja de Asesor.

El diagrama de clases de la Figura 6-31 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Baja de Asesor"

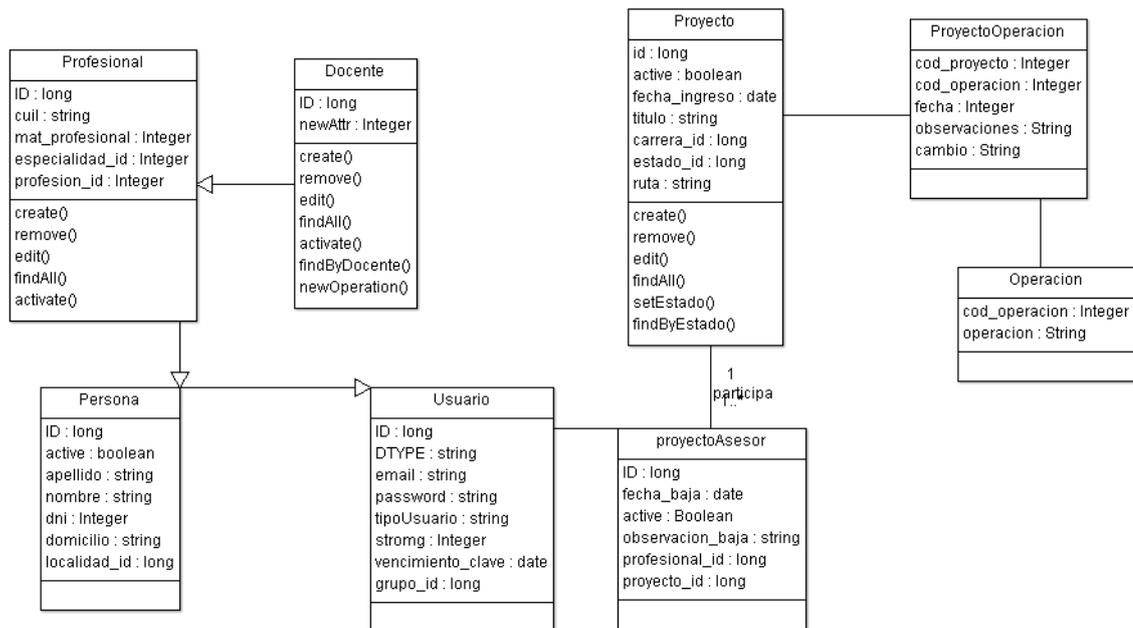


Figura 6-30: Diagrama de clases para realizar CU Baja de Asesor

Diagrama de secuencia de CU Baja Asesor.

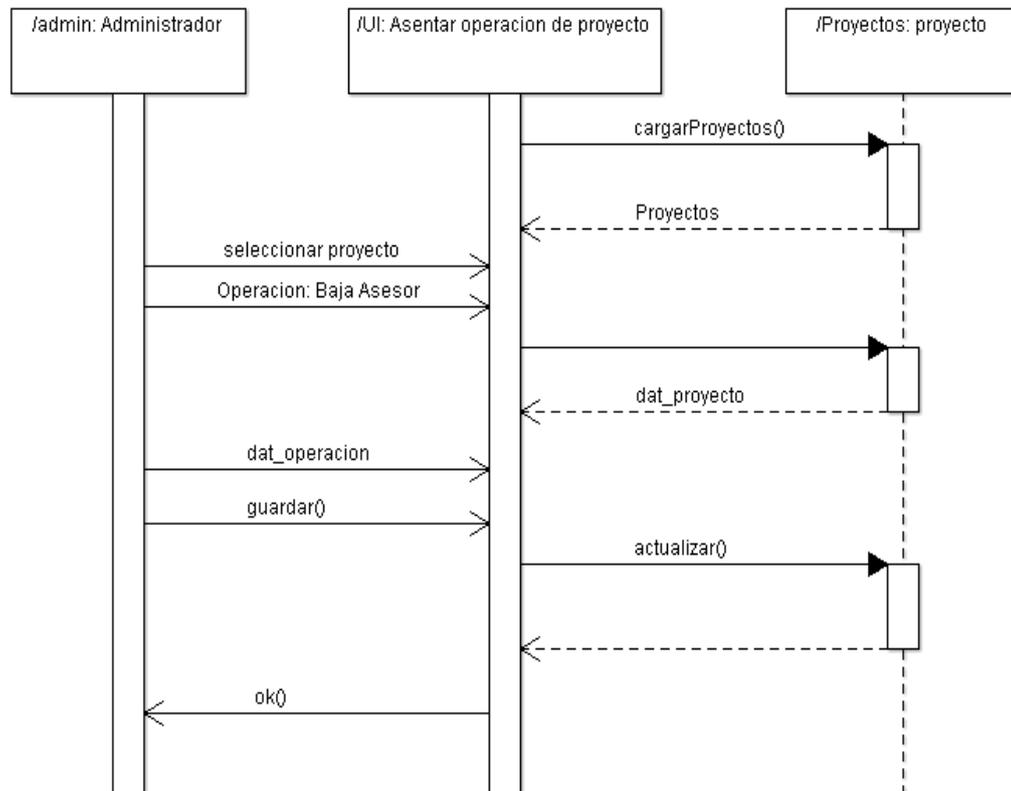


Figura 6-31: Diagrama de secuencia de CU Baja Asesor.

6.2.14 CU Alta De Asesor

Diagrama de clases para realizar CU Alta Asesor.

El diagrama de clases de la Figura 6-33 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Alta de Asesor"

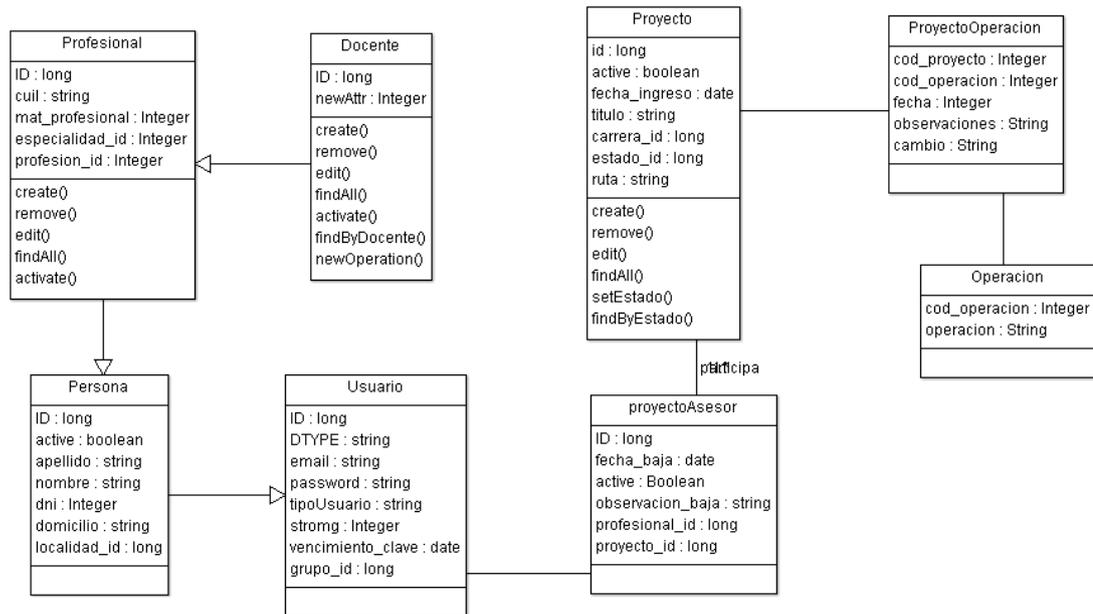


Figura 6-32: Diagrama de clases para realizar CU Alta Asesor

Diagrama de secuencia de CU Alta Asesor.

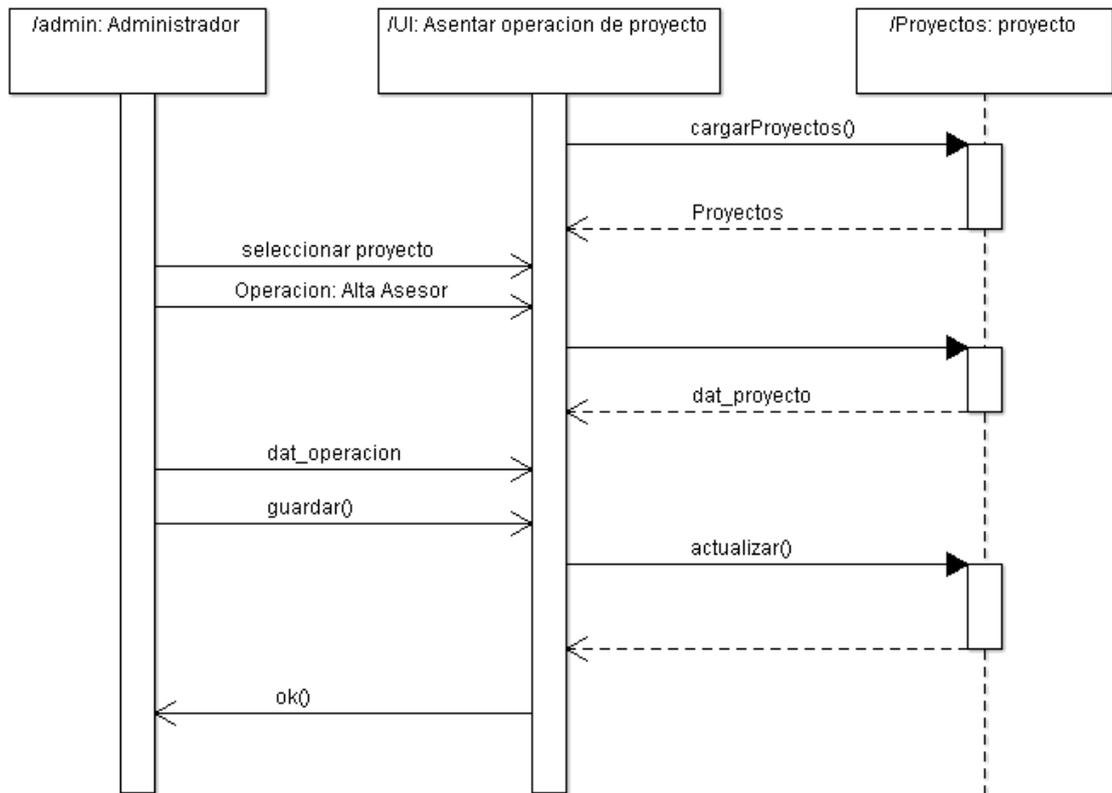


Figura 6-33: Diagrama de secuencia de CU Alta Asesor

6.2.15 CU Baja De Co-Director

Diagrama de clases para realizar CU Baja Co-director.

El diagrama de clases de la Figura 6-35 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Baja de Co-director"

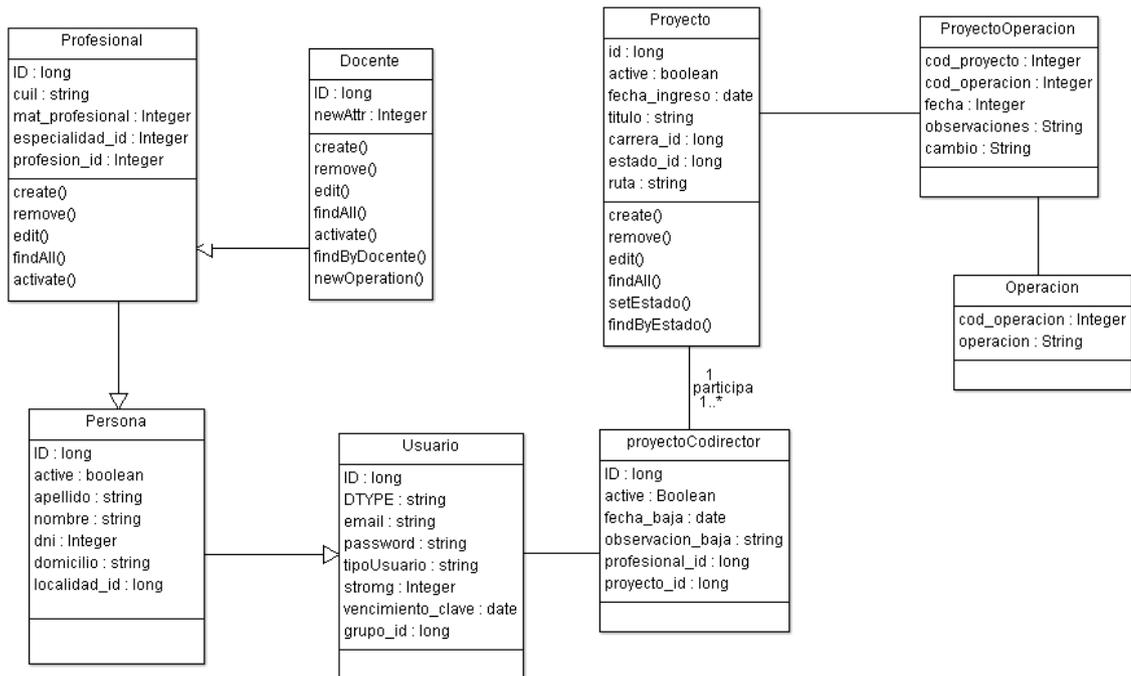


Figura 6-34: Diagrama de clases para realizar CU Baja Co-director

Diagrama de secuencia de CU Baja Co-director.

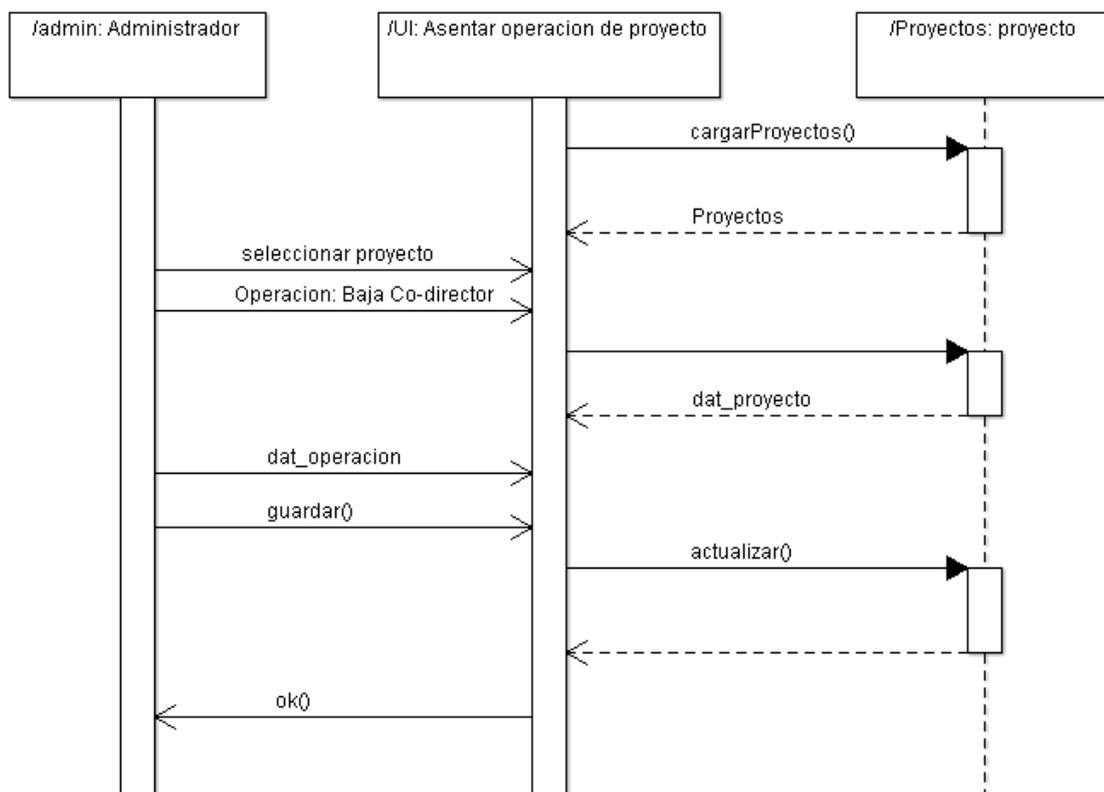


Figura 6-35: Diagrama de secuencia de CU Baja Co-director.

6.2.16 CU Alta De Co-Director

Diagrama de clases para realizar CU Alta-Codirector.

El diagrama de clases de la Figura 6-37 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Alta de Co-director"

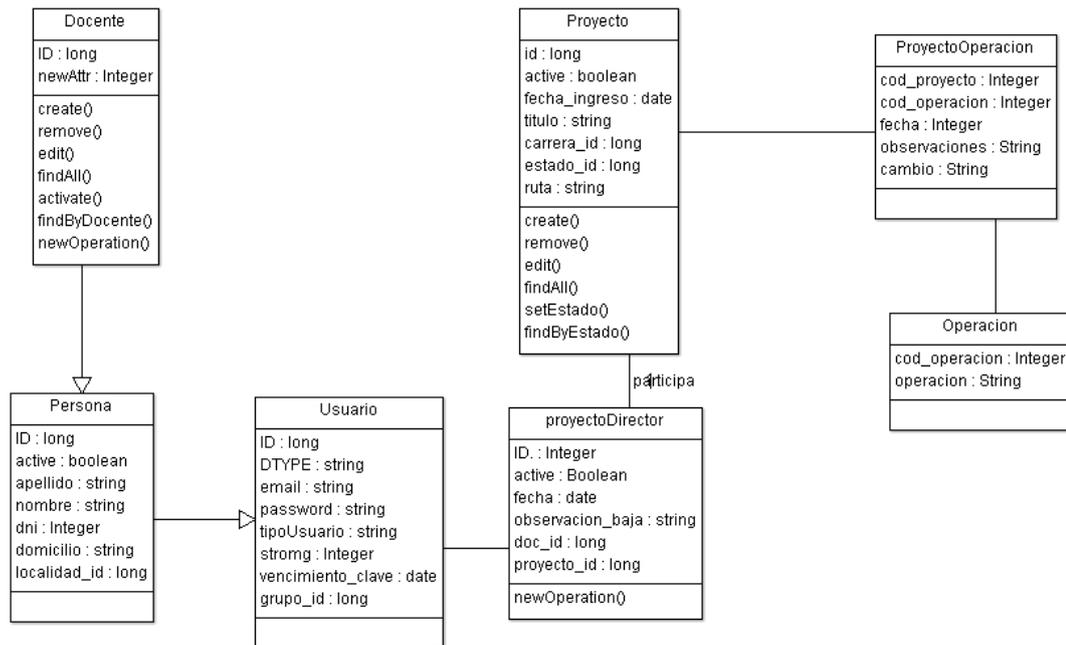
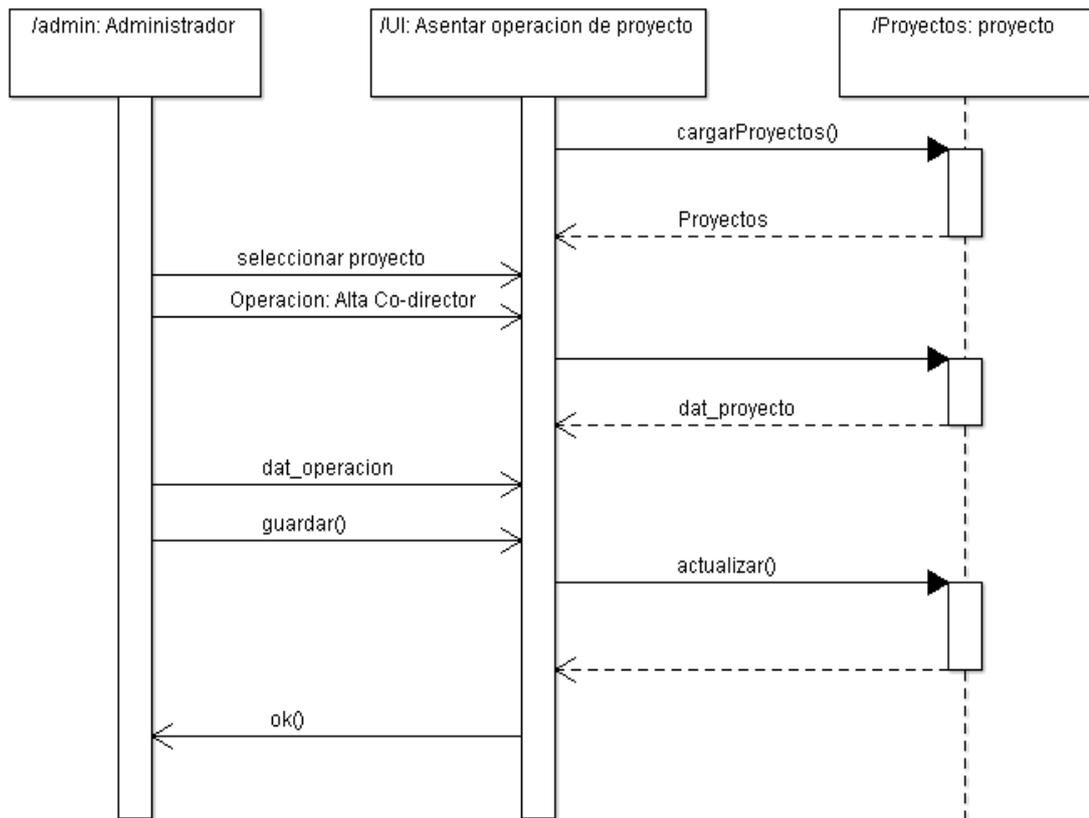


Figura 6-36: Diagrama de clases para realizar CU Alta-Codirector

Diagrama de secuencia de CU Alta Co-director.**Figura 6-37: Diagrama de secuencia de CU Alta Co-director.**

6.2.17 CU Baja De Tribunal

Diagrama de clases para realizar CU Baja Tribunal.

El diagrama de clases de la Figura 6-39 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Baja de tribunal"

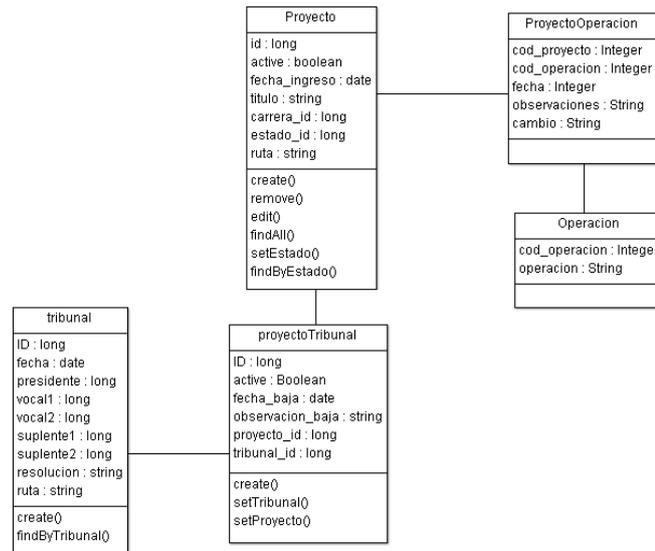


Figura 6-38: Diagrama de clases para realizar CU Baja Tribunal

Diagrama de secuencia de CU Baja Tribunal.

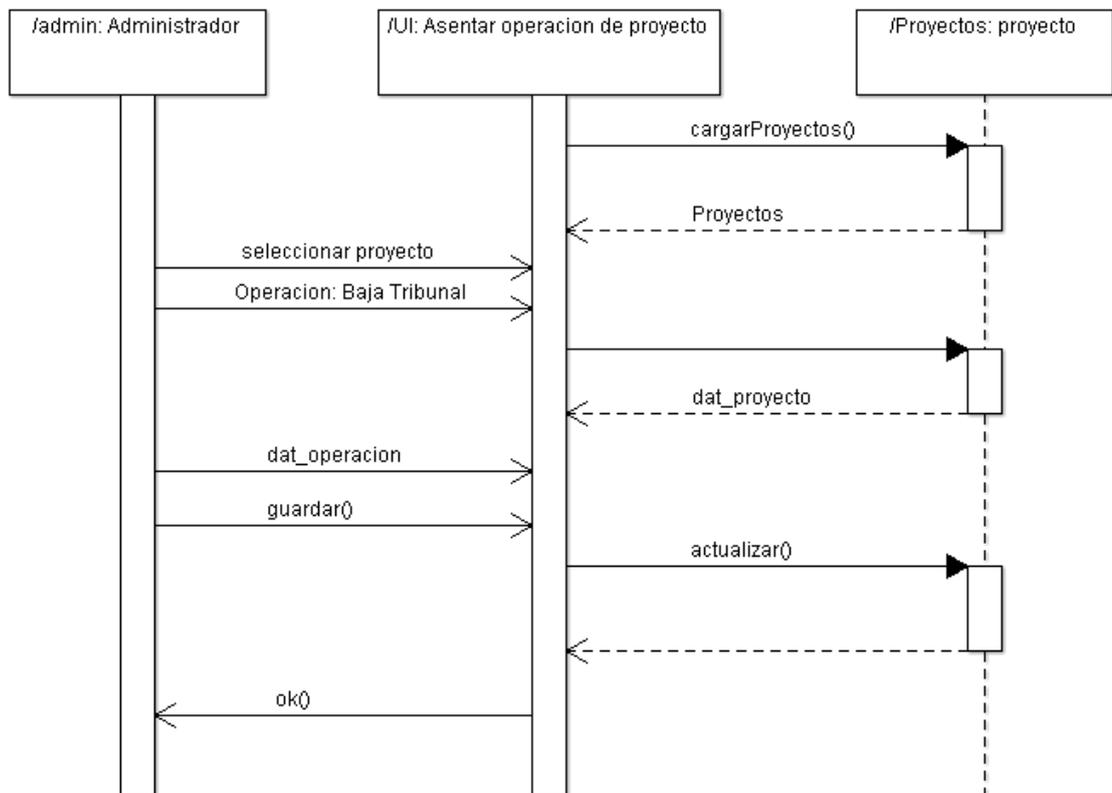


Figura 6-39: Diagrama de secuencia de CU Baja Tribunal

6.2.18 CU Alta De Tribunal

Diagrama de clases para realizar CU Alta Tribunal.

El diagrama de clases de la Figura 6-41 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Alta de tribunal"

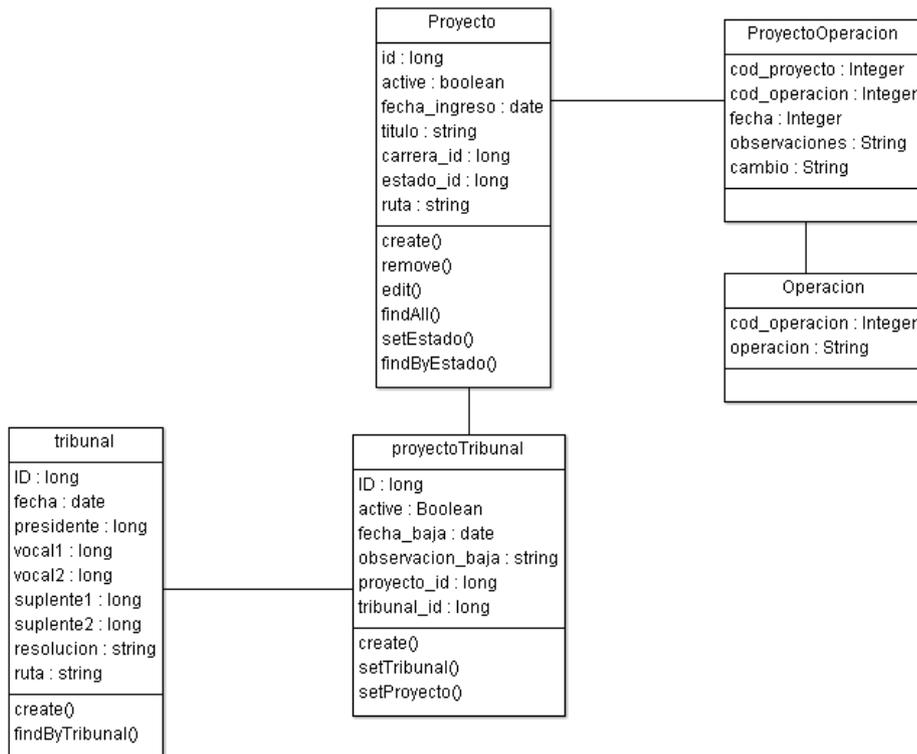


Figura 6-40: Diagrama de clases para realizar CU Alta de Tribunal

Diagrama de secuencia de CU Alta Tribunal.

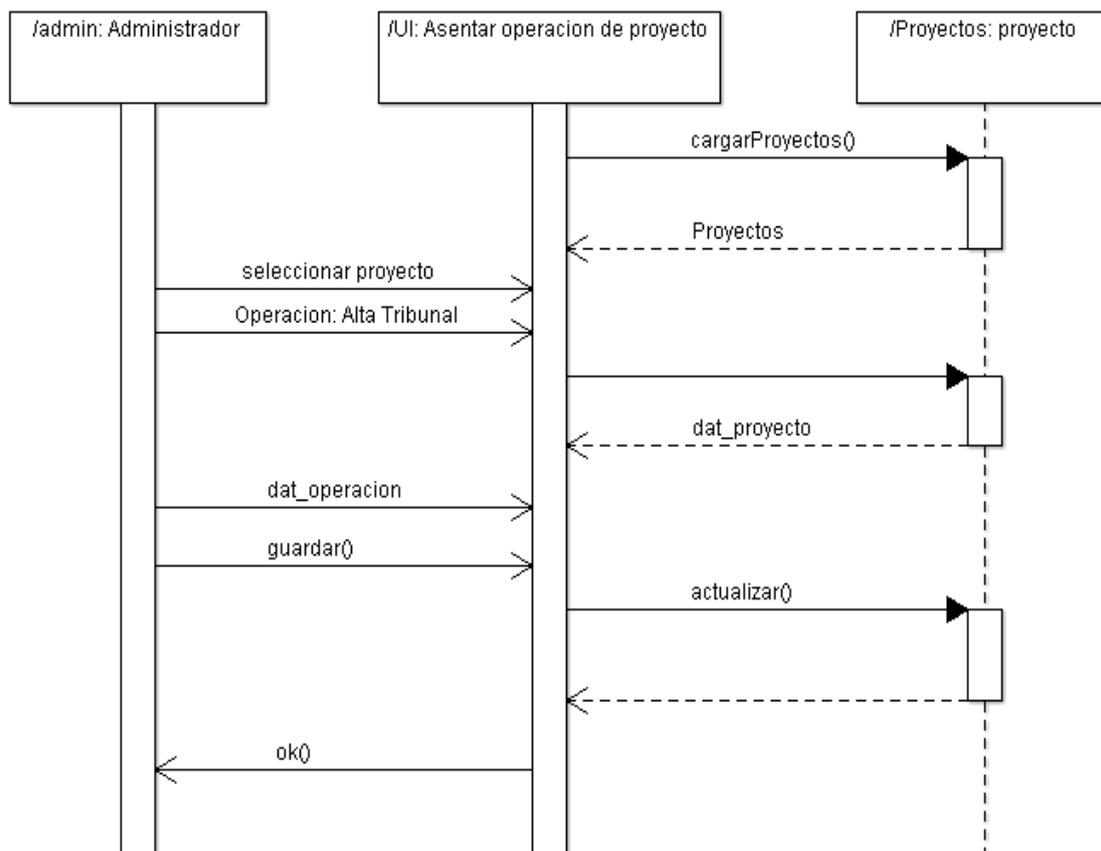


Figura 6-41: Diagrama de secuencia de CU Alta Tribunal

6.2.19 CU Editar Titulo De Proyecto

Diagrama de clases para realizar CU Editar Titulo del Proyecto.

El diagrama de clases de la Figura 6-43 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU "Editar Titulo del Proyecto"

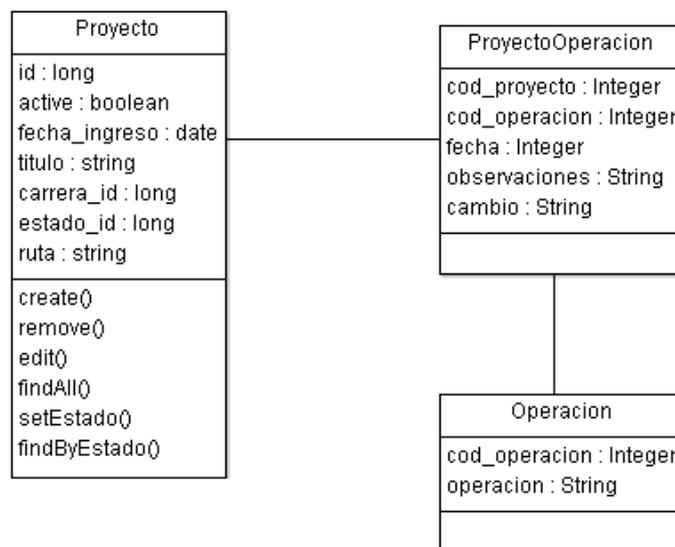
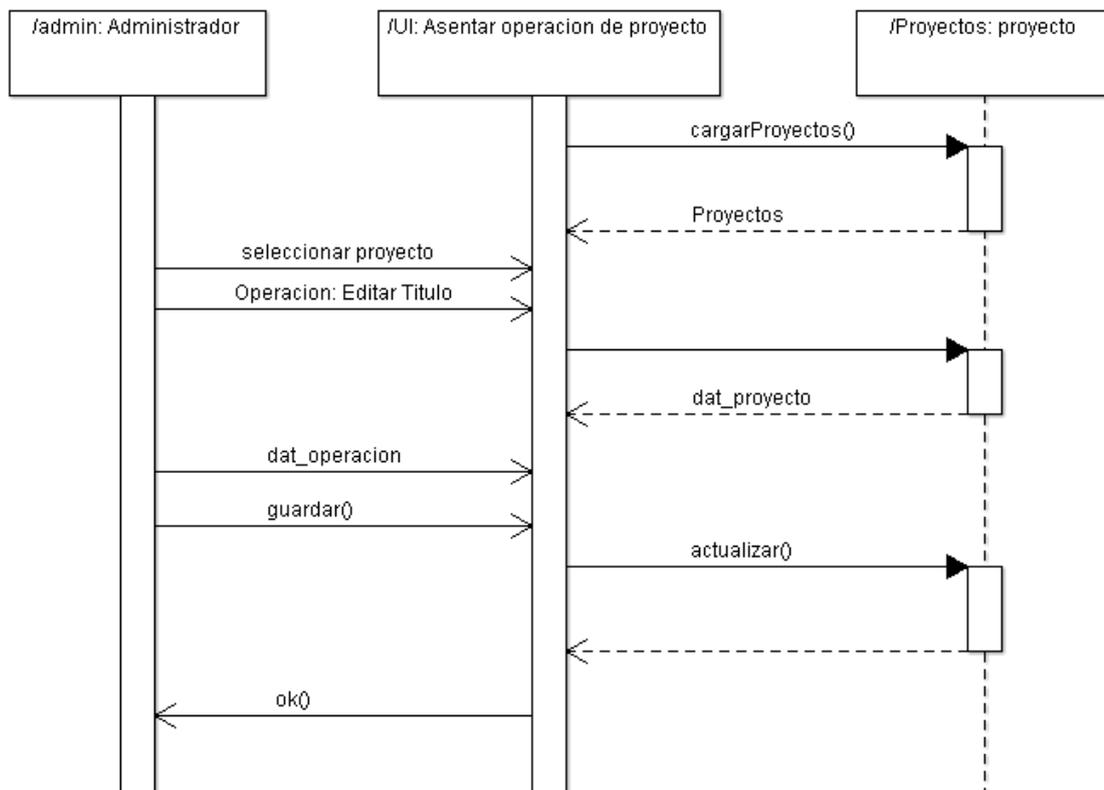


Figura 6-42: Diagrama de clases para realizar CU Editar Titulo del Proyecto

Diagrama de secuencia de CU Editar Título del Proyecto.**Figura 6-43: Diagrama de secuencia de CU Editar Título del Proyecto**

6.2.20 CU Generar Reporte: Cantidad De Tf Por Estado

Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs por estado

El diagrama de clases de la Figura 6-45 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Generar reporte: Cantidad de TFs por estado"

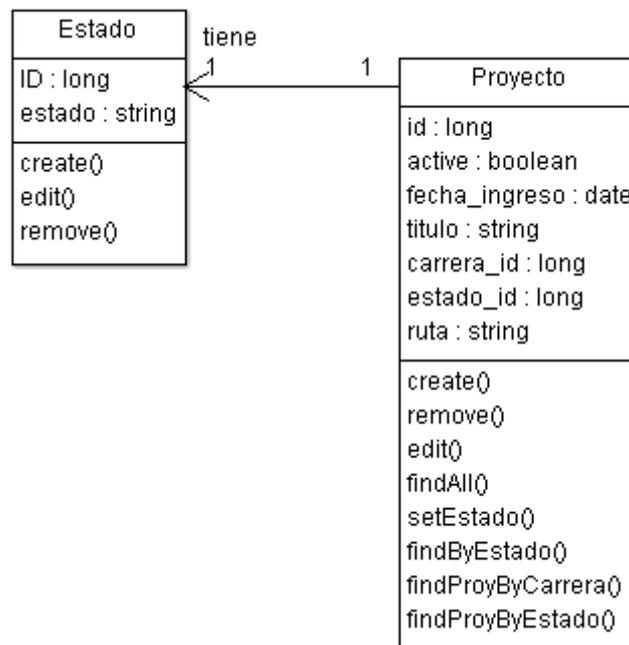


Figura 6-44: Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs por estado

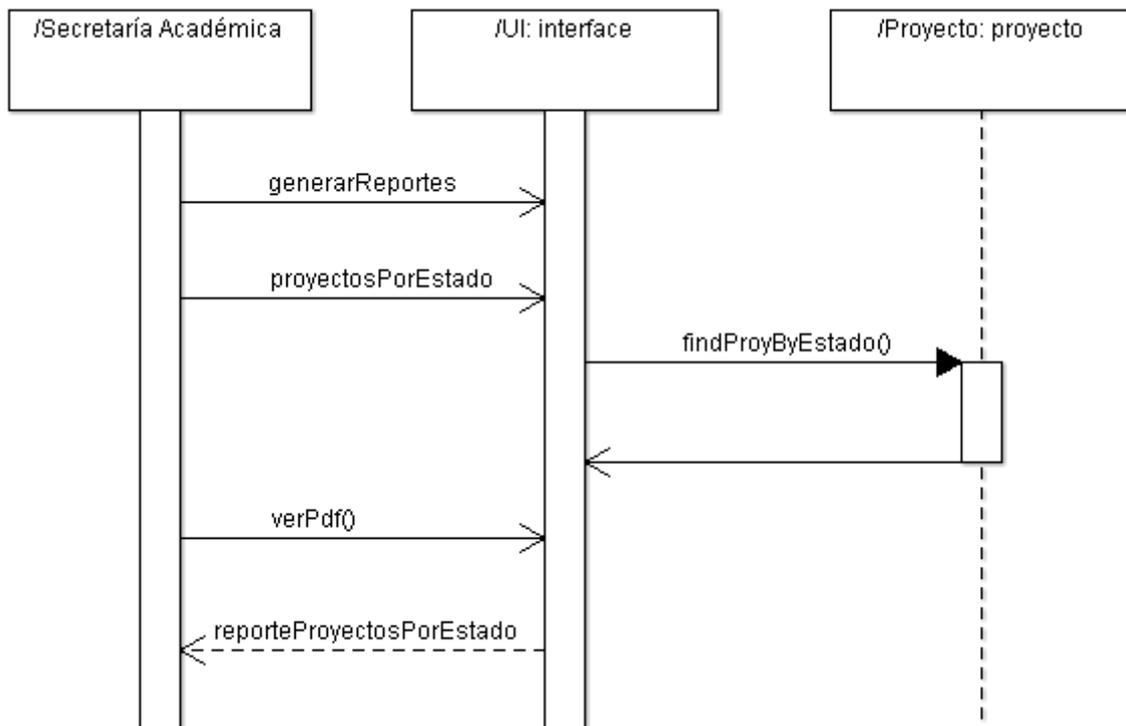
Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs por estado

Figura 6-45: Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs por estado

6.2.21 CU Generar Reporte: Cantidad De Tf Aprobados

Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs aprobados

El diagrama de clases de la Figura 6-47 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Generar reporte: Cantidad de TFs aprobados"

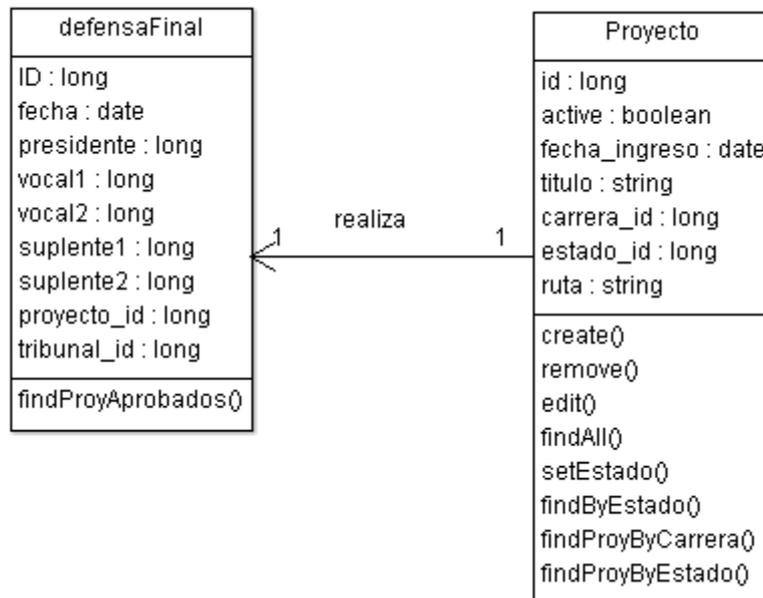
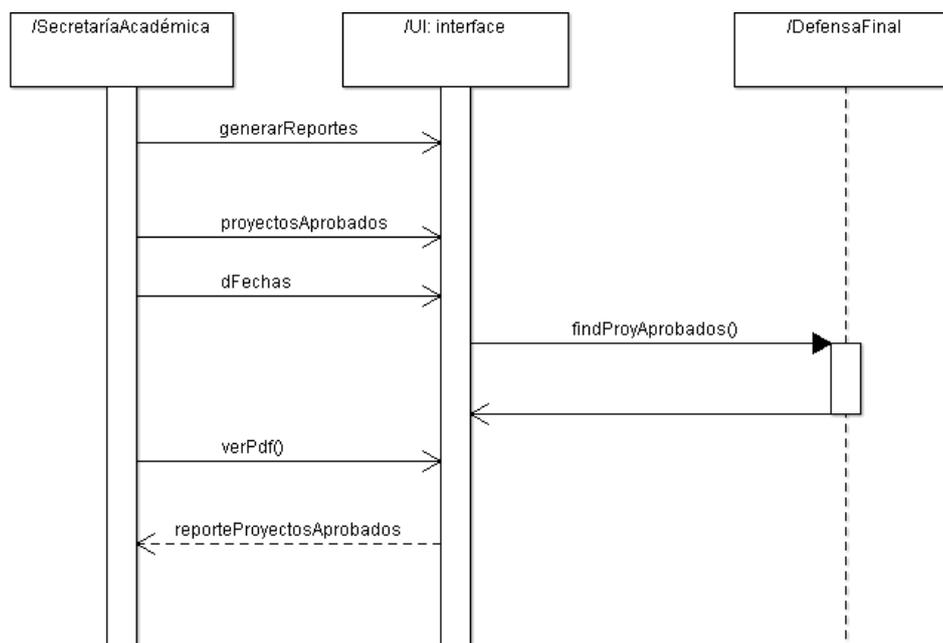


Figura 6-46: Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs aprobados

Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs aprobados**Figura 6-47: Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs aprobados**

6.2.22 CU Generar Reporte: Cantidad De Tf Presentados

Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs presentados

El diagrama de clases de la Figura 6-49 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Generar reporte: Cantidad de TFs presentados"

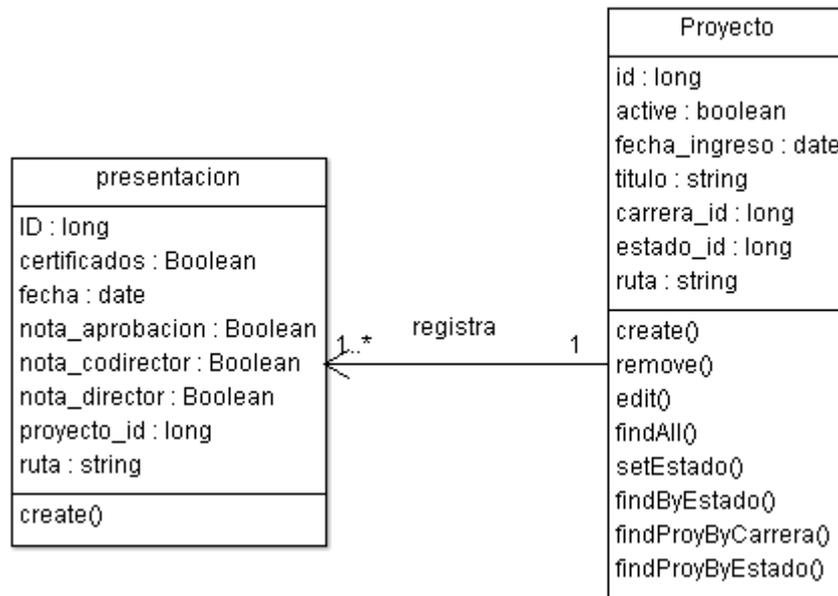


Figura 6-48: Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs presentados

Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs presentados

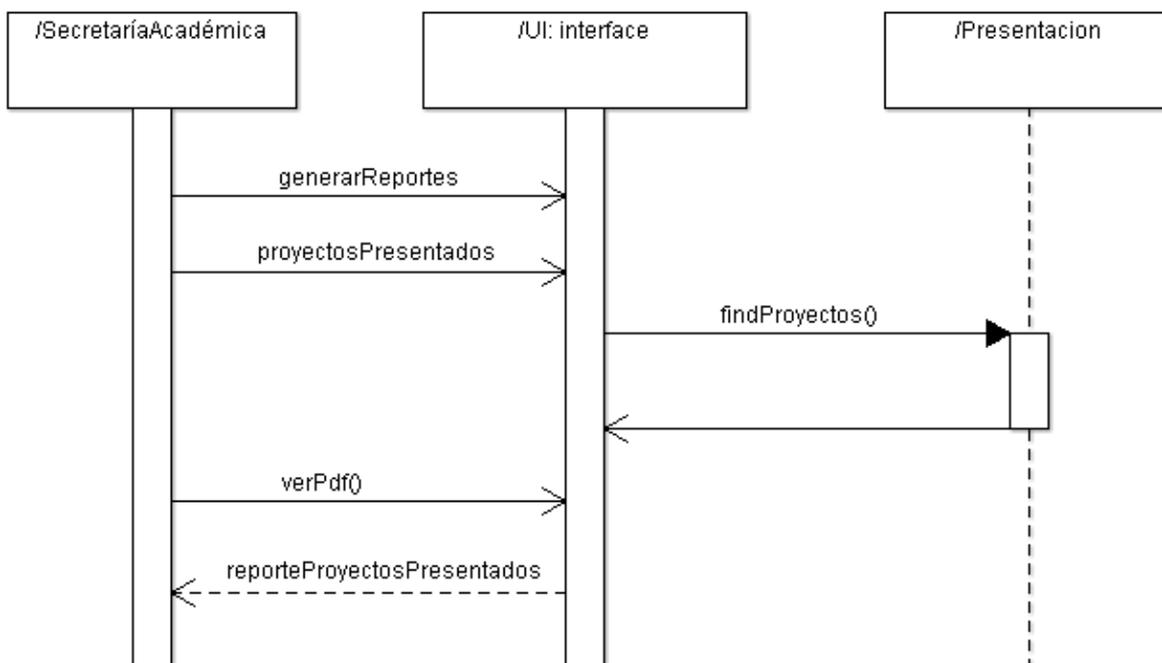


Figura 6-49: Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs presentados

6.2.23 CU Generar Reporte: Cantidad De Tf Por Carrera

Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs por carrera

El diagrama de clases de la Figura 6-51 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Generar reporte: Cantidad de TFs por carrera"

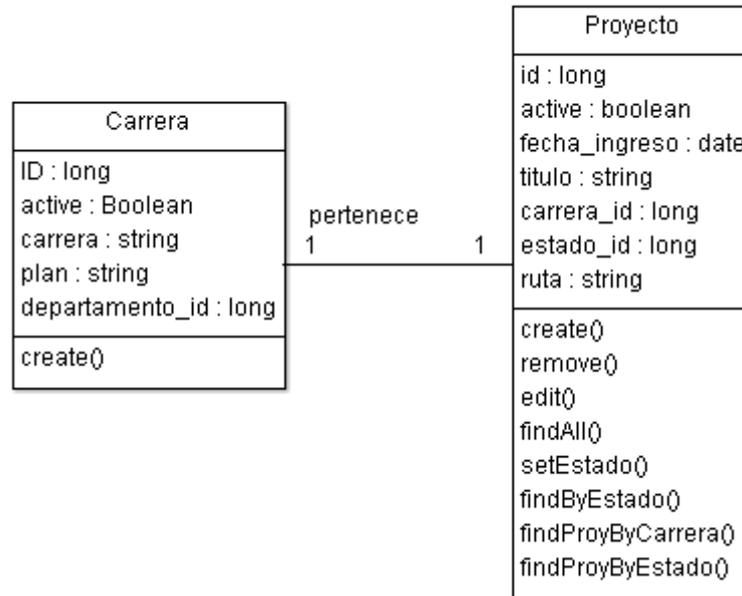


Figura 6-50: Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs por carrera

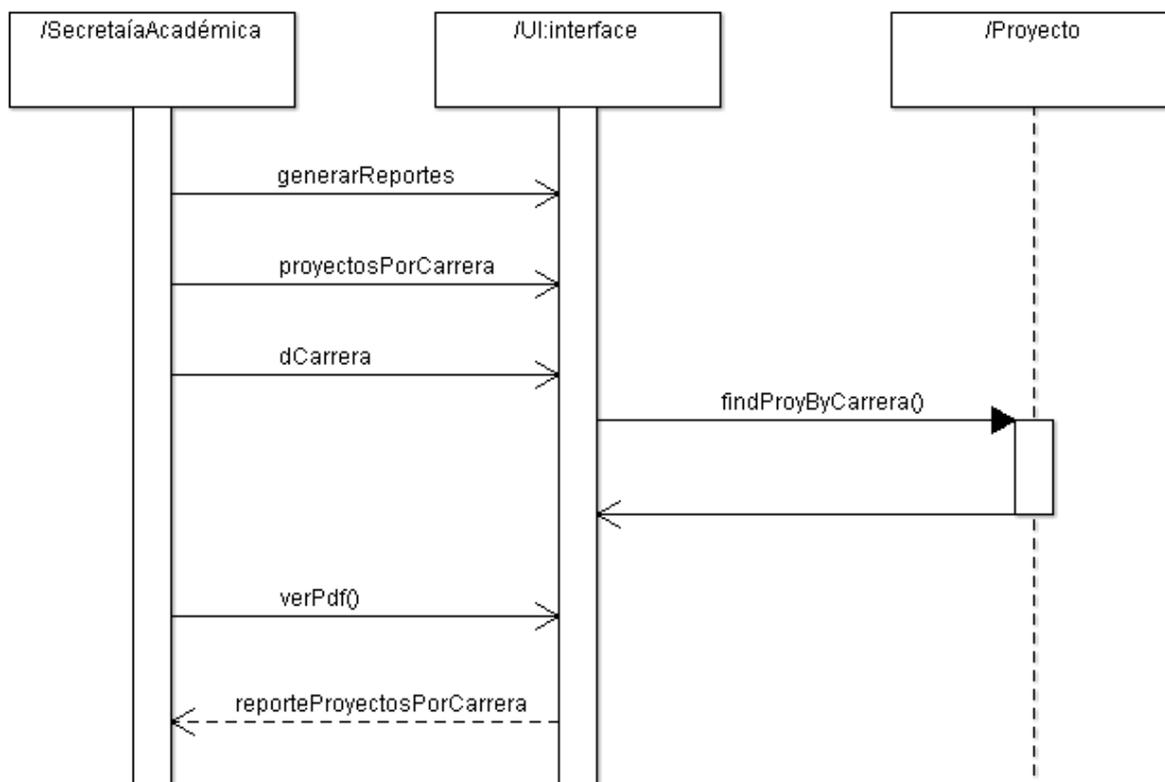
Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs por carrera

Figura 6-51: Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs por carrera

6.2.24 CU Generar Reporte: Cantidad De Tf Por Docente

Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs por docente

El diagrama de clases de la Figura 6-53 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Generar reporte: Cantidad de TFs por docente"

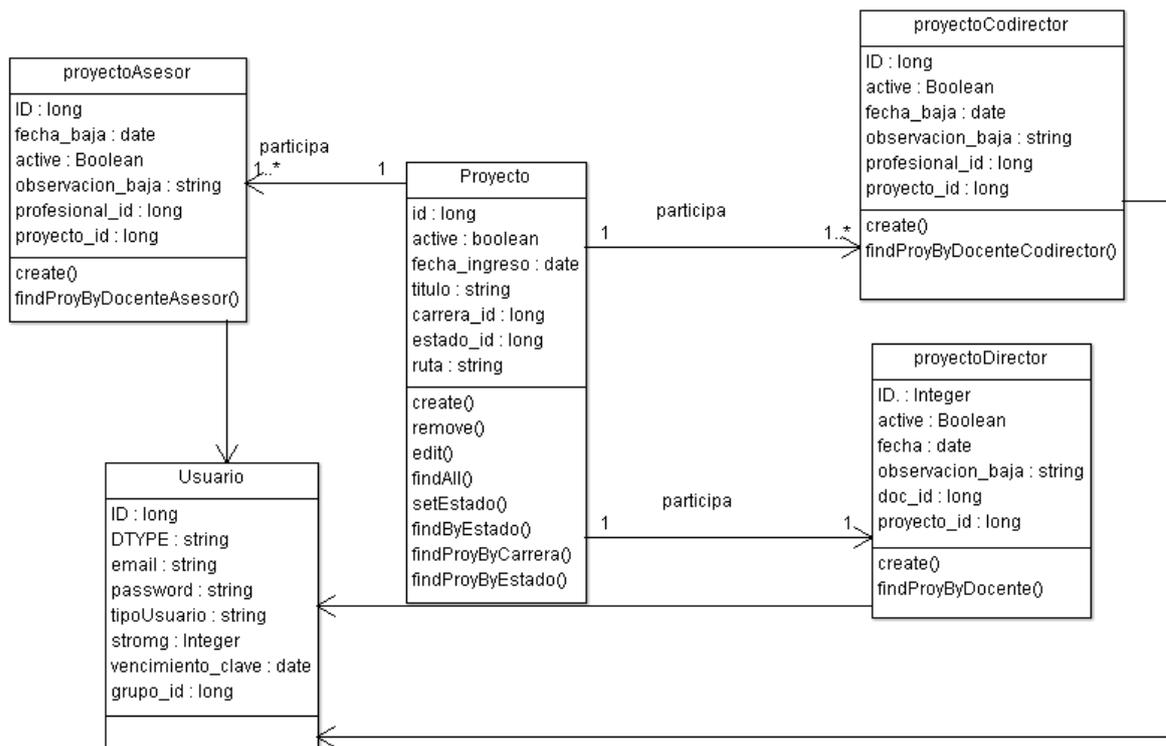


Figura 6-52: Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: Cantidad de TFs por docente

Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs por docente

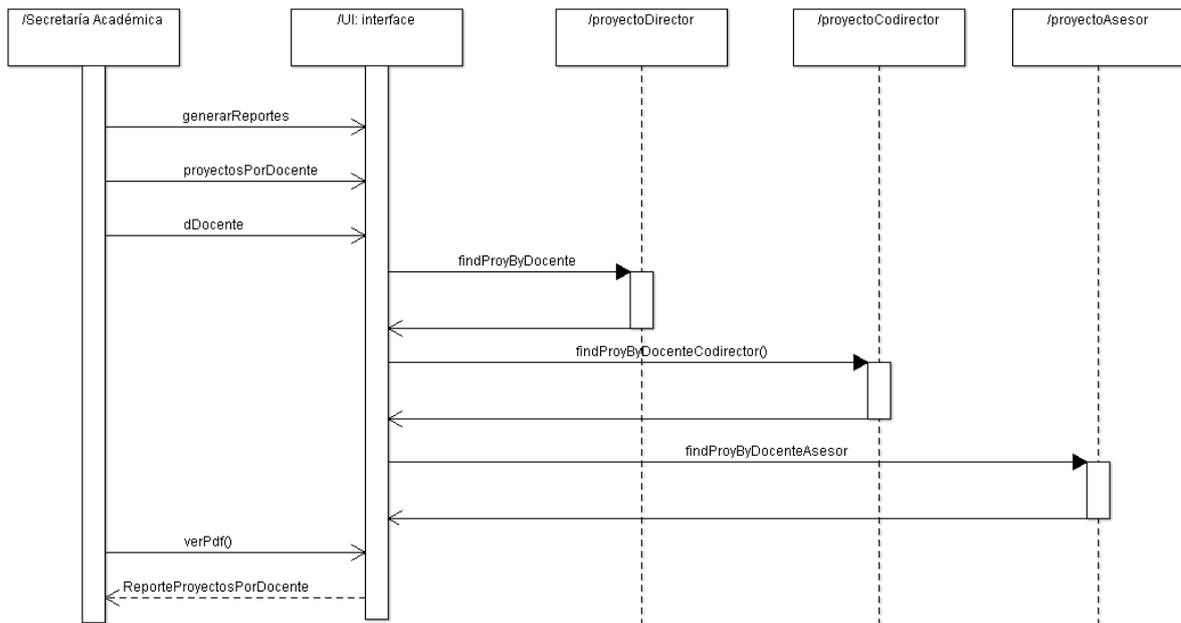


Figura 6-53: Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: Cantidad de TFs por docente

6.2.25 CU Generar Reporte: Tf Con Actividades Atrasadas

Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: TFs con actividades atrasadas

El diagrama de clases de la Figura 6-55 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Generar reporte: Cantidad de TFs por docente"

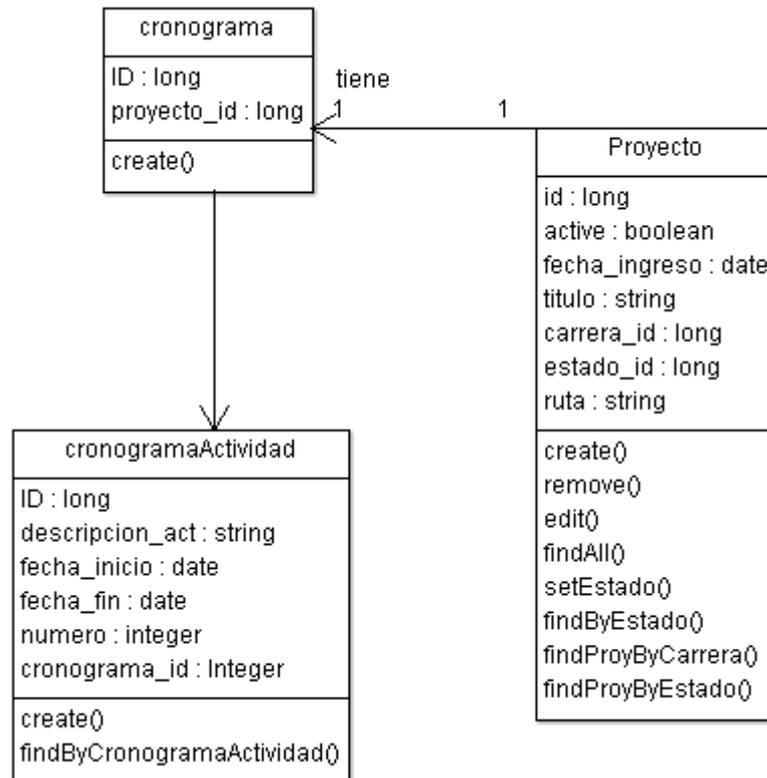


Figura 6-54: Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: TFs con actividades atrasadas

Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: TFs con actividades atrasadas

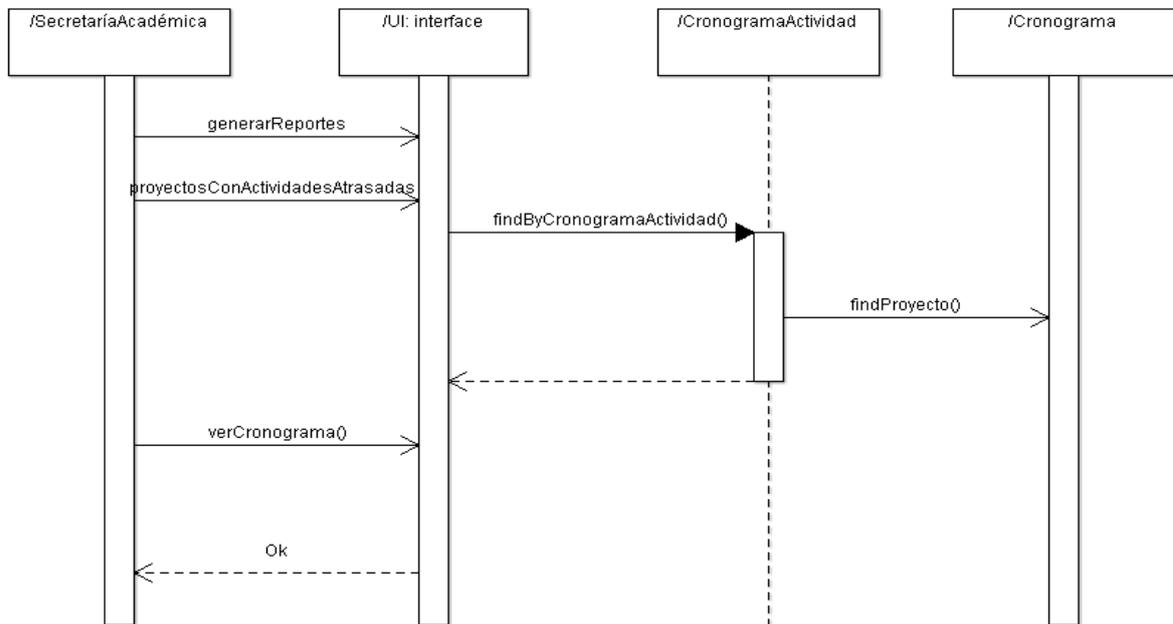


Figura 6-55: Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: TFs con actividades atrasadas

6.2.26 CU Generar Reporte: Tf Atrasados

Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: TFs atrasados

El diagrama de clases de la Figura 6-57 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Generar reporte: TFs atrasados"

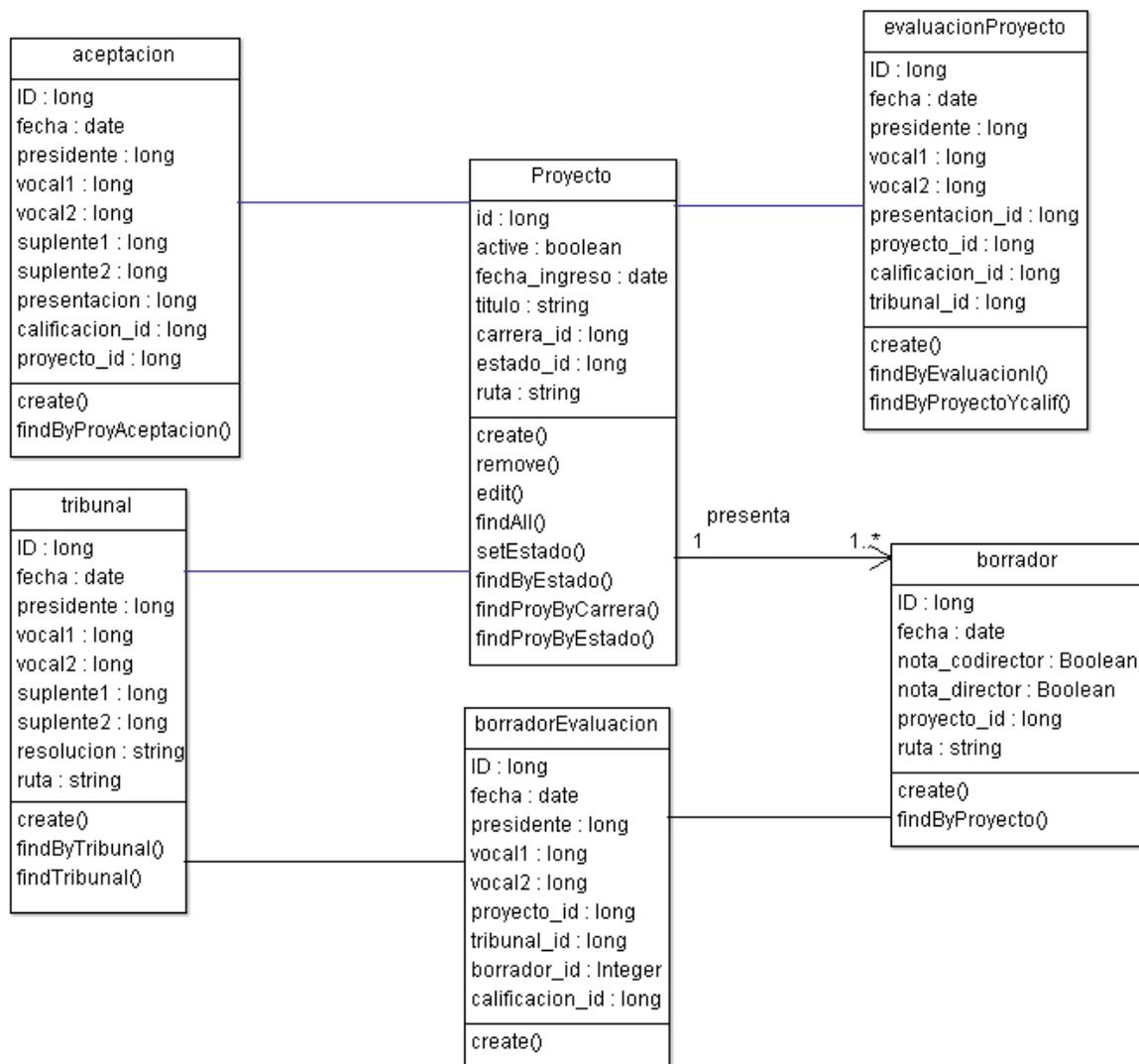


Figura 6-56: Diagrama de Clases para realizar CU Generar reporte: TFs atrasados

Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: TFs atrasados

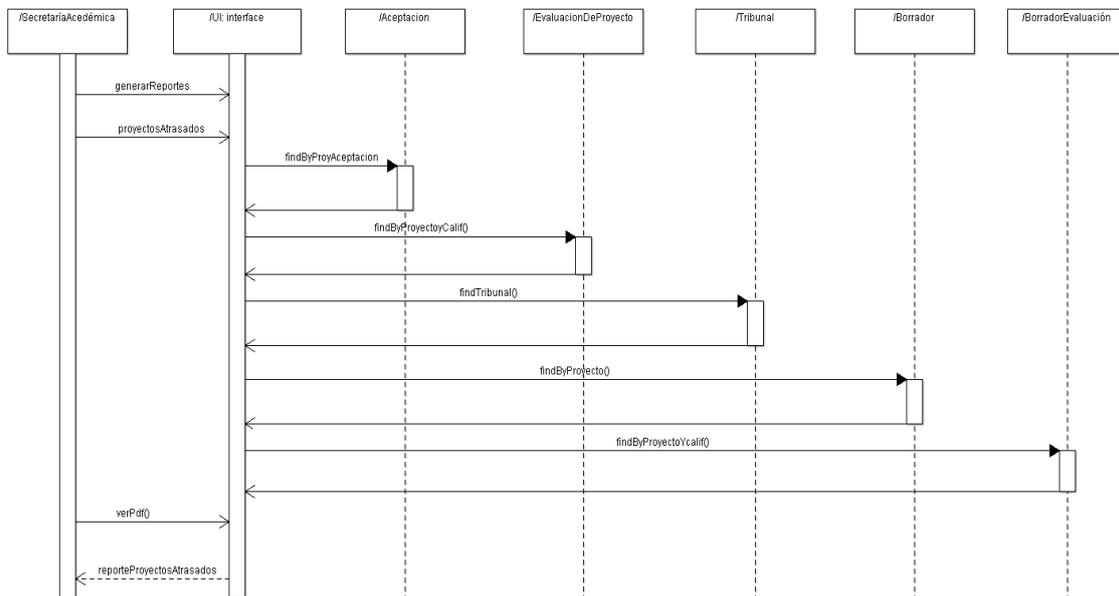


Figura 6-57: Diagrama de secuencia de CU Generar reporte: TFs atrasados

6.2.27 CU Alta De Proyecto Actor Docente

Diagrama de clases para realizar CU Alta de proyecto [Docente]

El diagrama de clases de la Figura 6-59 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Alta de proyecto para Actor Docente"

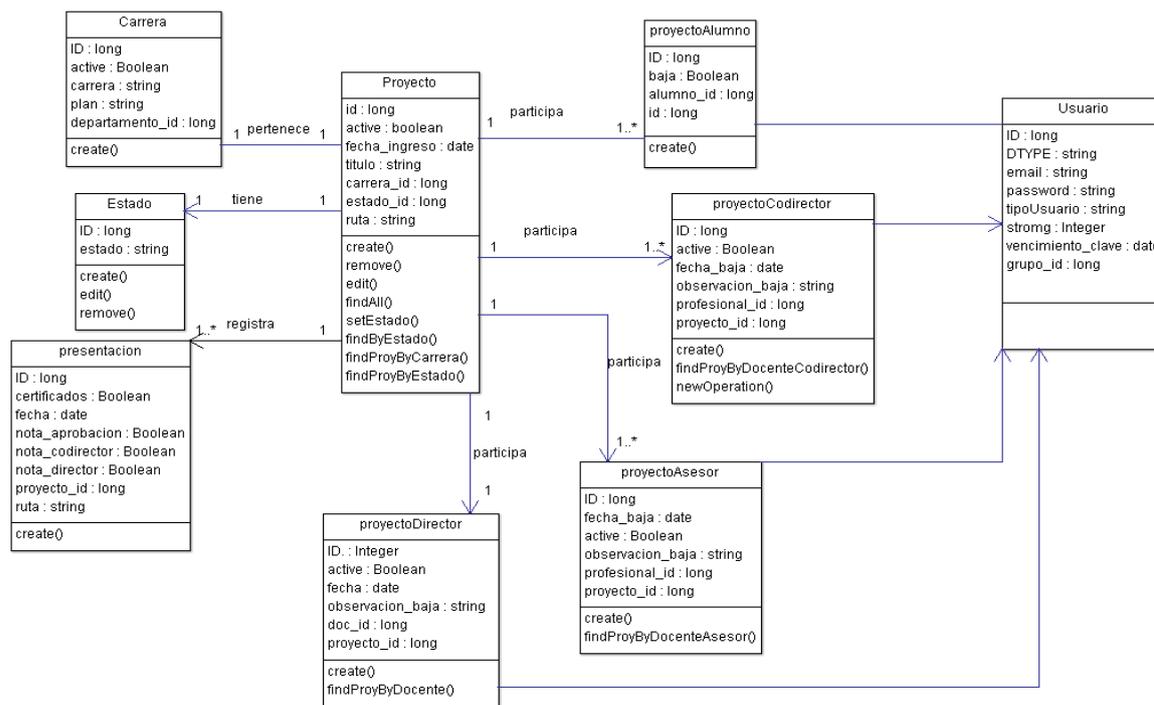
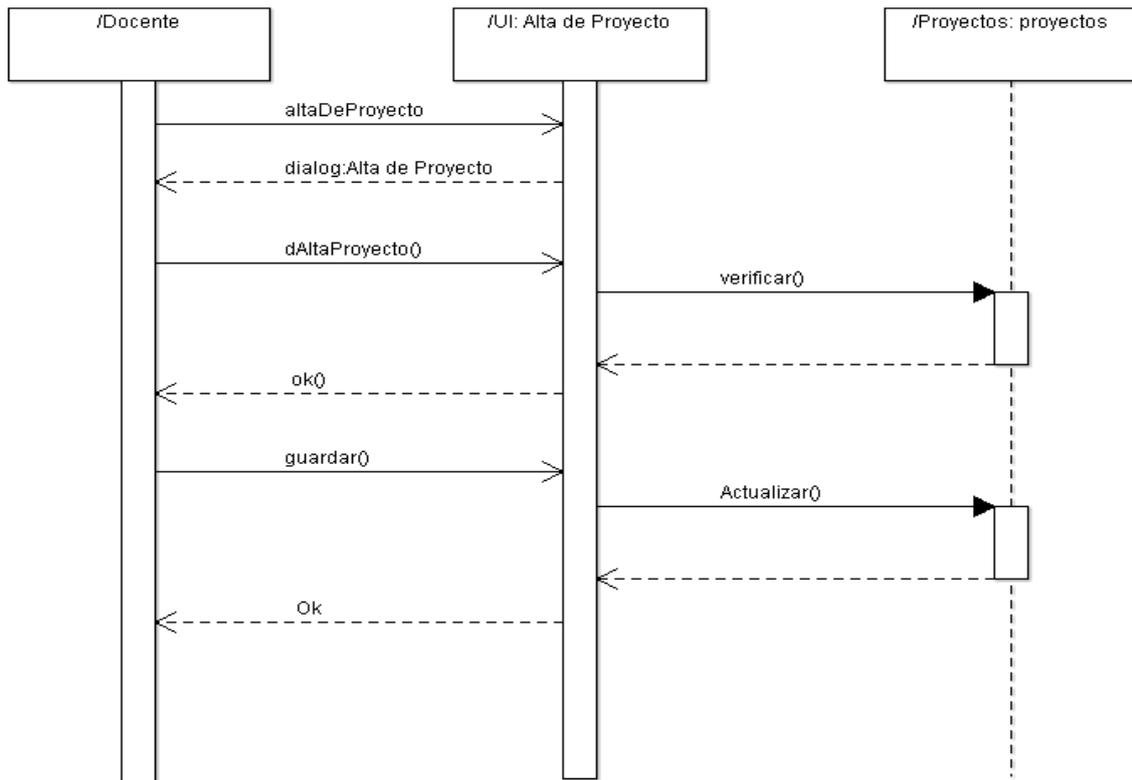


Figura 6-58: Diagrama de clases para realizar CU Alta de proyecto [Docente]

Diagrama de secuencia de CU Alta de proyecto [Docente]**Figura 6-59: Diagrama de secuencia de CU Alta de proyecto [Docente]**

6.2.28 CU Aceptación De Proyecto Actor Docente

Diagrama de clases para realizar CU Aceptación De Proyecto Actor Docente

El diagrama de clases de la Figura 6-61 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Aceptación De Proyecto Actor Docente"

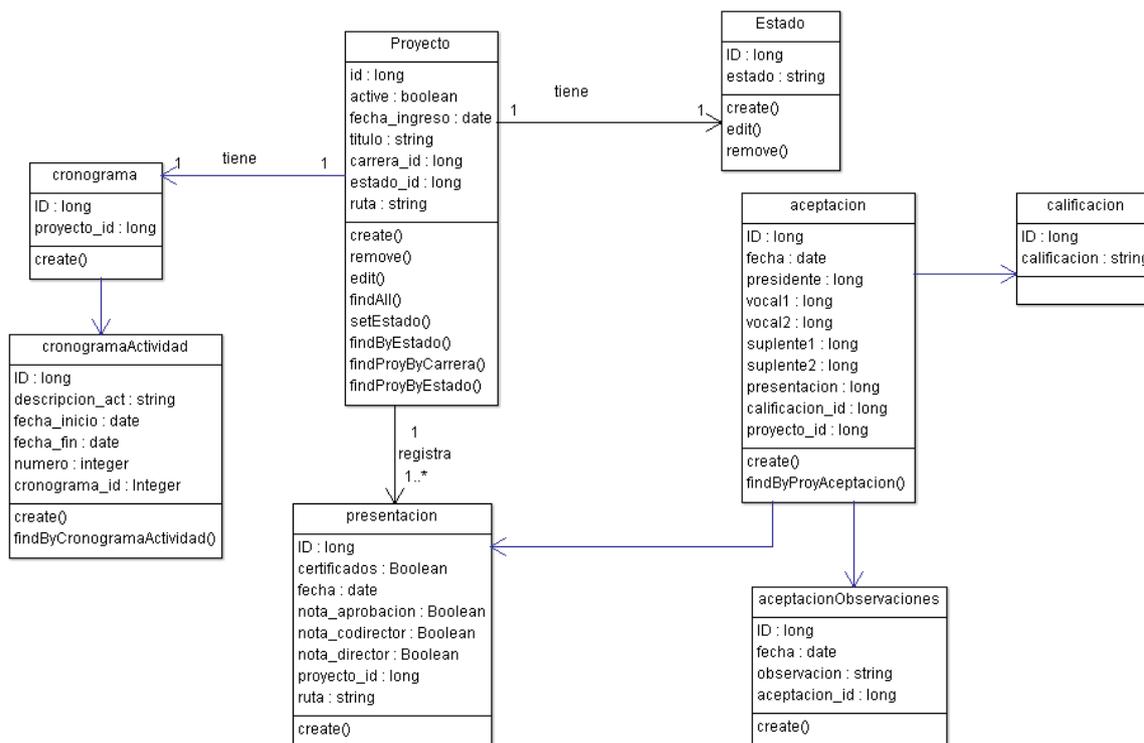


Figura 6-60: Diagrama de clases para realizar CU Aceptación De Proyecto [Docente]

Diagrama de secuencia de CU aceptación de proyecto Actor Docente

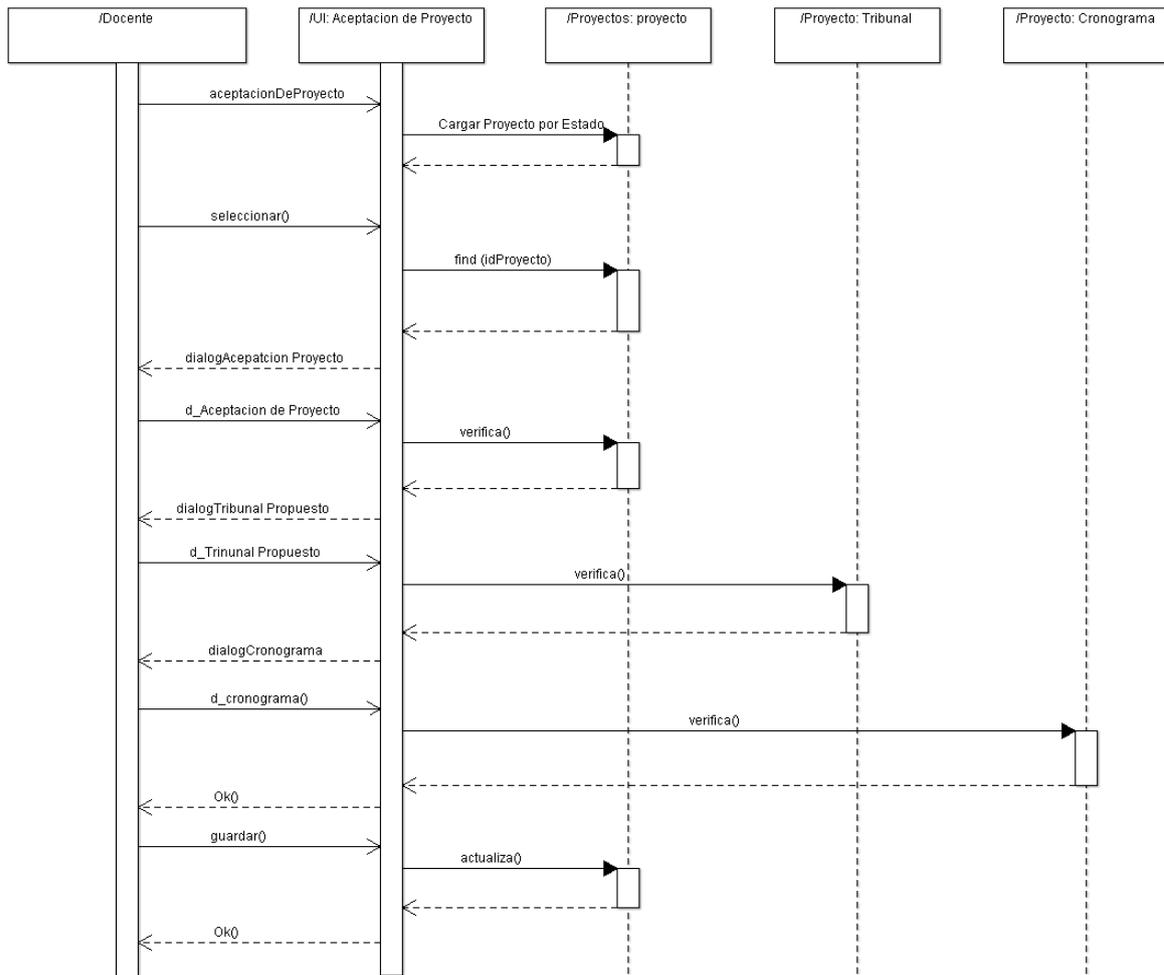


Figura 6-61: Diagrama de secuencia de CU aceptación de proyecto [Docente]

6.2.29 CU Asignación De Comisión Evaluadora Actor Docente

Diagrama de clases para realizar CU asignación de comisión evaluadora

El diagrama de clases de la Figura 6-63 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Asignación de Comisión Evaluadora Actor Docente"

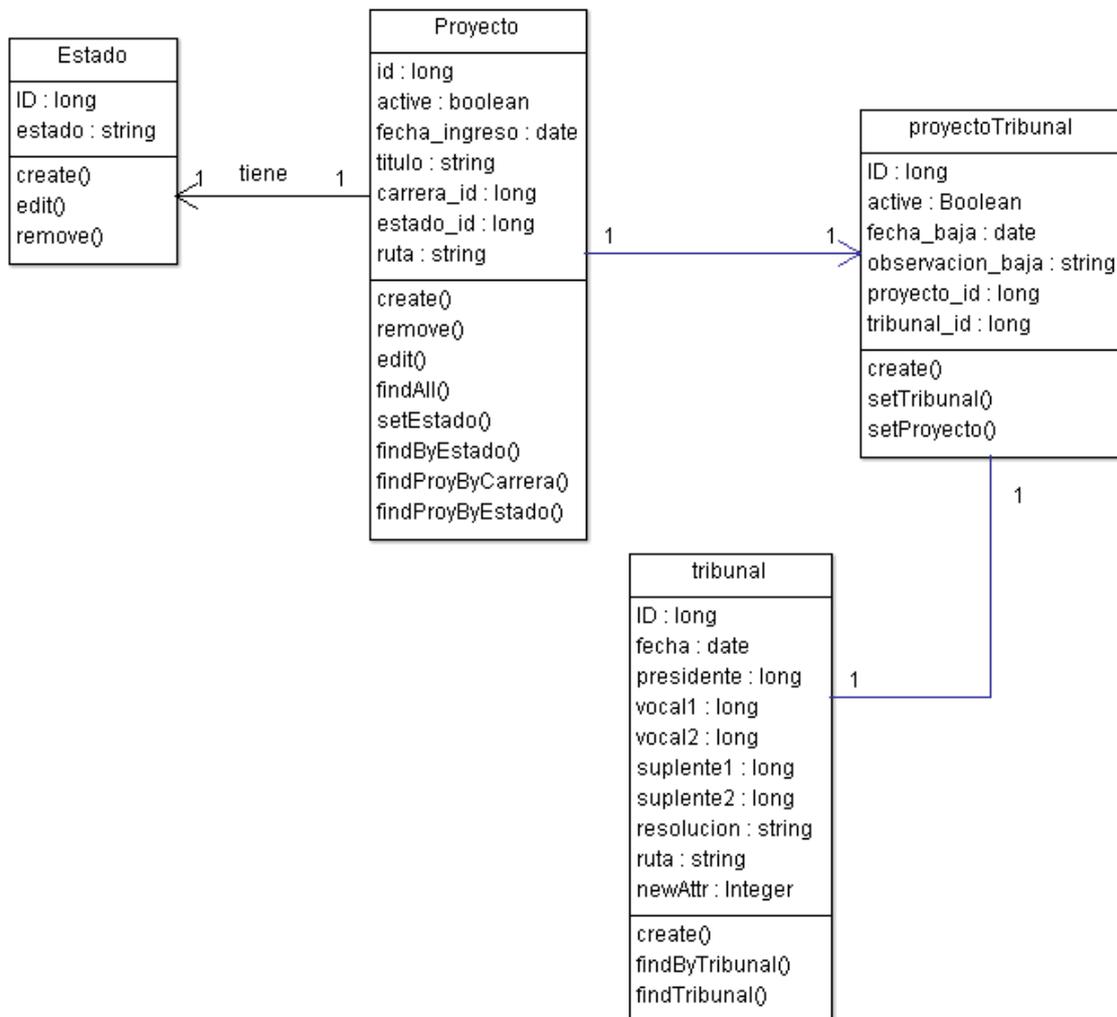


Figura 6-62: Diagrama de clases para realizar CU asignación de comisión evaluadora [Docente]

Diagrama de secuencia de CU asignación de comisión evaluadora Actor Docente

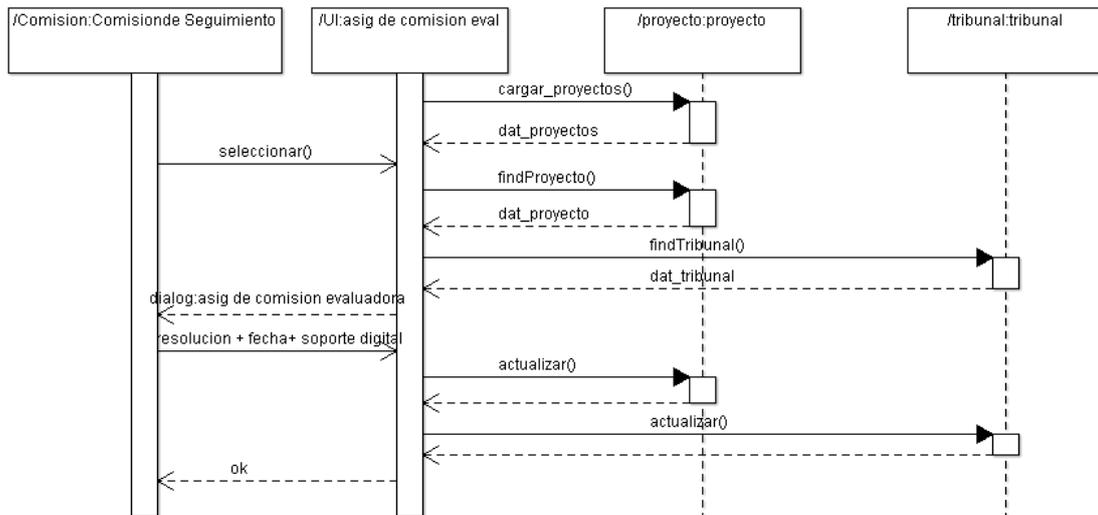


Figura 6-63: Diagrama de secuencia de CU asignación de comisión evaluadora [Docente]

6.2.30 CU Evaluación De Proyectos Actor Docente

Diagrama de clases para realizar CU Evaluación de proyectos

El diagrama de clases de la Figura 6-65 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Evaluación de proyectos Actor Docente"

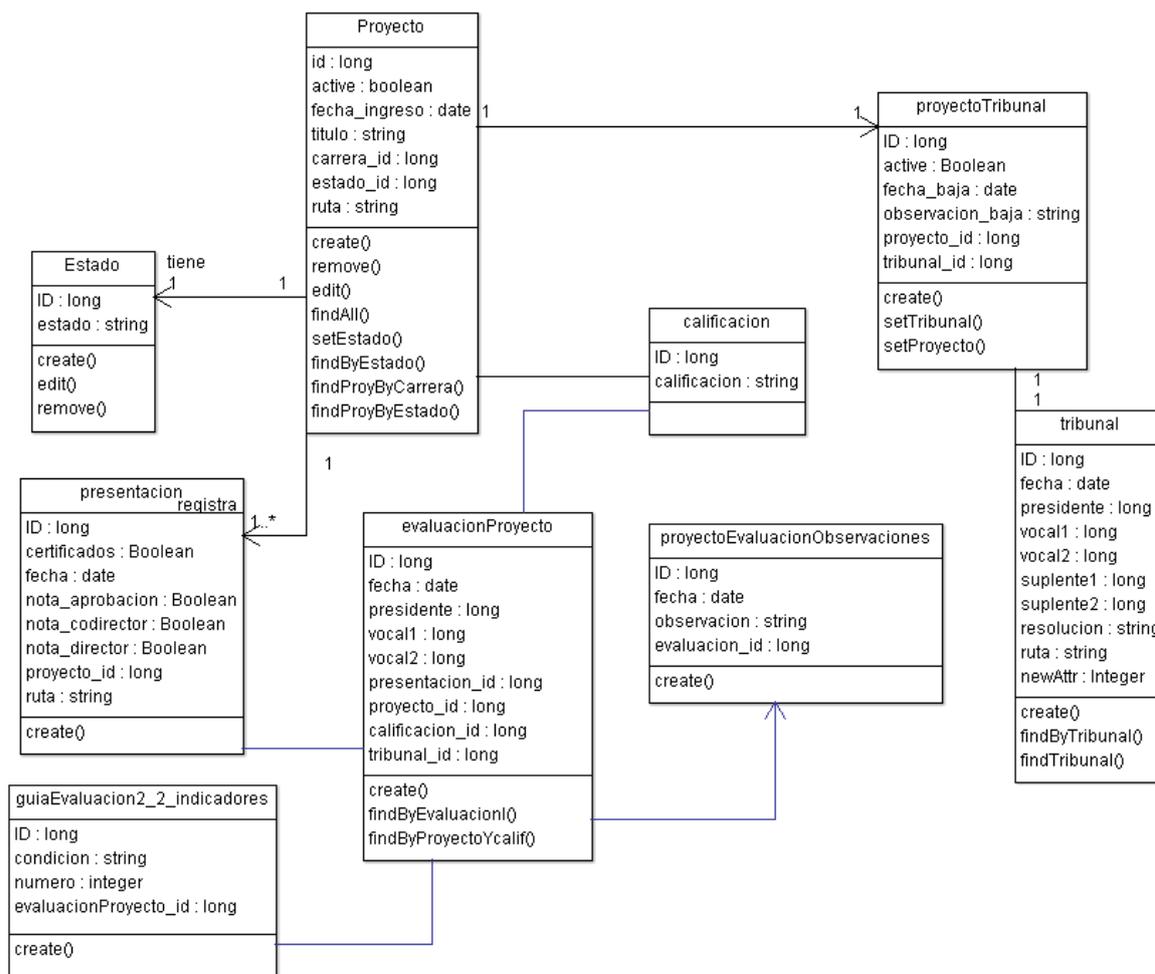


Figura 6-64: Diagrama de clases para realizar CU Evaluación de proyectos [Docente]

Diagrama de secuencia de CU Evaluación de proyectos

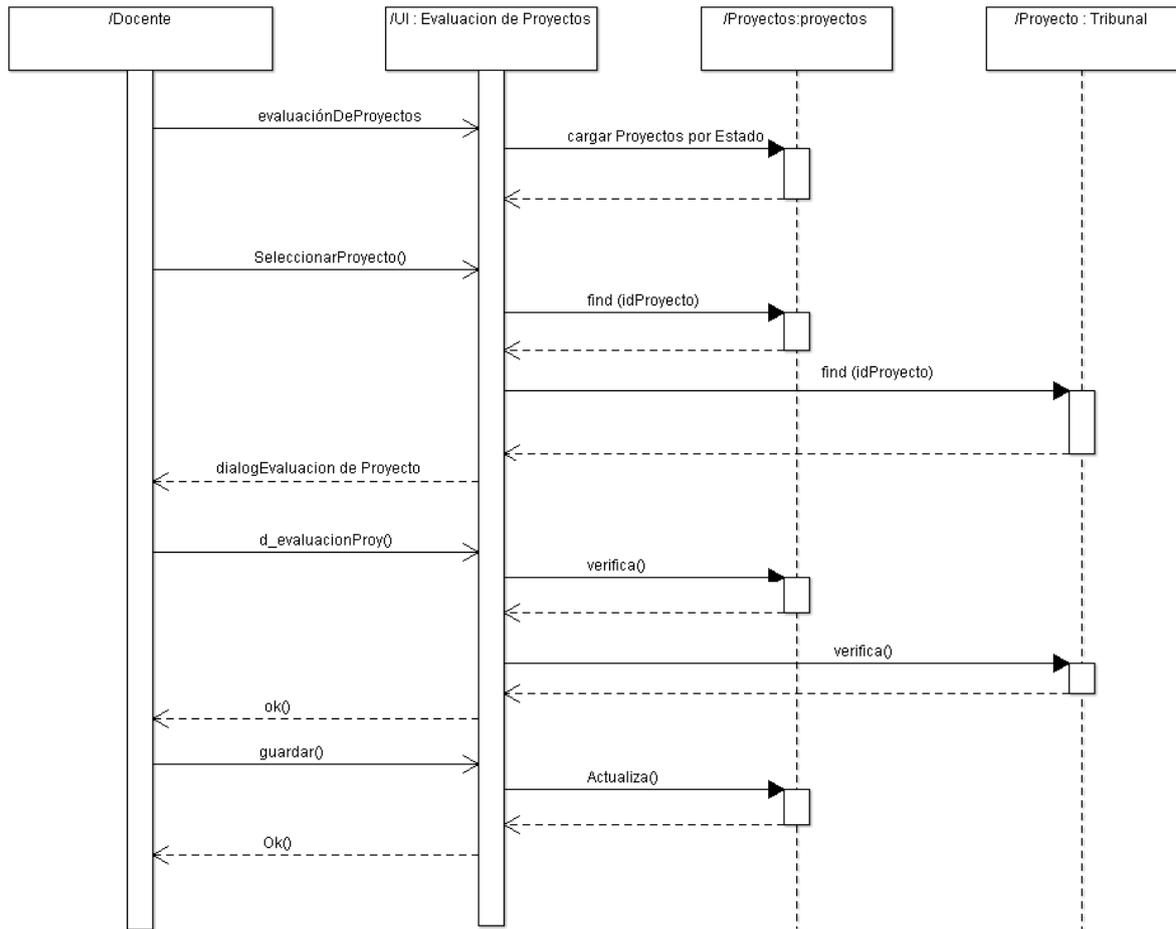


Figura 6-65: Diagrama de secuencia de CU Evaluación de proyectos [Docente]

6.2.31 CU Evaluación De Borradores Actor Docente

Diagrama de clases para realizar CU evaluación de borradores

El diagrama de clases de la Figura 6-67 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " evaluación de borradores Actor Docente"

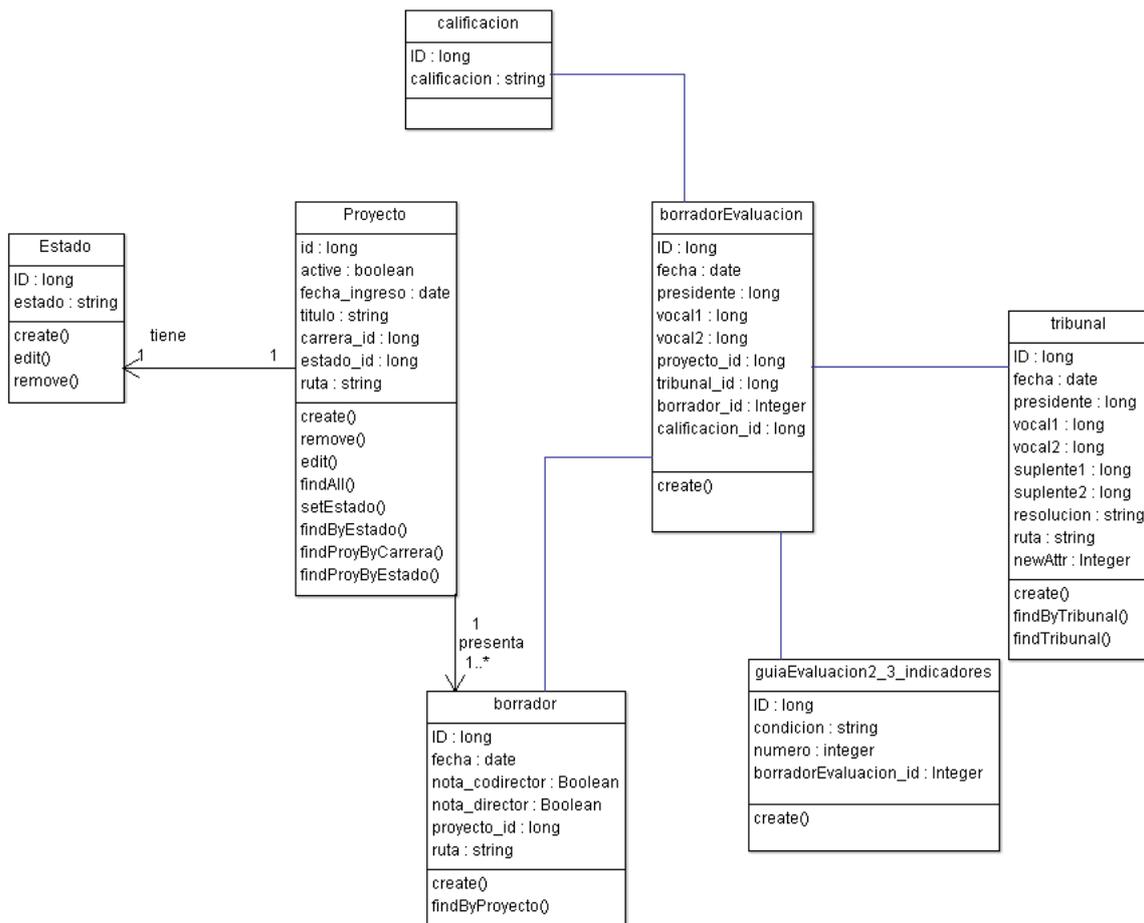


Figura 6-66: Diagrama de clases para realizar CU evaluación de borradores [Docente]

Diagrama de secuencia de CU evaluación de borradores

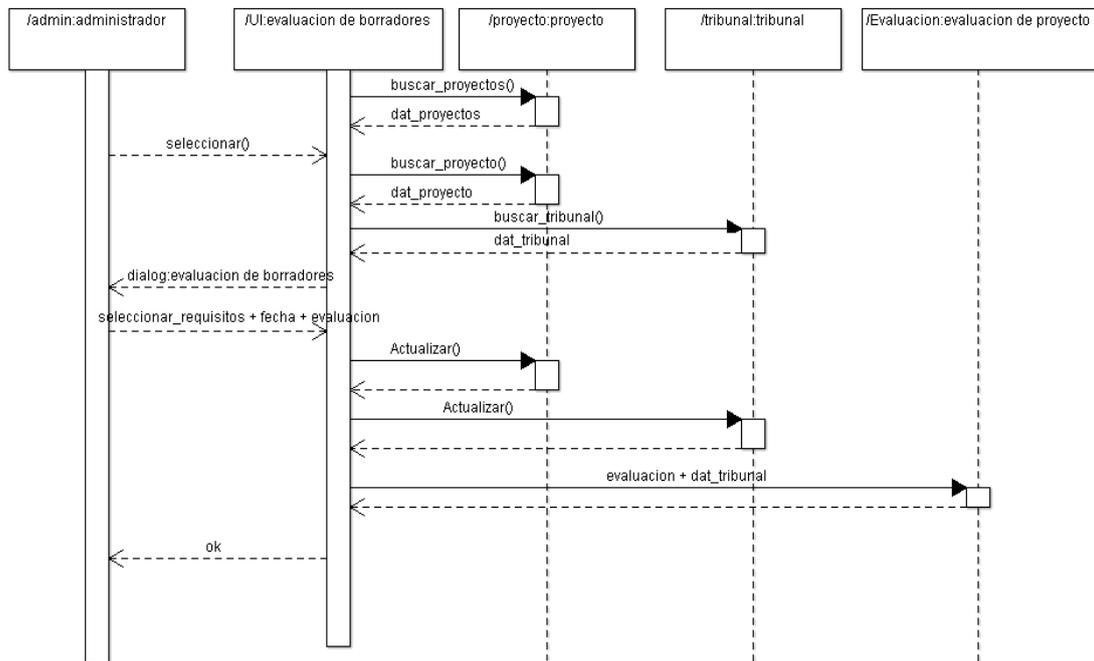


Figura 6-67: Diagrama de secuencia de CU evaluación de borradores [Docente]

6.2.32 CU Realizar Defensa De Trabajo Final Actor Docente

Diagrama de clases para realizar CU realizar defensa de trabajo final

El diagrama de clases de la Figura 6-69 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU "Realizar Defensa De Trabajo Final Actor Docente"

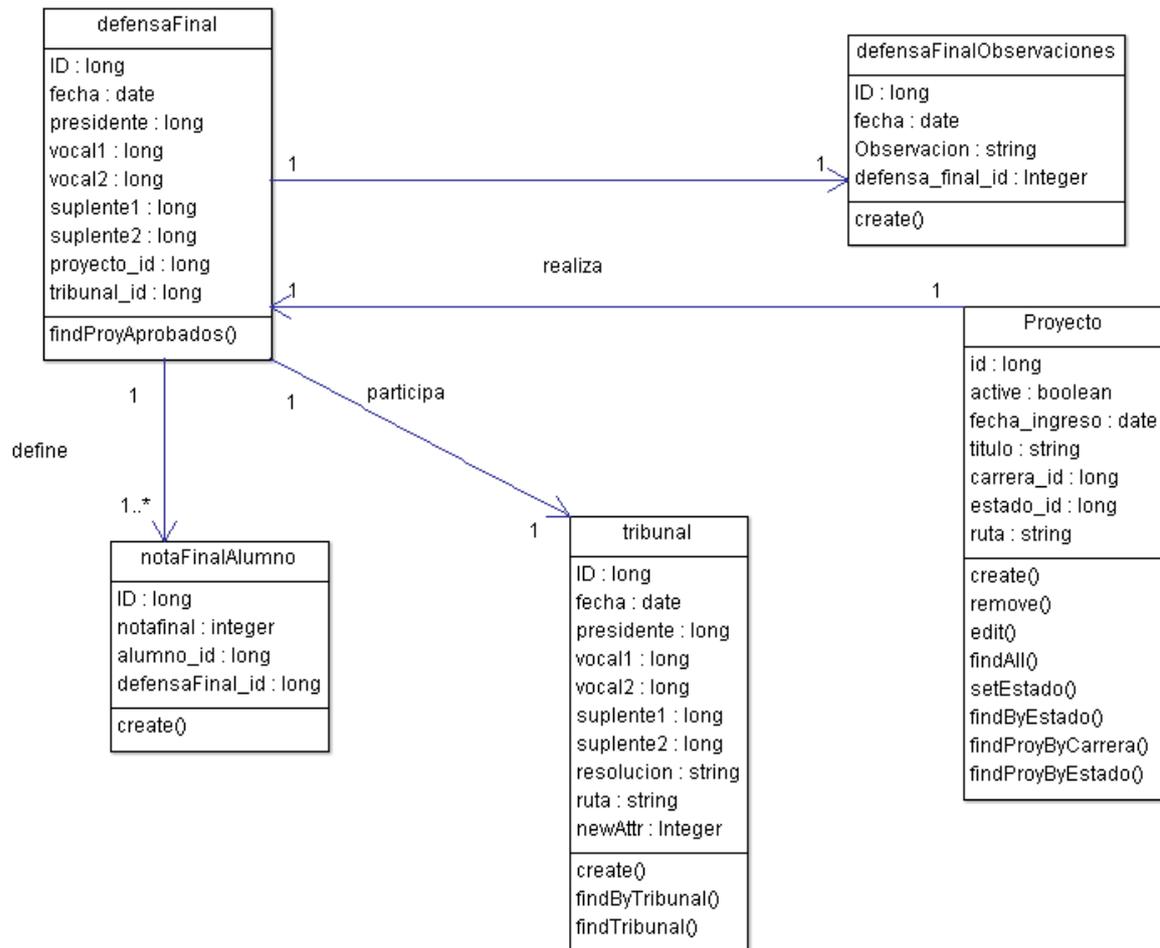


Figura 6-68: Diagrama de clases para realizar CU realizar defensa de trabajo final [Docente]

Diagrama de secuencia de CU realizar defensa de trabajo final

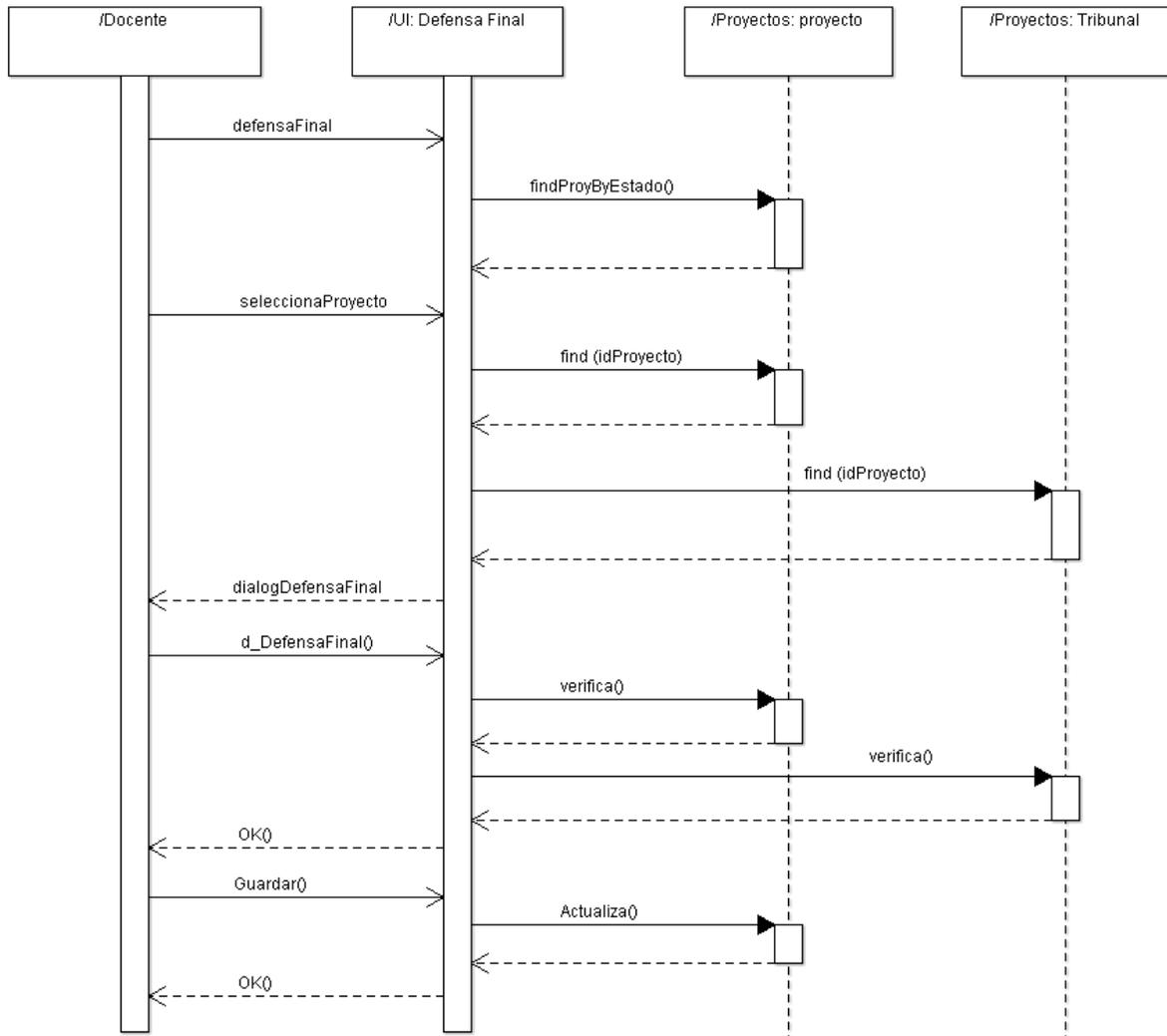


Figura 6-69: Diagrama de secuencia de CU realizar defensa de trabajo final

6.2.33 CU Nueva Presentación De Proyecto Actor Docente

Diagrama de clases para realizar CU nueva presentación de proyecto

El diagrama de clases de la Figura 6-71 se muestra todas las clases que intervienen para llevar a cabo la realización de los casos de usos que se encuentran en el diagrama de CU " Nueva Presentación De Proyecto Actor Docente"

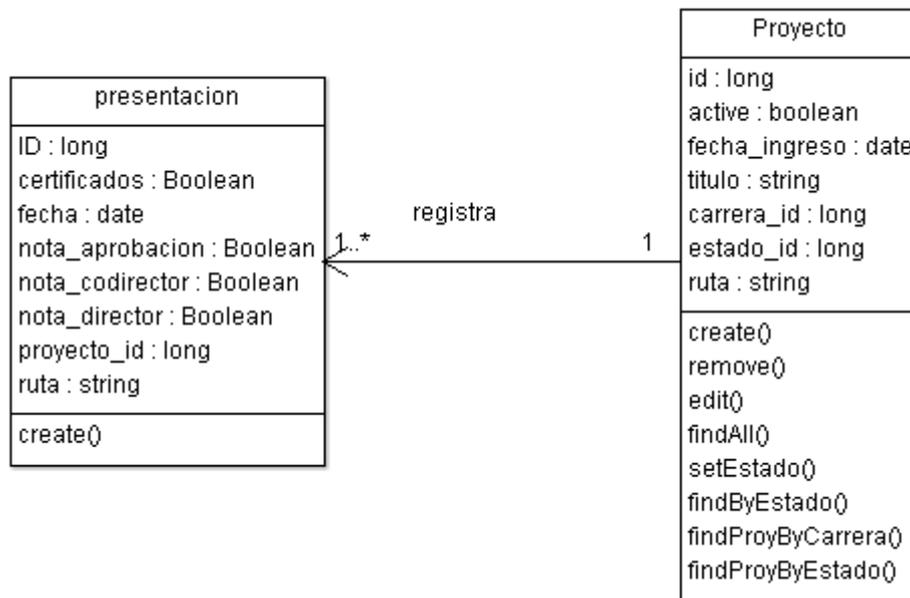


Figura 6-70: Diagrama de clases para realizar CU nueva presentación de proyecto [Docente]

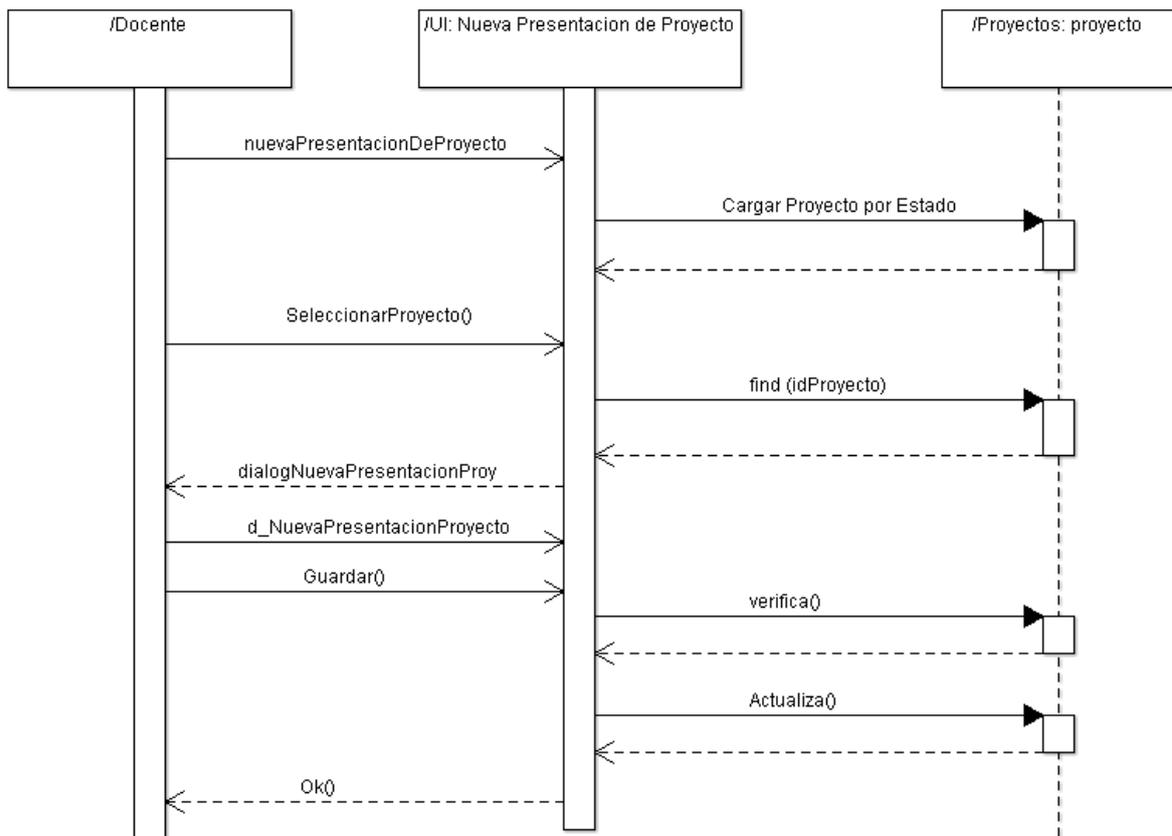
Diagrama de secuencia de CU nueva presentación de proyecto

Figura 6-71: Diagrama de secuencia de CU nueva presentación de proyecto [Docente]



ANEXO V: REGLAMENTO GENERAL DE TRABAJOS FINALES



Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas
Universidad Nacional de Catamarca

SAN FERNANDO DEL VALLE DE CATAMARCA 13 NOV 2015

VISTO la propuesta de “Reglamento General de Trabajo Final, para las carreras de grado de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas”, presentada por la Comisión de Reglamentación del Consejo Directivo, y

CONSIDERANDO

Que el Departamento de Minas ha elaborado una propuesta de modificación de su Trabajo Final, teniendo en cuenta la realidad minera en la provincia y en el país.

Que se ha sumado la necesidad de actualizar las reglamentaciones de Trabajo Final de las distintas carreras que se dictan en la Facultad.

Que es factible unificar las reglamentaciones de Trabajo Final de las carreras de grado en una normativa general, debido a que poseen muchos puntos en común.

Que el objetivo fundamental de éste Reglamento es contar con un instrumento que defina el marco regulatorio de las formas que deben observar las partes intervinientes.

Que en la elaboración del Reglamento General de Trabajo Final han participado la Comisión de Reglamentaciones del Consejo Directivo, Directores de los Departamentos Académicos de la Facultad y docentes designados por dichos departamentos a tal fin.

Que ha tomado intervención la “Comisión de Reglamentaciones” produciendo dictamen favorable.

Por ello y en uso de las Facultades conferidas por el Estatuto Universitario vigente

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CIENCIAS APLICADAS
(En Sesión Ordinaria del 12NOV2015)

ORDENA

ARTICULO 1°.- DEROGAR en todos sus términos las siguientes Ordenanzas:

- Ordenanza N° 001-2004 “Reglamento de Trabajo Final para la Carrera Ingeniería Electrónica”,
- Ordenanza N° 002-2004 “Reglamento de Trabajo Final para la carrera Ingeniería en Agrimensura”,
- Ordenanza N° 005-2006 “Reglamento de Trabajo Final para las carreras de Licenciatura en Sistemas de Información e Ingeniería en Informática
- Ordenanza N° 002-2015 “Reglamento de Seminario o Trabajo Final de la carrera Licenciatura en Geología”.-

ARTICULO 2°.- APROBAR el “Reglamento General de Trabajo Final, para las carreras de grado de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas”, que como “ANEXO I”, “ANEXO II” y “ANEXO III” forma parte de la presente.

ARTICULO 2°.- De forma

ORDENANZA N° 008-2015

Lic. NATALIA EDUJERMANDEZ
SECRETARÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y CIENCIAS APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

Ing. SERGIO H GALLINA
VICEDECANO
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y CIENCIAS APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA



Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas
Universidad Nacional de Catamarca

ANEXO I
REGLAMENTO GENERAL TRABAJO FINAL CARRERAS DE GRADO DE LA
FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CIENCIAS APLICADAS

DEFINICION

Artículo 1º: El Trabajo Final (TF) forma parte del diseño curricular de las carreras de la FTyCA y constituye la última instancia que el estudiante debe aprobar para acceder a la titulación correspondiente.

Es un trabajo de producción académica, técnica y/o científica, integrador y potenciador de los conocimientos adquiridos por los alumnos que les permita realizar una sistematización de los conocimientos científicos-técnicos y su revisión crítica. Su finalidad es que el futuro profesional integre los conocimientos adquiridos y demuestre que ha desarrollado las competencias necesarias, para ejercer su profesión.

REQUISITOS

Artículo 2º: Para iniciar el TF, el alumno deberá tener aprobadas todas las asignaturas del Plan de Estudios vigente de la carrera hasta el cuarto año inclusive, además de cumplimentar con los requisitos específicos que dispusiese el Departamento Académico de cada carrera.

Artículo 3º: La realización del TF es individual. Según las características del tema propuesto, cada Departamento Académico podrá autorizar la conformación de un equipo de trabajo. Ese equipo podrá estar integrado por estudiantes de otras carreras de grado, siempre que cumplan los requisitos establecidos en el presente reglamento.

ELECCION DEL TEMA

Artículo 4º: La elección del tema puede resultar de las siguientes fuentes:

- Sugerida por el Departamento Académico, Comisión de Seguimiento o profesores de la carrera.
- A elección del propio estudiante.
- Por demanda de instituciones públicas o privadas, debidamente documentado.
- En el marco de un proyecto de investigación acreditado.

PLAZOS PARA SU EJECUCION

Artículo 5º: Los plazos máximos y mínimos para la ejecución del TF serán establecidos por la reglamentación específica de cada carrera.

DE LAS PERSONAS QUE INTERVIENEN

Artículo 6º: Las personas que participan en la tramitación y realización de un TF son:

- Alumno:** Estudiante regular de alguna de las carreras de la FTyCA de la UNCA, que cumpla con las condiciones establecidas en el Plan de Estudios correspondiente y reglamentación específica de de cada carrera.

ORDENANZA N° 008-2015

Lic. NATALIA EDITH FERNANDEZ
SECRETARIA ACADÉMICA
FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CS. APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

Ing. SERGIO H GALLINA
VICEDECANO
FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CIENCIAS APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

1



Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas
Universidad Nacional de Catamarca

- b. **Director:** Profesor Docente de la FTyCA de la UNCA, especialista en el tema del TF, encargado de asistir y guiar al alumno en todo el desarrollo del TF. Quien se desempeñe en dicha función recibirá el reconocimiento mediante Resolución del Decano de la Facultad.
- c. **Co-Director:** Docente de la FTyCA de la UNCA, quien podrá asesorar al alumno en aspectos específicos, complementando la tarea del Director de TF. Quien se desempeñe en dicha función recibirá el reconocimiento mediante Resolución del Decano de la Facultad.
- d. **Asesor de TF:** Profesional externo a la Institución con reconocidos antecedentes en la temática de TF, quien podrá asesorar al alumno en cuestiones técnicas específicas.
- e. **Tribunal Evaluador:** Tribunal encargado de evaluar el TF de los alumnos de las carreras de la FTyCA de la UNCA, en todas las instancias previas y en el examen final. Estará conformado por tres docentes de la FTyCA, preferentemente de la carrera en particular, especializados en las áreas del conocimiento relacionadas con el TF y la carrera en particular. La designación de los integrantes será propuesta por el Departamento Académico correspondiente y formalizada por Resolución del Decano de la FTyCA.
- f. **Comisión de Seguimiento:** Es la encargada de evaluar desde el punto de vista formal, el Proyecto de TF y la pertinencia de los profesionales externos a la FTyCA sobre el tema de estudio del TF. Estará conformada por docentes de la carrera, designados anualmente mediante Resolución del Decano de la Facultad a propuesta del Departamento Académico de cada carrera.
- g. **Departamento Académico:** Es el responsable de gestionar la tramitación del proyecto e informe de Trabajo Final y proponer al Decano, la designación de los integrantes de la Comisión de Seguimiento de TF y del Tribunal Evaluador.

FUNCIONES DE LAS PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL TRABAJO FINAL

Artículo 7°: Las funciones del Director serán las siguientes:

- a) Planificar juntamente con el estudiante el Proyecto de TF.
- b) Asesorar, dirigir y supervisar al estudiante y las actividades inherentes a la realización del TF.
- c) Orientar al alumno sobre los aspectos técnicos, metodológicos y bibliográficos.
- d) Avalar la presentación del informe de TF que realice el alumno.
- e) Proponer al Tribunal Evaluador de TF, juntamente con el estudiante, las modificaciones al Proyecto de TF oportunamente aprobado, justificándolas académicamente.
- f) Asistir al estudiante en circunstancias de revisión o ajustes del Trabajo Final.

Artículo 8°: Las funciones del Co-Director serán las siguientes:

- a) Complementar las tareas del Director de TF.
- b) Asesorar al alumno en actividades específicas que lo requieran.
- c) Reemplazar transitoriamente al Director del TF, siempre y cuando cumpla con el inc. b) del artículo 6° de este reglamento.

Artículo 9°: Las funciones del Asesor serán las siguientes:

- a) Orientar y supervisar al alumno en las actividades específicas del caso de estudio
- b) Formalizar su aceptación para desempeñar tales actividades
- c) Informar sobre aspectos específicos de la temática de TF, a pedido del Tribunal Evaluador.

Artículo 10°: Son funciones del Tribunal Evaluador:

- a) Evaluar el Proyecto de TF y el informe de TF propiamente dicho, realizando las apreciaciones que correspondan mediante informe escrito.
- b) Otorgar la certificación de terminación del TF.

ORDENANZA N° 008-2015

Lic. NATALIA EDITH FERNANDEZ
SECRETARÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y CIENCIAS APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

Ing. SERGIO H. GALLINA
VICEDECANO
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y CIENCIAS APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

2



Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas
Universidad Nacional de Catamarca

- c) Evaluar la presentación oral del TF, elaborar el informe respectivo, calificar, comunicar al interesado y elevar a las autoridades del Departamento Académico correspondiente toda la documentación probatoria.

Artículo 11°: Son funciones de la Comisión de Seguimiento:

- Brindar al alumno, orientaciones metodológicas y administrativas para la elaboración del Proyecto de TF.
- Asesorar al alumno en la elección del tema de TF.
- Registrar los temas de TF y de informes de TF.
- Controlar los plazos establecidos por el Reglamento de TF, para el desarrollo y ejecución del Proyecto de TF e informe del TF.
- Llevar un registro actualizado de los docentes que se desempeñan como Directores, Co-Directores y miembros de los Tribunales Evaluadores.
- Revisar los aspectos formales de la presentación del Proyecto de TF.
- Evaluar la pertinencia de los profesionales externos a la FTyCA que se proponen como Co-Directores.

Artículo 12°: Son funciones del Departamento Académico:

- Receptar el proyecto e informe de TF presentado por el alumno y gestionarlo.
- Designar en forma interna, entre los miembros del plantel docente, los integrantes del Tribunal Evaluador que analizará el Proyecto de TF.
- Proponer al Decano la designación de los integrantes de la Comisión de Seguimiento y del Tribunal Evaluador del informe de TF.
- Designar el reemplazo del Director de TF y/o integrante del Tribunal Evaluador, en el caso que correspondiera.
- Resguardar apropiadamente los informes de TF.
- Proponer reglamentación interna pertinente a la carrera de grado correspondiente.
- Resolver cualquier cuestión no contemplada en la presente reglamentación, con intervención del Decano de la FTyCA, si fuese necesario.

TRAMITACION DEL PROYECTO DE TRABAJO FINAL

Artículo 13°: Para iniciar el trámite de presentación y aceptación del Proyecto de TF, el alumno deberá presentar ante Mesa de Entradas de la FTyCA, una nota dirigida al Director del Departamento Académico que corresponda, adjuntando lo siguiente:

- Proyecto de TF, el cual debe ajustarse a los criterios establecidos en los ítems 1.1 y 1.2 del Anexo II.
- Aval del Director de Trabajo Final y del Co-Director y nota de aceptación del Asesor de TF, si correspondiere.
- Certificado analítico de materias aprobadas por el alumno, expedido por el Departamento Alumnos de la FTyCA.
- Curriculum Vitae abreviado del Asesor de TF.

Toda la documentación se presentará en formato papel (una copia) y en formato digital (una copia en formato "pdf").

Artículo 14°: La Comisión de Seguimiento de TF verificará y se expedirá sobre los aspectos formales de la presentación del Proyecto de TF, en el término no mayor a cinco (5) días hábiles, según los criterios establecidos en el ítem 2.1 del Anexo III, y propondrá al Departamento Académico, los miembros del Tribunal Evaluador.

ORDENANZA N° 008-2015

Lic. NATALIA EDITH FERNANDEZ
SECRETARIA ACADÉMICA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y CS. APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

Ing. SERGIO H. GALLINA
VICEDECANO
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y CIENCIAS APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

3



Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas
Universidad Nacional de Catamarca

En caso de que existieran observaciones, las comunicará fehacientemente al alumno para su corrección.

Artículo 15°: El Departamento Académico correspondiente designará los miembros del Tribunal Evaluador, mediante notificación interna y les remitirá el Proyecto de TF para su evaluación.

Artículo 16°: El Tribunal Evaluador en el término no mayor a quince (15) días hábiles, contados a partir de la fecha de recepción de la documentación deberá expedirse sobre el Proyecto del TF, tomando como guía el ítem 2.2 del Anexo III.

Como resultado de esta evaluación, el Proyecto resultará Aceptado, Observado o Rechazado.

Artículo 17°: En el caso de **Aceptación**, el alumno dispondrá de los plazos establecidos en la reglamentación específica de cada carrera para el desarrollo del TF.

En el caso que el Proyecto de TF sea **Observado**, el Tribunal Evaluador deberá especificar las modificaciones que se deben realizar. El alumno dispondrá de un plazo máximo de veinte (20) días hábiles para presentar las correcciones.

En caso de **Rechazo** del Proyecto de TF, el alumno deberá presentar un nuevo Proyecto de TF.

Artículo 18°: El Tribunal Evaluador deberá entregar a la Comisión de Seguimiento de TF, copia de la Guía de Evaluación prevista en el ítem 2.2 del Anexo III, de la presente reglamentación, a efectos de la notificación al alumno.

TRAMITACION DEL INFORME DE TRABAJO FINAL

Artículo 19°: Una vez aprobado el Proyecto de TF, el estudiante, bajo la supervisión del Director realizará su trabajo conforme al cronograma previsto.

Artículo 20°: Una vez finalizado el TF, el alumno presentará en Mesa de Entradas de la FTyCA, una (1) copia impresa, anillada, una (1) copia digital (en formato pdf) del informe de su TF y aval de su Director, mediante nota dirigida al Director del Departamento Académico de la carrera correspondiente. El informe escrito debe ajustarse a los criterios establecidos en los ítems 1.1 y 1.3 del Anexo II.

Artículo 21°: El Director de Departamento Académico remitirá el informe del TF, al Tribunal Evaluador para que en el término no mayor a 20 (veinte) días hábiles se expida según los criterios establecidos en el ítem 2.3 del Anexo III, de la presente reglamentación.

Artículo 22°: Como resultado de dicha evaluación, el Trabajo Final resultará **Aprobado** para la defensa oral, **Observado** o **Rechazado**.

Artículo 23°: La **Aprobación** del informe de Trabajo Final para la defensa no deberá contener ninguna calificación Malo o Regular. Puede incluir observaciones menores que el alumno deberá tener en cuenta al momento de la defensa.

En caso de informe de Trabajo Final **Observado**, el alumno deberá realizar y presentar las correcciones sugeridas en un término no mayor a treinta (30) días corridos.

Si el informe de TF es **Rechazado**, el alumno deberá presentar un nuevo Proyecto de TF para aspirar al título de grado correspondiente.

ORDENANZA N° 008-2015

Lic. NATALIA EDITH FERNANDEZ
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CS. APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

Ing. SERGIO H GALLINA
VICERECANO
FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CIENCIAS APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

4



Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas
Universidad Nacional de Catamarca

Artículo 24°: El Tribunal Evaluador deberá entregar a la Comisión de Seguimiento de TF correspondiente, copia de la Guía de Evaluación prevista en el ítem 2.3 del Anexo III, del presente reglamento, para que notifique al alumno y al Departamento Académico correspondiente.

Artículo 25°: Una vez Aprobado el informe de TF para la defensa, el Director del Departamento Académico de la carrera en particular, solicitará a la Dirección de Asuntos Académicos se conforme la mesa de examen correspondiente para la exposición y defensa del TF, gestionándose la resolución pertinente, según la normativa vigente respecto a los exámenes finales, que deberá incluir la participación de las personas que hayan intervenido indicadas en el art. 6° del presente reglamento.

Artículo 26°: Para efectuar la Defensa del TF ante el Tribunal Evaluador, el alumno deberá tener aprobadas todas las asignaturas del Plan de Estudio de la carrera, e inscribirse para rendir el examen final correspondiente al espacio curricular.

Artículo 27°: Las personas con capacidades diferentes, que le dificulten o impidan la defensa oral de TF, estarán exentas de cumplir con ella. En este caso, registrarán su inscripción según lo establecido en la reglamentación vigente. El Tribunal Evaluador deberá completar el acta de examen, calificando el TF, ante la presentación de las copias del mismo, según lo establecido en la reglamentación vigente.

Artículo 28°: Al momento de la defensa oral de su TF, el alumno deberá presentar el informe definitivo del TF que incluirá:

- 1ra. Copia (formato papel): Destinada a la Biblioteca de la Facultad.
- 2da. Copia (formato digital): Destinada al Departamento Académico.
- 3ra. Copia (formato digital): Destinada al Director de TF.

Artículo 29°: La defensa oral del Trabajo Final definirá con qué calificación resultará la aprobación. Cumplido el trámite de la defensa oral, este acto quedará documentado en el acta de examen correspondiente.

TRABAJOS FINALES DESARROLLADOS EN OTRAS UNIVERSIDADES

Artículo 30°: En caso que el alumno acceda a una beca o pasantía en otra institución universitaria, podrá desarrollar su TF en la misma, a condición de que la Institución de destino designe un Asesor Especialista, quién deberá llevar a cabo las funciones establecidas en el Art. 9° "Funciones del Asesor de TF".

La institución deberá realizar un informe donde se indique el cumplimiento y evaluación del trabajo realizado, estructurado siguiendo las pautas establecidas por el presente Reglamento.

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS

Artículo 31°: El alumno podrá solicitar el cambio de Director del TF cuando por razones debidamente fundadas y a juicio del Departamento Académico correspondiente, así lo justifiquen, debiendo éste proponer su reemplazo, en cumplimiento del artículo 6°, inc. b).

Artículo 32°: Las comunicaciones entre las distintas personas que intervienen en el TF, se realizarán por cualquier vía formal que utilice la FTyCA.

ORDENANZA N°

008-2015

Lic. NATALIA ESITA FERNANDEZ
SECRETARIA ACADÉMICA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y CIENCIAS APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

Ing. SERGIO H GALLINA
VIREDECANO
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y CIENCIAS APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

5



Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas

Universidad Nacional de Catamarca

Artículo 33°: En caso de incumplimiento injustificado de los plazos de evaluación por parte de los miembros del Tribunal Evaluador o de las funciones que le competen al Director, el Departamento Académico correspondiente, deberá designar su reemplazo.

El Departamento Académico deberá confeccionar y mantener actualizada una base de datos donde se incluirán los docentes que incurrieron en incumplimiento, no pudiendo ser designados en cualquiera de estas funciones por un plazo de dos años.

Artículo 34°: En caso que las autoridades del Departamento Académico correspondiente y la Facultad lo consideren de interés, el TF podrá ser publicado por la Institución, previa autorización del alumno.

Artículo 35°: Cuando el trabajo sea publicado por cuenta del autor, deberá constar que el mismo corresponde a un TF de FTyCA de la UNCA. El alumno gozará de los derechos de la autoría intelectual, quien podrá compartirlos con su Director de TF. Si el TF da lugar al Registro de Patente, la gestión correspondiente estará a cargo del alumno.

Artículo 36°: Cualquier situación no contemplada en el presente Reglamento será resuelta por el Departamento Académico correspondiente, con intervención del Decano de la Facultad, en los casos que fuese necesario.

ORDENANZA N° **008-2015**

Lic. NATALIA EDITH FERNANDEZ
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CS. APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

Ing. SERGIO H GALLINA
VICEDECANO
FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CIENCIAS APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA



Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas
Universidad Nacional de Catamarca

ANEXO II
NORMAS DE ELABORACION DEL PROYECTO DE TF Y DEL INFORME DE TF

1.1 ESPECIFICACIONES DE FORMATO

El TF y sus propuestas deberán ser elaborados de acuerdo a las siguientes especificaciones de formato:

- Página A4, orientación vertical.
- Tamaño de letra equivalente a Arial 11 para textos en general, y tamaño 12 para títulos.
- Márgenes: superior 3 cm, izquierdo 3,5 cm, inferior 2,5 cm derecho 1,5 cm.
- Texto con alineación justificada
- Interlineado 1,15.
- Entre títulos y el cuerpo del informe se deberá dejar una línea en blanco.
- Páginas numeradas correlativamente.
- Encabezados con título del trabajo y pie de página con el nombre, apellido y N° matrícula universitaria del alumno.

El Proyecto y el informe de TF podrán ser impresos a doble faz.

El informe de TF deberá ser encuadernado en tapa dura.

1.2 CONTENIDO DEL PROYECTO DE TRABAJO FINAL

El Trabajo Final deberá contener, como mínimo:

- **Carátula:** Incluirá logo de la FTyCA, denominación de la universidad, facultad, carrera, título del proyecto de TF, nombre y apellido y matrícula del alumno, nombre y apellido del director, del codirector y asesor, según corresponda y fecha de presentación (mes/año).
- **Título:** Deberá expresar unívocamente el tema a tratar en el proyecto. Deberá ser coherente con lo(s) interrogante(s) del trabajo y con el objetivo general.
- **Planteamiento del problema:** Deberá describir pormenorizadamente el problema cuya esencia se encuentra plasmada en el título. Se recomienda dar respuesta a las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el problema? ¿Dónde se observa? ¿Cuándo ocurre? ¿Cuál es su magnitud?, expresada por indicadores cualitativos y/o cuantitativos.
- **Introducción:** Debe contener el tema; su enfoque; alcance y limitaciones, visión general de la problemática planteada, y el propósito o finalidad de la investigación.
- **Objetivos generales y específicos:** En el objetivo general se debe expresar lo que se hará para responder a la(s) interrogante(s) planteada(s). Deberá guardar estrecha relación con el título y orientar las líneas de acción que seguirá el estudiante en el desarrollo de su trabajo de investigación. Es precisamente el “qué” se va a ofrecer al término del estudio. Los objetivos específicos derivarán del objetivo general y expresarán los logros intermedios que se pretenden alcanzar para lograr el objetivo general. La suma del cumplimiento de los objetivos específicos llevará al logro del objetivo general. Ambos objetivos se formularán en forma clara, concisa, utilizando el verbo en infinitivo.
- **Metodología:** Detallar los pasos y procedimientos utilizados para llevar a cabo la investigación. Deberá quedar muy claro el ‘cómo’ de la investigación.
- **Plan de Actividades y Cronograma:** También llamado Gráfico de Gantt, plasmará y distribuirá en el tiempo las actividades claves que requerirá el proyecto. El cronograma en su forma más sencilla estará compuesto por columnas y filas.

ORDENANZA N° 008-2015

Lic. NATALIA EDITH FERNANDEZ
SECRETARIA ACADÉMICA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y CS. APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

Ing. SERGIO H. GALLINA
VICEDECANO
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y CIENCIAS APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

7



Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas
Universidad Nacional de Catamarca

En la columna principal se presentará el listado de actividades o acciones programadas y en las columnas subsiguientes los meses que pueden subdividirse en cuatro espacios o semanas cada uno. En las filas, a cada actividad le corresponderá una barra horizontal que indicará el tiempo en que se hará cada actividad.

- **Viabilidad del Proyecto de TF:** Estará conformada por aspectos técnicos, socioeconómicos, ambientales e institucionales.
- **Resultados esperados:** Deberán estar de acuerdo con los objetivos planteados y ser coherentes con la metodología planteada, con la infraestructura material y con los medios de los cuales se disponga.
- **Bibliografía:** Contendrá las fuentes de información, que se consultarán en la elaboración de TF, con la cual soportará el estado del conocimiento sobre el tema. Se pueden incluir referencias a sitios de internet de nivel científico comprobable y fecha de acceso a la misma.

1.3 CONTENIDO DEL INFORME DE TRABAJO FINAL

El TF deberá contener como mínimo:

- **Carátula:** Incluirá logo de la FTyCA, denominación de la universidad, facultad, carrera, título del TF, nombre, apellido y matrícula del alumno, nombre y apellido del director, del codirector y asesor, según corresponda y fecha de presentación (mes/año).
- **Índice:** Una tabla de contenidos que divide el trabajo en capítulos, partes o secciones y facilitará la localización de los títulos dentro del trabajo. Se indicarán los incisos o partes de que consta el protocolo, especificando la página correspondiente.
- **Resumen:** Describirán los objetivos del estudio, la metodología usada, los resultados principales del trabajo y sus conclusiones fundamentales. Se deberán indicar las Palabras Claves. El resumen deberá ser considerado como una mini - versión del trabajo y no deberá superar una página
- **Introducción:** Consistirá en la exposición general del tema que se aborda en el trabajo. Se deberá exponer el problema, los objetivos, la importancia y alcance del estudio. Además deberá explicitar brevemente la estructura del trabajo.
- **Marco teórico:** Incluirá la presentación del estado actual del conocimiento con relación al problema planteado y comprende los antecedentes y las bases teóricas de la investigación.
- **Metodología:** Deberá contener el tipo de investigación, el diseño de la investigación, la unidad de investigación, población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, las técnicas de procesamiento y análisis de la información y el procedimiento empleado, tal como se describieron en el anteproyecto, redactado en tiempo presente.
- **Resultados alcanzados:** Los resultados deben presentarse, analizarse y discutirse en función de los objetivos específicos y de acuerdo con el procedimiento descrito en el marco metodológico.
- **Conclusiones:** De cada objetivo específico se deberá generar una conclusión fruto de los resultados obtenidos.
- **Referencias:** Contendrá toda la información y bibliografía, citadas en el TF.
- **Bibliografía:** Contendrá todas las fuentes de información, no citadas en el informe de TF, utilizadas para la redacción del TF, con la cual soportará el estado del conocimiento sobre el tema. Se pueden incluir referencias a sitios de internet de nivel científico comprobables y fecha de acceso a la misma.
- **Anexos:** Contendrá todos los documentos, tablas, gráficos, figuras y otro material complementario que no se hayan incluido en el texto, pero que se considera necesario para ofrecer información complementaria sobre el estudio realizado.

ORDENANZA N°

008-2015

Lic. NATALIA EDITH FERNANDEZ
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CS. APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

Ing. SERGIO H. GALLINA
VICEDECANO
FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CIENCIAS APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

8



Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas
Universidad Nacional de Catamarca

ANEXO III
GUIA DE EVALUACION

Table with 4 columns: Indicador, SI, NO, Observaciones. Contains 12 rows of evaluation criteria for the final project (TF).

Summary table with 2 columns: Category (Aceptación, Observado, Rechazo) and Description (Cumplimiento de todos los ítems, Incumplimiento de alguno de los ítems entre a) e i), Incumplimiento del ítem j).

Dictamen section with columns: ACEPTADO, OBSERVADO, RECHAZADO. Includes instruction: (marcar con una cruz el ítem pertinente)

Observaciones Finales:

Firma y aclaración Integrantes de Comisión de Seguimiento:

Notificación del alumno (Firma y aclaración):.....

ORDENANZA N° 008-2015

Lic. NATALIA EDITH FERNANDEZ
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CS. APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

Ing. SERGIO H. GALLINA
VICEDECANO
FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CIENCIAS APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA



Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas
Universidad Nacional de Catamarca

ANEXO III
GUIA DE EVALUACION

2.2 GUIA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE TF				
Nombre del alumno			MUN°:	
Título del TF:				
Carrera:				
Indicador	Malo	Reg.	Bueno	Exc.
1. Vinculación de la temática abordada con los conocimientos teóricos/prácticos de la carrera				
2. Aporte al conocimiento de la ciencia y/o integración de mismos				
3. ¿La relación entre la cantidad de alumnos y el tema es adecuada?				
4. ¿Los objetivos del proyecto están claramente planteados?				
5. ¿Están definidos de forma adecuada, el alcance y las limitaciones del proyecto?				
6. ¿Existe relación entre el título del proyecto y los objetivos generales?				
7. Relación entre el plan de actividades y los objetivos específicos				
8. Metodología propuesta para lograr los objetivos planteados				
9. ¿El cronograma de actividades se encuentra dentro de los tiempos previstos en la reglamentación vigente de cada carrera?				
10. ¿El proyecto es viable?				
11. ¿El proyecto se puede ejecutar en los plazos previstos en el cronograma?				
12. ¿Los resultados esperados son acordes a los objetivos planteados y coherentes con la metodología?				
13. Calidad y pertinencia de las fuentes de información consultadas				
14. Otros Aspectos				

Dictamen: (marcar con una cruz el ítem pertinente)			
ACEPTADO		OBSERVADO	RECHAZADO
Observaciones:			

Firma y aclaración Integrantes de Tribunal Evaluador:

Notificación del alumno (Firma y aclaración):

ORDENANZA N° 008-2015

Lic. NATALIA EDITH FERNANDEZ
SECRETARIA ACADÉMICA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y C. APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

Ing. **BERGHO GALLINA**
VICEDECANO
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y C. APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA



Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas
Universidad Nacional de Catamarca

ANEXO III
GUIA DE EVALUACION

2.3 GUIA PARA LA EVALUACIÓN DEL INFORME DE TRABAJO FINAL				
Nombre del alumno:			MUN°:	
Título del TF:				
Carrera:				
Indicador	Malo	Reg.	Bueno	Exc.
1. Ajuste del formato y contenido a lo establecido en la reglamentación vigente				
2. Coherencia y descripción del Resumen				
3. Abordaje del tema planteado en la Introducción				
4. Relación del marco teórico con la problemática planteada				
5. Metodología aplicada para lograr los objetivos planteados				
6. Grado de cumplimiento de los objetivos definidos en el proyecto				
7. Grado de cumplimiento del cronograma definido en el proyecto				
8. Análisis de los resultados alcanzados				
9. Conclusiones obtenidas en función de los objetivos, metodología y resultados alcanzados				
10. Calidad del informe escrito presentado				
11. Calidad y pertinencia de las fuentes de información consultadas y anexos				
12. Otros Aspectos a evaluar:				

El informe de TF, para ser Aprobado no debe contener ninguna calificación Malo o Regular
El Rechazo debe estar debidamente fundamentado.

Dictamen: : (marcar con una cruz el ítem pertinente)			
APROBADO PARA LA DEFENSA	OBSERVADO	RECHAZADO	
Observaciones:			

Firma y aclaración Integrantes del Tribunal Evaluador:
Notificación del alumno (Firma y aclaración):

ORDENANZA N° 008-2015

Lic. NATALIA EDITH FERNANDEZ
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CS. APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

Ing. SERGIO H GALLINA
VICEDECANO
FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CIENCIAS APLICADAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA



ANEXO VI: MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA TFS

6.3 MANUAL DE USUARIOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE TRABAJOS FINALES

En el presente documento se describe mediante un manual de usuarios el sistema que permite la gestión de todos los procesos relacionados con los trabajos finales. Dichos procesos se encuentran ligados a los datos de los docentes, alumnos y profesionales para los cuales la herramienta brinda una sencilla aplicación para la gestión de los mismos.

Este manual va dirigido a los usuarios finales de la aplicación.

6.3.1 Restricciones de la Aplicación

La aplicación tiene una variedad de restricciones, en el siguiente listado se enumeran algunas de las restricciones más importantes:

- Un alumno solo puede participar en un proyecto final a la vez.
- Un director, codirector o asesor del proyecto no puede formar parte del tribunal.
- Para que un proyecto pueda estar en curso debe cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento General de Trabajos Finales (ver Anexo IV).

Restricciones de Acceso

Se han separado los usuarios por rol, cada uno con diferentes accesos dependiendo de sus accesos.

- **Administrador**: Acceso completo a todas las funciones del sistema.
- **Docentes**: Los docentes solo podrán hacer un seguimiento de los proyectos en los cuales forme parte ya sea como director, codirector asesor o miembro del tribunal, a los demás proyectos solo podrá consultar su estado.
- **Alumno**: Los alumnos solo pueden hacer un seguimiento de su proyecto.

Diagrama de la Aplicación



6.3.2 Pantalla de Login

A continuación se muestra la pantalla de Login de usuarios:



Dpto. **Informática**
Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas

User:

Password:

¿Olvido su contraseña? Ingrese mail:

Para Alumnos

El usuario y la clave para ingresar al sistema serán proporcionadas por el administrador del sistema, los cuales podrán ser modificados si se desea.

Para Docentes y Profesionales

El usuario será el número de CUIL de esa persona y la clave será proporcionada por el administrador del sistema, la cual podrá ser modificada si se desea.

6.3.3 Recuperar contraseña

En el caso de haber olvidado la contraseña, deberá ingresar el mail registrado cuando se dio de alta al usuario y presionar el botón "Recuperar Contraseña", entonces recibirá en su casilla de correos la nueva contraseña para ingresar al sistema, la cual podrá ser modificada si se desea,

6.3.4 Pantalla de Inicio para el Administrador

A continuación se muestra la pantalla de inicio:



Dónde podemos describirla de la siguiente manera:

En la parte superior izquierda se observa el logo de la Universidad y en la parte superior central un logo del departamento de informática.

Más abajo tenemos una barra horizontal la cual está dividida de la siguiente manera

- Administración
- Trabajo Finales
- Seguimiento de Trabajos Finales
- Cerrar Sesión

Los cuales se explicaran a continuación.

6.4 MODULO ADMINISTRACION

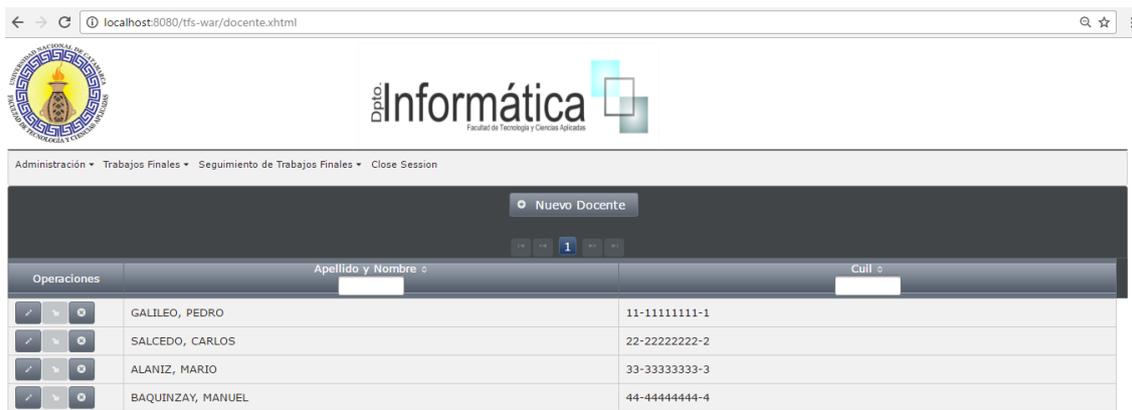


En esta pantalla tenemos las siguientes opciones.

- Lugares
- Departamentos
- Carreras
- Cátedras
- Docentes
- Alumnos
- Fecha de Exámenes
- Profesionales
- Comisiones
- Proyectos de investigación

Se explicara las más utilizadas e importantes:

6.4.1 GESTIÓN DE DOCENTES



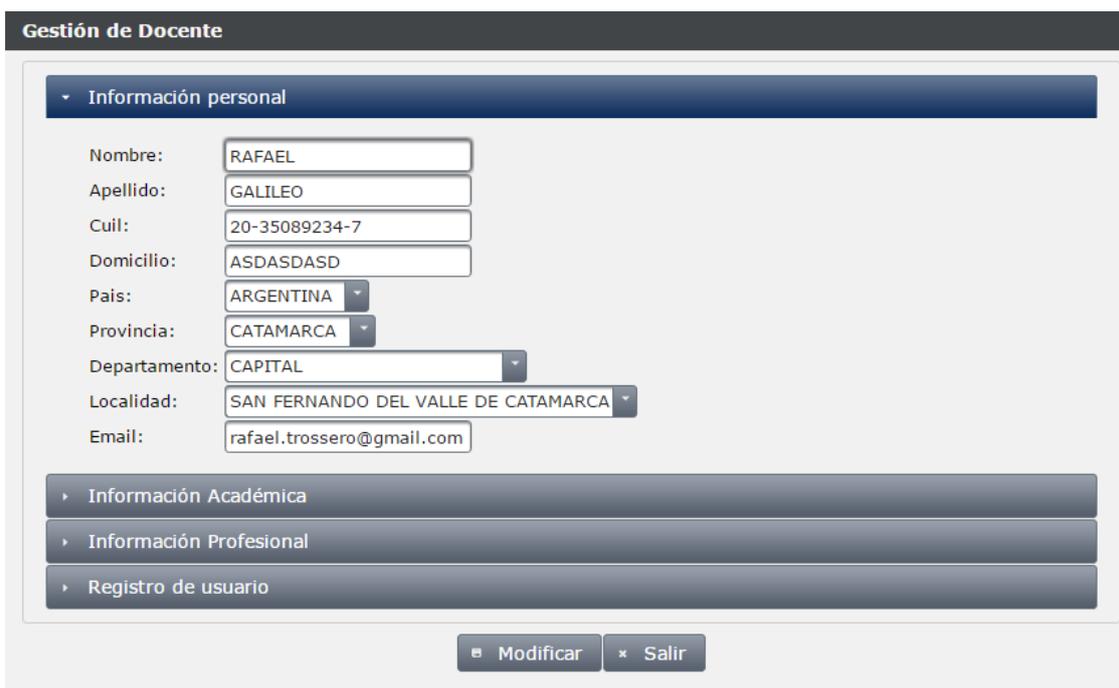
Operaciones	Apellido y Nombre	CUIL
  	GALILEO, PEDRO	11-11111111-1
  	SALCEDO, CARLOS	22-22222222-2
  	ALANIZ, MARIO	33-33333333-3
  	BAQUINZAY, MANUEL	44-44444444-4

En esta pantalla se observa un listado con todos los docentes que ya están cargados en el sistema, en caso de no haber ninguno esta lista saldrá vacía, en la parte izquierda de cada docente en la lista tenemos tres botones, que son los siguientes.

Editar



: Al presionar este botón se nos abrirá la siguiente pantalla, la cual nos posibilita editar los datos del docente.



Gestión de Docente

Información personal

Nombre:

Apellido:

CUIL:

Domicilio:

País:

Provincia:

Departamento:

Localidad:

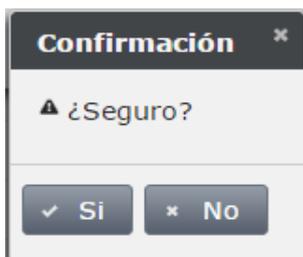
Email:

Información Académica

Información Profesional

Registro de usuario

Una vez que se haya modificado los datos necesarios del docente se debe presionar el botón "Modificar" y nos aparecerá una ventana de confirmación como la siguiente



En el cual se confirma o no la edición de los datos del docente.

Activar



: Este botón estará habilitado en caso de que el docente haya sido deshabilitado en algún momento, al presionar este botón se nos abrirá una pantalla, la cual nos posibilita reactivar al docente seleccionado. Al presionar el botón “Reactivar” nos mostrara un mensaje que nos dice que el docente se ha sido habilitado correctamente.



Desactivar



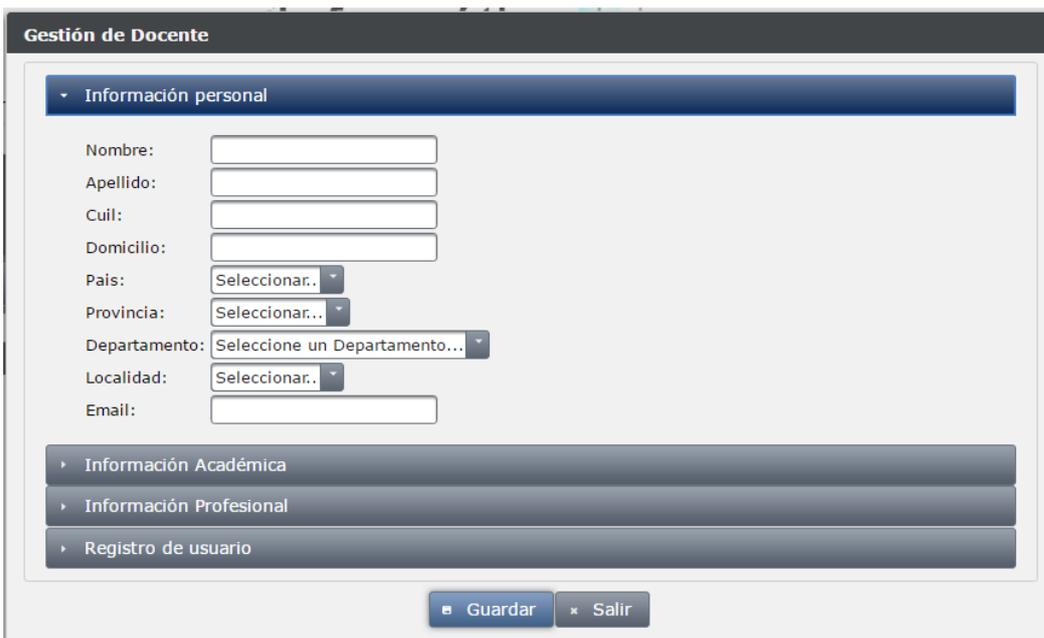
: Este botón estará habilitado en caso de que el docente este habilitado en ese momento, al presionar este botón se nos abrirá una pantalla, la cual nos posibilita Desactivar o deshabilitar al docente seleccionado. Al presionar el botón “Desactivar” nos mostrara un mensaje que nos dice que el docente se ha sido deshabilitado correctamente.



The screenshot shows the 'Gestión de Docente' interface. It features a sidebar with menu items: 'Información personal', 'Información Académica', 'Información Profesional', and 'Registro de usuario'. Below the sidebar is a 'Contraseña' field. A light blue message box at the bottom states 'Docente deshabilitado correctamente'. At the bottom right, there are two buttons: 'Desactivar' and 'Salir'.

Nuevo Docente

Al presionar el botón “nuevo Docente” se nos abrirá la siguiente pantalla.



The screenshot shows the 'Gestión de Docente' interface for adding a new teacher. The 'Información personal' section is expanded, showing fields for 'Nombre', 'Apellido', 'Cuil', 'Domicilio', 'Pais', 'Provincia', 'Departamento', 'Localidad', and 'Email'. The 'Pais', 'Provincia', 'Departamento', and 'Localidad' fields are dropdown menus. Below the form are buttons for 'Guardar' and 'Salir'.

En ella tenemos 4 divisiones principales las cuales son:
Moreno C. MU 1031, Trossero R. MU 1014, Vergara W. MU 1044

- Información Personal
- Información Académica
- Información Profesional
- Registro de Usuario

Información Personal

En esta solapa se ingresan todos los datos personales del docente por ejemplo:

Gestión de Docente
▼ Información personal
Nombre:
Apellido:
CUIL:
Domicilio:
Pais:
Provincia:
Departamento:
Localidad:
Email:
► Información Académica
► Información Profesional
► Registro de usuario

Información Académica

En esta solapa se ingresan todos los datos referidos a la situación académica del docente en la universidad por ejemplo:

Gestión de Docente

- Información personal
- Información Académica**

Cátedra/s

Cátedra: MICROPROGRAMABLES
Cargo: PROFESOR ADJUNTO
Dedicación: EXCLUSIVA
Extensión:

Cátedra:	Carrera	Departamento	Cargo:	Dedicacion	Operación
SISTEMAS OPERATIVOS	INGENIERIA INFORMATICA	SISTEMAS	JEFE DE TRABAJOS PRACTICOS	EXCLUSIVA	<input type="button" value="Borrar"/>
MICROPROGRAMABLES	INGENIERIA ELECTRONICA	ELECTRONICA	PROFESOR ADJUNTO	EXCLUSIVA	<input type="button" value="Borrar"/>

Comisión: NINGUNA

- Información Profesional
- Registro de usuario

NOTA: para agregar una cátedra debemos cargar los campos “Cátedra”, “Cargo”, “Dedicación” y seleccionar extensión si el docente pertenece a otro departamento, luego presionar el botón “Añadir”. En caso de que el docente este en más de una cátedra, se presionara el botón “Limpiar” y se colocaran los datos de la segunda cátedra, y nuevamente “Añadir” y así para seguir añadiendo cátedras.

Información Profesional

En esta solapa se ingresan los datos profesionales del docente por ejemplo:

Gestión de Docente

- Información personal
- Información Académica
- Información Profesional**

Profesión: INGENIERO INFORMATICO
Especialidad: SOFTWARE LIBRE
Matrícula Profesional: 01981

- Registro de usuario

Registro de Usuario

En esta solapa se ingresa la clave para que el docente pueda ingresar al sistema por ejemplo:



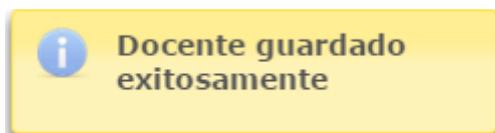
Gestión de Docente

- ▶ Información personal
- ▶ Información Académica
- ▶ Información Profesional
- ▼ Registro de usuario

Contraseña

NOTA: el usuario de un docente y de un profesional será su número de CUIL, el cual ingreso en “Información Personal”.

Al completar todos los datos mencionados anteriormente, para guardar dicho docente se debe presionar el botón “Guardar”, y nos aparecerá una ventana de confirmación como la mostrada anteriormente, al presionar en “Si” si todos los datos son correctos nos mostrara un mensaje de éxito como el siguiente



En caso contrario nos mostrara un mensaje indicando cual o cuales son los datos ingresados incorrectamente, como por ejemplo:



6.4.2 GESTION DE ALUMNOS



localhost:8080/tfs-war/Alumno.xhtml

Administración ▾ Trabajos Finales ▾ Seguimiento de Trabajos Finales ▾ Close Session

	Nombre y Apellido	Matrícula	Dni	Localidad
 	LUIS,MAZZACANE	9585	15151515	SAN FERNANDO DEL VALLE DE CATAMARCA
 	ALEX,MOGUETA	25210	19939333	SAN FERNANDO DEL VALLE DE CATAMARCA
 	CRISTIAN,CARRIZO	1212	88283882	SAN FERNANDO DEL VALLE DE CATAMARCA

En esta pantalla se observa un listado con todos los Alumnos que ya están cargados en el sistema, en caso de no haber ninguno esta lista saldrá vacía, para agregar un nuevo alumno se debe presionar el botón “Nuevo Alumno”

Al presionar dicho botón se abrirá una pantalla, en ella tenemos 4 divisiones principales las cuales son:

- Información Personal
- Información Académica
- Registro de Usuario

Información Personal

En esta solapa se ingresan todos los datos personales del alumno, por ejemplo:

Gestión de Alumno

▼ Información personal

Nombre:

Apellido:

Dni:

Domicilio:

País:

Provincia:

Departamento:

Localidad:

Email:

▶ Información Académica

▶ Registro de usuario

Información Académica

En esta solapa se ingresan todos los datos referidos a la situación académica del alumno en la universidad, por ejemplo:



Gestión de Alumno

- ▶ Información personal
- ▼ Información Académica

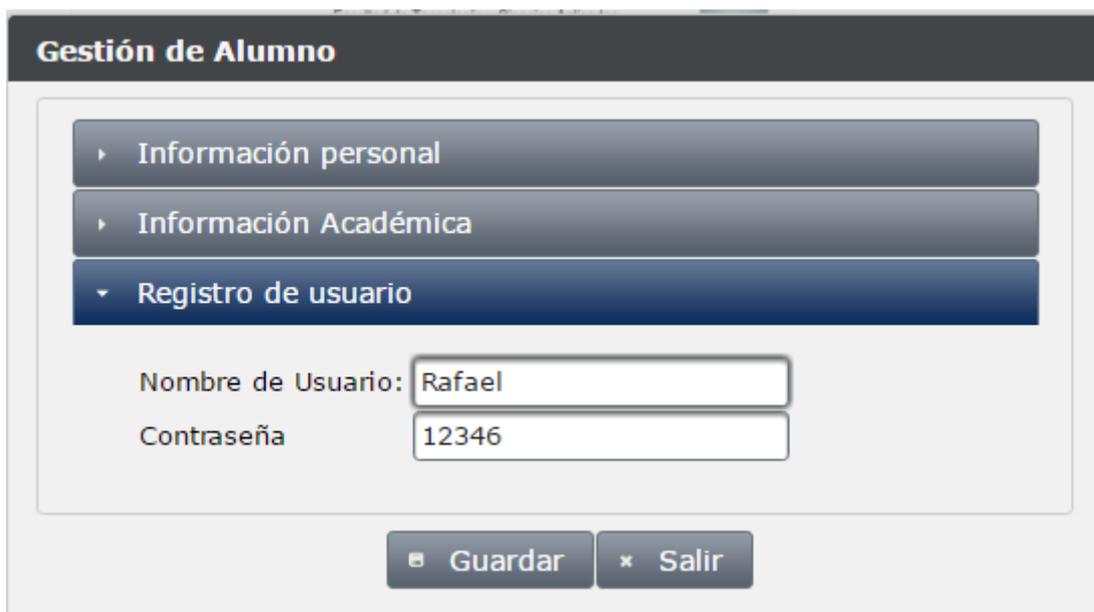
Carrera:

Matrícula:

- ▶ Registro de usuario

Registro de Usuario

En esta solapa se ingresa tanto el usuario como la clave para que el alumno pueda ingresar al sistema, por ejemplo:



Gestión de Alumno

- ▶ Información personal
- ▶ Información Académica
- ▼ Registro de usuario

Nombre de Usuario:

Contraseña:

6.4.3 GESTION DE PROFESIONALES



Operaciones	Nombre y Apellido	Cuil	Profesión	Especialidad
 	PEDRO,GALILEO	11-11111111-1	INGENIERO INFORMATICO	SOFTWARE LIBRE
 	CARLOS,SALCEDO	22-22222222-2	LICENCIADO EN SISTEMAS	BASES DE DATOS
 	MARIO,ALANIZ	33-33333333-3	INGENIERO INFORMATICO	SOFTWARE LIBRE

En esta pantalla se observa un listado con todos los Profesionales que ya están cargados en el sistema, en caso de no haber ninguno esta lista saldrá vacía, para agregar un nuevo profesional se debe presionar el botón “Nuevo Profesional”

Al presionar dicho botón se abrirá una pantalla, en ella tenemos 3 divisiones principales las cuales son:

- Información Personal
- Información Profesional
- Registro de Usuario

Información Personal

En esta solapa se ingresan todos los datos personales del profesional, por ejemplo:



Información Profesional

En esta solapa se ingresan todos los datos referidos a la profesión de la persona, por ejemplo:



Gestión de Profesional

- ▶ Información Personal
- ▼ Información Profesional

Profesión: LICENCIADO EN SISTEMAS

Especialidad: BASES DE DATOS

Matrícula Profesional: 581

- ▶ Registro de usuario

Guardar Salir

Registro de Usuario

En esta solapa se ingresa la clave para que el profesional pueda ingresar al sistema, por ejemplo:



Gestión de Profesional

- ▶ Información Personal
- ▶ Información Profesional
- ▼ Registro de usuario

Contraseña: 123456

Guardar Salir

NOTA: el usuario de un profesional será su número de CUIL, el cual ingreso en "Información Personal".

6.5 MODULO TRABAJOS FINALES

Apellido	CUIL	Profesión	Especialidad
	11-11111111-1	INGENIERO INFORMatico	SOFTWARE LIBRE
	22-22222222-2	LICENCIADO EN SISTEMAS	BASES DE DATOS
	33-33333333-3	INGENIERO INFORMatico	SOFTWARE LIBRE
ZAY	44-44444444-4	LICENCIADO EN SISTEMAS	BASES DE DATOS
	55-55555555-5	INGENIERO INFORMatico	SOFTWARE LIBRE
	66-66666666-6	INGENIERO INFORMatico	SOFTWARE LIBRE
	77-77777777-7	INGENIERO INFORMatico	SOFTWARE LIBRE
	99-99999999-9	INGENIERO INFORMatico	SOFTWARE LIBRE
LAZIN	12-12121212-1	INGENIERO INFORMatico	SOFTWARE LIBRE

En esta pantalla tenemos las siguientes opciones.

- Alta de Proyecto
- Nueva Presentación (de proyecto y/o de borrador)
- Aceptación de Proyecto
- Aceptación de Comisión Evaluadora
- Presentación de Modificaciones de Proyectos
- Presentación de Borradores de Proyectos
- Evaluación de Borradores de Proyectos
- Presentación de Modificaciones de Borrador
- Defensa Final
- Asentar operaciones de Proyectos
- Reportes

Se explicara las más utilizadas e importantes:

6.5.1 ALTA DE NUEVO PROYECTO

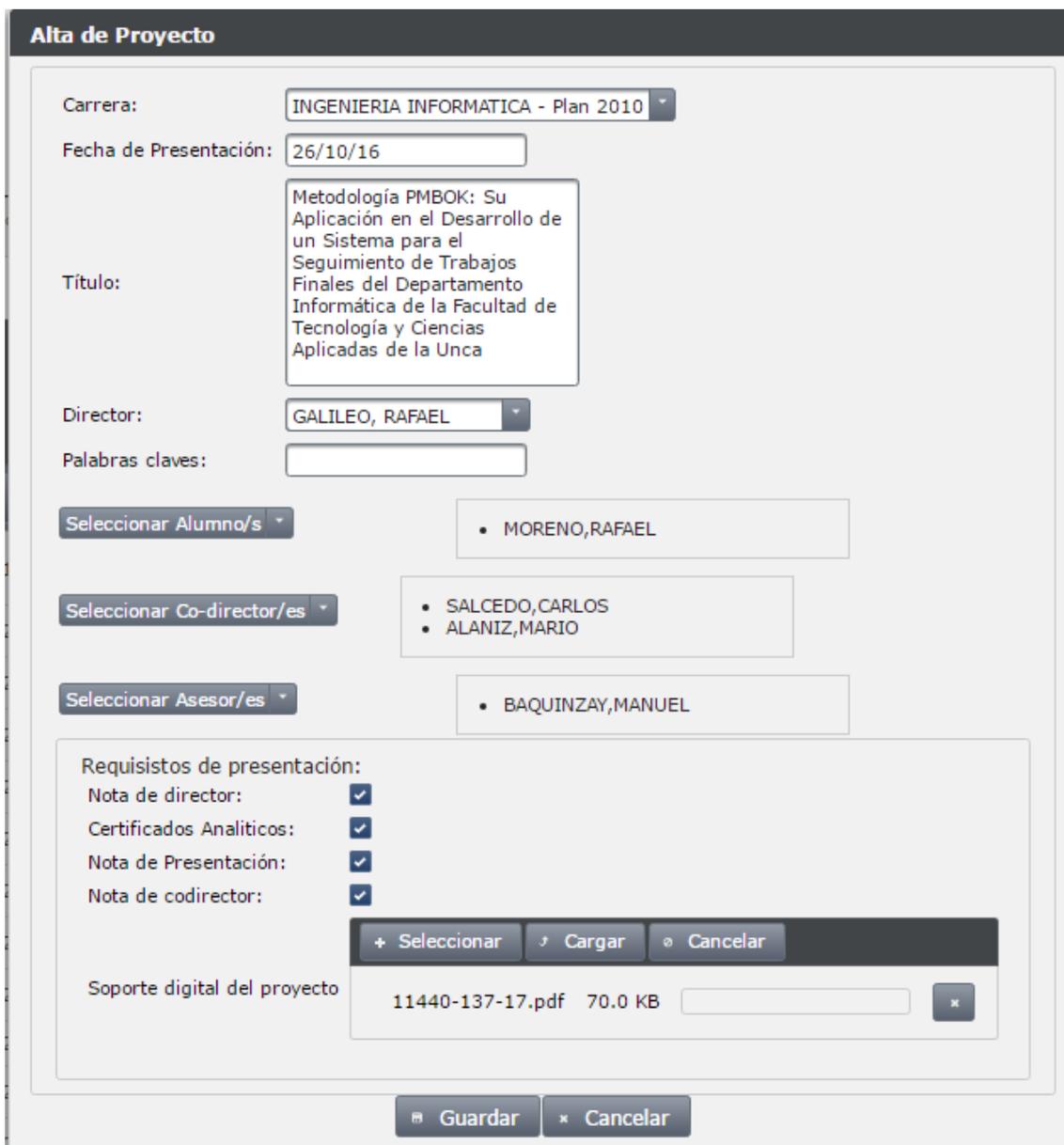
Operaciones	Título	Fecha de Ingreso	Estado
	APRENDIZAJE AUTOMATICO BASADO EN INTERCAMBIO DE OPERADORES EN SISTEMAS INTELIGENTES AUTONOMOS	18/05/0016	Desarrollando Trabajo Final

En esta pantalla podemos observar un listado con todos los proyectos que ya están cargados en el sistema, en el cual podemos ver su título, fecha de ingreso y estado en el

cual se encuentra un proyecto determinado. En caso de no haber ningún proyecto cargado esta lista saldrá vacía, en la parte derecha tenemos el botón “ver PDF” presionando el mismo podemos observar la información del proyecto en formato PDF.

Para agregar un nuevo proyecto se debe presionar el botón “Nuevo Proyecto”

Nuevo Proyecto



The screenshot shows a web form titled "Alta de Proyecto". It contains several input fields and dropdown menus. The "Carrera" field is set to "INGENIERIA INFORMATICA - Plan 2010". The "Fecha de Presentación" field is set to "26/10/16". The "Titulo" field has a text area containing "Metodología PMBOK: Su Aplicación en el Desarrollo de un Sistema para el Seguimiento de Trabajos Finales del Departamento Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Unca". The "Director" field is set to "GALILEO, RAFAEL". There are three dropdown menus for selecting students, co-directors, and advisors. The "Requisitos de presentación" section has four checkboxes, all of which are checked. At the bottom, there is a file upload section for the "Soporte digital del proyecto" with a file named "11440-137-17.pdf" (70.0 KB) and buttons for "Guardar" and "Cancelar".

En esta pantalla debemos ingresar los siguientes datos

Carrera: aquí debemos escoger la carrera a la cual pertenece el o los alumnos que forman parte del proyecto que se está por dar de alta.

Fecha de presentación: ingresar la fecha en que se realiza la presentación del proyecto

Título: Se ingresa el Título del Proyecto

Director: Se debe elegir el director del proyecto de una lista de Docentes previamente cargada por el administrador del sistema.

Alumno: se deben elegir los alumnos pertenecientes al proyecto, los cuales se escogen de una lista previamente cargada por el administrador del sistema.

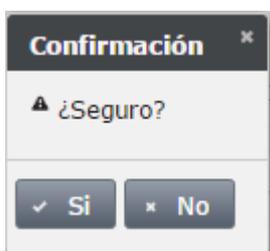
Codirector: Se escoge el Codirector del proyecto de una lista de docentes y profesionales previamente cargadas por el administrador del sistema.

Asesor: Se escoge el Asesor del proyecto de una lista de docentes y profesionales previamente cargadas por el administrador del sistema.

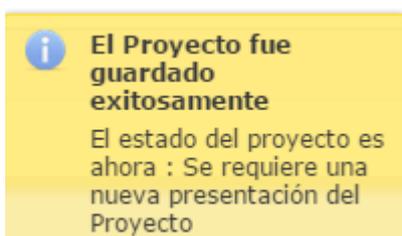
Requisitos de la Presentación: se deben tildar los requisitos con los que cumple el proyecto a dar de alta, en caso de no cumplir con alguno de ellos se debe dejar sin marcar, y cuando se de de alta, el proyecto pasara al estado “Nueva Presentación de Proyecto”.

Soporte Digital del Proyecto: en esta parte nos permite cargar el archivo pdf del proyecto que estamos por dar de alta.

Una vez cargados todos los datos necesarios para dar de alta a un proyecto, se debe presionar el botón “guardar” y nos mostrara una pantalla de confirmación como esta:



En caso de estar seguro de dar de alta al proyecto apretamos el botón “si” y si todos los datos están correctos nos mostrara un mensaje de éxito indicando el estado en el cual queda el proyecto.



En caso contrario mostrara un mensaje indicando que dato/s se ingresaron incorrectamente o no se ingresaron.

6.5.2 ACEPTACION DE PROYECTO

Al ingresar en esta opción, nos mostrara la siguiente pantalla:



En esta pantalla se permitirá elegir solamente los proyectos que se encuentren en estado “En proceso de Aceptación de Proyecto”, los demás proyectos que se encuentren en otro estado no aparecerán en esta lista.

Al presionar el botón “Continuar” nos mostrara la siguiente pantalla “Aceptación de Proyecto”:

Aceptación De Proyecto

- Información del Proyecto
- Alumno/s
- Director
- Aceptación del proyecto**

2.1 Guía para la evaluación formal del proyecto de TF

Indicador	Cumple	Observaciones
a) ¿El formato se ajusta a lo establecido en el ANEXO 1 de la reglamentación de TF?	<input type="button" value="Si"/>	<input type="text"/>
b) ¿El contenido se ajusta a los criterios establecidos en el ANEXO 1 de la reglamentación de TF?	<input type="button" value="Si"/>	<input type="text"/>
c) ¿Incluye Certificado Analítico de materias aprobadas por el alumno, expedido por el Departamento Alumnos de la PTyCA?	<input type="button" value="Si"/>	<input type="text"/>
d) ¿El alumno reúne los requisitos establecidos por las reglamentaciones vigentes de cada carrera para iniciar el Trabajo Final?	<input type="button" value="Si"/>	<input type="text"/>
e) ¿Incluye Aval del Director de Trabajo Final?	<input type="button" value="Si"/>	<input type="text"/>
f) ¿El director de Trabajo Final dispone de tiempo suficiente de acuerdo a su dedicación y/o compromisos con otros Trabajos Finales?	<input type="button" value="Si"/>	<input type="text"/>
g) ¿Incluye Aval del Co-Director de Trabajo Final?	<input type="button" value="Si"/>	<input type="text"/>
h) ¿Incluye nota de aceptación del Asesor de TF?	<input type="button" value="Si"/>	<input type="text"/>
i) ¿Incluye Curriculum Vitae abreviado del Asesor de TF?	<input type="button" value="Si"/>	<input type="text"/>
j) ¿El tema de trabajo final responde al artículo 1° de la presente reglamentación?	<input type="button" value="Si"/>	<input type="text"/>
k) ¿Incluye nota de institución que acredite demanda? Art. 4° c)	<input type="button" value="Si"/>	<input type="text"/>
l) ¿Incluye certificación del Director de proyecto acreditado? Art. 4° d)	<input type="button" value="Si"/>	<input type="text"/>

Fecha:

Observación:

Resultado de Evaluación:

- Seleccionar
- Aprobado
- Observado
- Rechazado

Donde la solapa más importante es “Aceptación del proyecto” en ella se observa una lista de requisitos que debe cumplir el proyecto, en el costado derecho se observa una columna “cumple” en la cual se podrá seleccionar si se cumple o no el requisito además de una columna “observación” para agregar alguna observación de un requisito particular. Si el requisito j) no se cumple, el único resultado posible es “Rechazado”, en caso de cumplir todos los requisitos el resultado posible es “Aprobado” y en caso de cumplir solo algunos requisitos el resultado será “Observado”.

Cronograma

Una vez que cumplimos todos los requisitos y la nota es “Aprobado” nos abrirá una pantalla para ingresar el cronograma del proyecto:

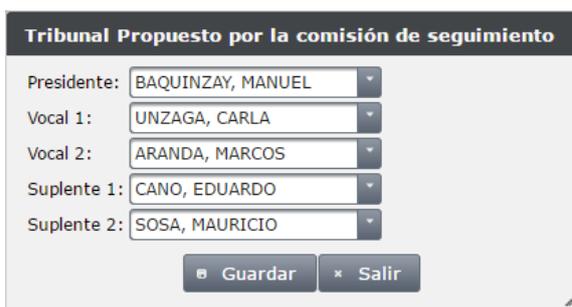


Nº	Descripción	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Operación
1	Analisis	03/10/2016	27/10/2016	Borrar
2	Desarrollo	27/10/2016	31/10/2016	Borrar

En esta pantalla debemos ingresar las actividades que se llevaran a cabo en el proyecto con su correspondiente fecha de inicio y fecha de fin, y presionar el botón “añadir”, para ingresar una nueva actividad se debe presionar “limpiar” ingresar la actividad y luego presionar “Añadir” nuevamente. En caso de necesitar eliminar una de las actividades ingresadas se debe presionar el botón “Borrar” de la actividad deseada, luego para guardar el cronograma presionar el botón “Guardar”.

Tribunal Propuesto

Al guardar el cronograma del proyecto, nos muestra una pantalla para ingresar el tribunal propuesto para el Proyecto:



Donde debemos elegir de una lista previamente cargada el presidente, vocal 1, vocal 2, suplente 1 y suplente 2 y a continuación presionar “Guardar”. Luego de esto, el sistema nos volverá a la pantalla de “Aceptación de Proyectos” y presionaremos “Guardar” para que quede grabada la aceptación del proyecto.

6.5.3 ASIGNACION DE COMISION EVALUADORA

Al ingresar en esta opción, nos mostrara la siguiente pantalla:



En esta pantalla se permitirá elegir solamente los proyectos que se encuentren en estado “En Proceso de Asignación de Comisión Evaluadora”, los demás proyectos que se encuentren en otro estado no aparecerán en esta lista.

Al presionar el botón “Continuar” nos mostrara la pantalla “Asignación de Comisión Evaluadora” en donde las solapas más importantes son las siguientes:

Tribunal Propuesto



En esta solapa nos muestra el tribunal que fue propuesto con anterioridad cuando se realizó la aceptación del proyecto.

Asignación de Tribunal

Asignación de Comisión Evaluadora

- Información del proyecto
- Alumno/s
- Director
- Tribunal Propuesto
- Fecha y Resolución
- Asignación de Tribunal**

Presidente: UNZAGA, CARLA

Vocal 1: ARANDA, MARCOS

Vocal 2: CANO, EDUARDO

Suplente 1: SOSA, MAURICIO

Suplente 2: ALBARRAZIN, CLAUDIO

En esta solapa tenemos la opción de cambiar o no el tribunal propuesto y asignar el tribunal definitivo. Para guardar los cambios presionar el botón “Guardar”.

6.5.4 EVALUACION DE PROYECTOS

Al ingresar en esta opción, nos mostrara la siguiente pantalla:



The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:8080/tfs-war/evaluacion_proyecto.xhtml. The page header includes the university logo and 'Dpto. Informática Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas'. A navigation menu contains 'Administración', 'Trabajos Finales', 'Seguimiento de Trabajos Finales', and 'Close Session'. The main content area is titled 'Evaluación de Proyectos' and features a dropdown menu for 'Proyecto:' with the selected option 'DESARROLLO DE UNA APLICACION INFORMATICA UTILIZANDO JSF'. A 'Continuar' button is located below the dropdown.

En esta pantalla se permitirá elegir solamente los proyectos que se encuentren en estado “En Proceso de Evaluación de Proyecto”, los demás proyectos que se encuentren en otro estado no aparecerán en esta lista.

Al presionar el botón “Continuar” nos mostrara la pantalla “Evaluación de proyectos” en donde las solapas más importantes son las siguientes:

Evaluación de Proyectos

Evaluación de Proyecto				
1) Vinculación de la temática abordada con los conocimientos teóricos/prácticos de la carrera	Malo	Regular	Bueno	Excelente
2) Aporte al conocimiento de la ciencia y/o integración del mismo	Malo	Regular	Bueno	Excelente
3) ¿La relación entre la cantidad de alumnos y el tema es adecuada?	Malo	Regular	Bueno	Excelente
4) ¿Los objetivos del proyecto están claramente planteados?	Malo	Regular	Bueno	Excelente
5) ¿Están definidos de forma adecuada, el alcance y las limitaciones del proyecto?	Malo	Regular	Bueno	Excelente
6) ¿Existe relación entre el título del proyecto y los objetivos generales?	Malo	Regular	Bueno	Excelente
7) Relación entre el plan de actividades y los objetivos específicos	Malo	Regular	Bueno	Excelente
8) Metodología propuesta para lograr los objetivos planteados	Malo	Regular	Bueno	Excelente
9) ¿El cronograma de actividades se encuentra dentro de los tiempos previstos en la reglamentación vigente de cada carrera?	Malo	Regular	Bueno	Excelente
10) ¿El proyecto es viable?	Malo	Regular	Bueno	Excelente
11) ¿El proyecto se puede ejecutar en los plazos previstos en el cronograma?	Malo	Regular	Bueno	Excelente
12) ¿Los resultados esperados son acordes a los objetivos planteados y coherentes con la metodología?	Malo	Regular	Bueno	Excelente
13) Calidad y pertinencia de las fuentes de información consultadas	Malo	Regular	Bueno	Excelente

Observación:

Fecha:

Resultado de Evaluación:

Comisión Evaluadora

En esta solapa se tiene una lista de ítems que deben ser evaluados en el proyecto, los mismos pueden ser “Malo, Regular, Bueno o Excelente”, luego se observa un campo para ingresar cualquier Observación que se desee hacer, un campo para la fecha de Evaluación del Proyecto y un campo para el Resultado de Evaluación, este último podrá ser “Aprobado para la Defensa” “Observado” o “Rechazado” según sean las evaluaciones de los ítems.

Comisión Evaluadora

Evaluación de Proyecto	
Información del proyecto	
Alumno/s	
Director	
Evaluación de Proyecto	
Comisión Evaluadora	
Presidente:	UNZAGA <input checked="" type="checkbox"/>
Miembro#1:	ARANDA <input checked="" type="checkbox"/>
Miembro#2:	CANO <input checked="" type="checkbox"/>
Suplente#1:	SOSA <input type="checkbox"/>
Suplente#2:	ALBARRAZIN <input type="checkbox"/>

En esta solapa se ingresara cuáles serán los miembros de la comisión Evaluadora.

6.5.5 PRESENTACION DE BORRADOR DE PROYECTO

Al ingresar en esta opción, nos mostrara la siguiente pantalla:



En esta pantalla se permitirá elegir solamente los proyectos que se encuentren en estado “En Proceso de Asignación de Comisión Evaluadora”, los demás proyectos que se encuentren en otro estado no aparecerán en esta lista.

Al presionar el botón “Continuar” nos mostrara la pantalla “Presentación de Borradores de Proyecto” en donde las solapas más importantes son las siguientes:

Datos de Presentación de Borrador



En esta solapa se debe ingresar la fecha en que se presenta el borrador del proyecto y cargar el soporte digital del mismo.

Requisitos de Presentación del Proyecto



The screenshot shows a web form titled "Presentación de Borradores De Proyecto". It contains a list of expandable sections: "Información del proyecto", "Alumno/s", "Director", "Datos de Presentación de Borrador", and "Requisitos de Presentación del Proyecto". The "Requisitos de Presentación del Proyecto" section is currently expanded. Below the sections, there is a checkbox labeled "Nota del director:" which is checked. At the bottom of the form, there are two buttons: "Salir" and "Guardar".

En esta etapa del proceso de la gestión del trabajo final el único requisito con el que se debe contar es la nota del director de dicho trabajo. Luego para guardar los cambios presionar el botón “Guardar”

6.5.6 EVALUACION DE BORRADOR DE PROYECTO

Al ingresar en esta opción, nos mostrara la siguiente pantalla:



The screenshot shows a web browser displaying the "Evaluación de Borradores de Proyecto" page. The browser address bar shows "localhost:8080/tfs-war/evaluacion_borradores.xhtml". The page header includes the logo of the Universidad Nacional de Ingeniería and the text "Dpto. Informática Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas". A navigation menu at the top contains "Administración", "Trabajos Finales", "Seguimiento de Trabajos Finales", and "Close Session". The main content area is titled "Gestión de Proyectos" and features a dropdown menu for "Proyecto:" with the selected option "ANALISIS DE REDES HETEROGENEAS Y OPTIMIZACION DE HANDOVERS". A "Continuar" button is located below the dropdown menu.

En esta pantalla se permitirá elegir solamente los proyectos que se encuentren en estado “En Proceso de Evaluación de Borrador de Proyectos”, los demás proyectos que se encuentren en otro estado no aparecerán en esta lista.

Al presionar el botón “Continuar” nos mostrara la pantalla “Evaluación de Borradores de Proyectos” en donde las solapas más importantes son las siguientes:

Comisión Evaluadora

Evaluación de Borradores de Proyectos

- Información del proyecto
- Alumno/s
- Director
- Comisión Evaluadora

Presidente: ALBARRAZIN
 Miembro#1: SOSA
 Miembro#2: CANO
 Suplente#1: ARANDA
 Suplente#2: UNZAGA

▸ Evaluación del borrador

En esta solapa se eligen cuáles serán los miembros de la comisión Evaluadora.

Evaluación de Borrador

- Información del proyecto
- Alumno/s
- Director
- Comisión Evaluadora
- Evaluación del borrador

2.3 Guía para la evaluación formal del informe de trabajo final

Indicador	Condición			
1) Ajuste del formato y contenido a lo establecido en la reglamentación vigente.	Malo	Regular	Bueno	Excelente
2) Coherencia y descripción del Resumen.	Malo	Regular	Bueno	Excelente
3) Abordaje del tema planteado en la Introducción.	Malo	Regular	Bueno	Excelente
4) Relación del marco teórico con la problemática planteada.	Malo	Regular	Bueno	Excelente
5) Metodología aplicada para lograr los objetivos planteados.	Malo	Regular	Bueno	Excelente
6) Grado de cumplimiento de los objetivos definidos en el proyecto.	Malo	Regular	Bueno	Excelente
7) Grado de cumplimiento del cronograma definido en el proyecto.	Malo	Regular	Bueno	Excelente
8) Análisis de resultados alcanzados.	Malo	Regular	Bueno	Excelente
9) Conclusiones obtenidas en función de los objetivos, metodología y resultados alcanzados.	Malo	Regular	Bueno	Excelente
10) Calidad del informe	Malo	Regular	Bueno	Excelente
11) Calidad y pertinencia de la información consultada y anexos.	Malo	Regular	Bueno	Excelente

Fecha :

Resultado de Evaluación:

Seleccionar
 Aprobado para la defensa
 Observado
 Rechazado

En esta solapa se tiene una lista de ítems que deben ser evaluados en el borrador del proyecto, los mismos pueden ser “Malo, Regular, Bueno o Excelente”, luego se observa un campo para la fecha de Evaluación del Borrador del Proyecto y un campo para el Resultado de Evaluación, este último podrá ser “Aprobado para la Defensa” “Observado” o “Rechazado” según sean las evaluaciones de los ítems mencionados anteriormente.

6.5.7 MODIFICACIONES DE BORRADOR DE PROYECTOS

Al ingresar en esta opción, nos mostrara la siguiente pantalla:



En esta pantalla se permitirá elegir solamente los proyectos que se encuentren en estado “Se debe modificar borrador”, los demás proyectos que se encuentren en otro estado no aparecerán en esta lista.

Al presionar el botón “Continuar” nos mostrara la pantalla “Modificaciones de Borrador de Proyecto” en donde las solapas más importantes son las siguientes:

Datos de Modificación de Proyecto



En dicha solapa de deberá ingresar la fecha en la que se presentan las modificaciones del borrador del proyecto y el soporte digital en formato PDF de dicho borrador.

Requisitos de Presentación de Modificación de Proyecto



En esta solapa los requisitos necesarios para poder presentar las modificaciones del borrador son “Nota del director” y “Nota del Codirector” entonces se debe tildar dichos requisitos en caso de cumplir con los mismos.

6.5.8 DEFENSA FINAL

Al ingresar en esta opción, nos mostrara la siguiente pantalla:



En esta pantalla se permitirá elegir solamente los proyectos que se encuentren en estado “Aceptado para defensa” los demás proyectos que se encuentren en otro estado no aparecerán en esta lista.

Al presionar el botón “Continuar” nos mostrara la pantalla “Defensa Trabajo Final” en donde las solapas más importantes son las siguientes:

Comisión Evaluadora

Defensa Trabajo Final

- ▶ Información del proyecto
- ▶ Alumno/s
- ▶ Director
- ▼ Comisión Evaluadora
 - Presidente: SALCEDO
 - Miembro#1: ALANIZ
 - Miembro#2: BAQUINZAY
 - Suplente#1: UNZAGA
 - Suplente#2: ARANDA
- ▶ Evaluación de la Defensa Final
- ▶ Observaciones

En esta solapa se eligen cuáles serán los miembros de la comisión Evaluadora.

Evaluación de la Defensa Final

Defensa Trabajo Final

- ▶ Información del proyecto
- ▶ Alumno/s
- ▶ Director
- ▶ Comisión Evaluadora
- ▼ Evaluación de la Defensa Final
 - Calificación de alumnos**

Alumno	Nota
MAZZACANE,LUIS	10
 - Fecha:
 - ▶ Observaciones

En esta solapa nos aparecerán los alumnos que forman parte del proyecto en cuestión, y nos permitirá ingresar una nota para cada alumno, cuyos valores van desde 1 a 10, también se debe ingresar la fecha en que se realizó la defensa del trabajo.

Observaciones



Defensa Trabajo Final

- Información del proyecto
- Alumno/s
- Director
- Comisión Evaluadora
- Evaluación de la Defensa Final
- ▾ Observaciones

Observación:

En esta solapa se puede ingresar una observación respecto de la defensa del trabajo final.

6.6 ASENTAR OPERACIONES DEL PROYECTO



localhost:8080/tfs-war/operaciones_proyecto.xhtml

 **Informática**
Tecnología y Servicios

Administración • Trabajos Finales • Seguimiento de Trabajos Finales • Close Session

Asentar operaciones de Proyectos

Proyecto: Operación:

En esta pantalla se permitirá elegir todos los proyectos que se encuentren dados de alta en el sistema. Luego se deberá elegir la operación que se desee aplicar al proyecto escogido, para ello se debe presionar el botón  “buscar operación” esto nos llevara a la siguiente pantalla:



Operacion

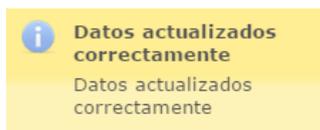
Código	Operación
1	Cambio de título
2	Alta de director
3	Alta de co-director
4	Alta de asesor
5	Baja de director
6	Baja de co-director
7	Baja de asesor
8	Cambio de resumen
9	Cambio de objetivo
10	Alta de tribunal

En donde nos muestra las posibles operaciones que se pueden realizar sobre el proyecto, para escoger alguna de ellas se debe hacer clic sobre la operación deseada, por ejemplo se muestra la operación “Cambio de Título”, al hacer clic sobre dicha operación se abre la siguiente pantalla:

Cambiar título de proyecto

Título: APRENDIZAJE AUTOMATICO BASADO EN INTERCAMBIO DE OPERADORES EN SISTEMAS INTELIGENTES AUTONOMOS
Operación: Cambio de título
Nuevo título:

En donde se debe introducir el nuevo título del proyecto y presionar el botón “Guardar” esto nos mostrara un mensaje de operación correcta como el siguiente:

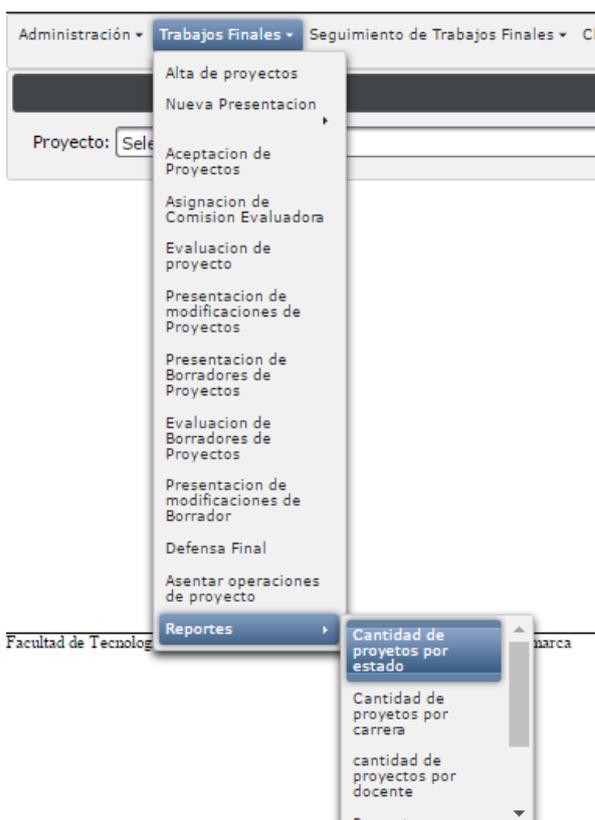


Así se debe proceder con las demás operaciones.

6.7 REPORTE

Para solicitar un reporte debemos ir a la solapa de “Trabajo Finales” y luego a la opción “Reportes” en ella podremos elegir los reportes que se desee.

6.7.1 Cantidad de Proyectos por Estado



Al presionar en la opción mostrada en la pantalla anterior “Cantidad de proyectos por estado” nos muestra la siguiente pantalla:



En ella se puede observar los diferentes estados en los cuales se puede encontrar un proyecto, y en cada uno, una lista de los proyectos que se encuentran en ese estado en particular.

En el lado izquierdo de esta pantalla se observa una columna denominada “Info” en ella al hacer clic en el botón  nos muestra la información del proyecto de la siguiente forma:



Si observamos la primera pantalla “Cantidad de proyectos por estado” en la parte final de cada listado de proyecto por estado tenemos el botón [Ver PDF](#), al hacer clic en él nos muestra un PDF con el listado de todos los proyectos que se encuentren en dicho estado, por ejemplo:



Universidad Nacional de Catamarca

Facultad de Tecnología y Ciencias

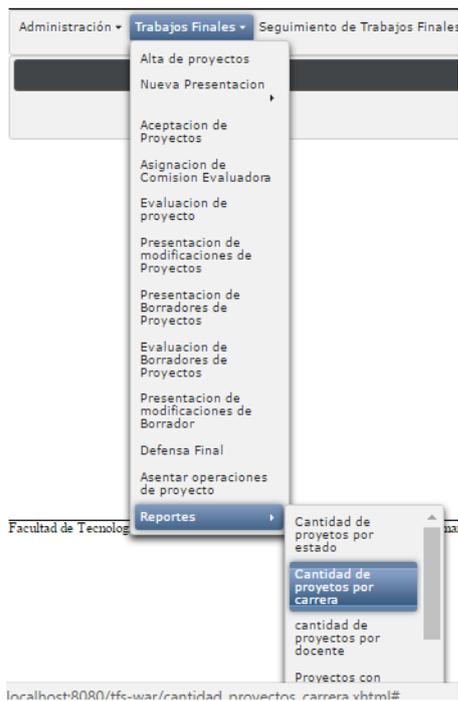
Proyecto Trabajo Final



En proceso de aceptación de Proyecto: 7

- * RECONOCIMIENTO OPTICODE CARACTERES EN IMAGENES DIGITALES
- * PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL EN SISTEMAS DE ANALISIS DE SENTIMIENTOS
- * ALGORITMOS TDIDT APLICADOS A LA MINERIA DE DATOS INTELIGENTE
- * ADAPTATIVE DISCOVERY MECHANISM FOR WIRELESS ENVIRONMENTS
- * RECONOCIMIENTO DE PATRONES EN IMAGENES MEDICAS BASADO EN SISTEMAS INTELIGENTES
- * INTERFACE PARA EJECUCIÓN DE ALGORITMOS INTELIGENTES DE MACHINE LEARNING EN ENTORNO APACHE SPARK DE BIG DATA
- * ENTRENAMIENTO DE REDES NEURONALES BASADO EN ALGORITMOS EVOLUTIVOS

6.7.2 Cantidad de Proyectos por Carrera



Al presionar en la opción mostrada en pantalla “Cantidad de proyectos por carrera” nos muestra la siguiente pantalla:



En esta pantalla nos permite elegir la carrera de la cual queremos saber cuáles son los proyectos que se encuentran cargados en la misma.

Por ejemplo si se desea saber qué proyectos se encuentran cargados en la carrera INGENIERIA EN INFORMATICA – Plan 2010, hacemos clic en esa carrera y luego presionamos el botón “continuar”, esto nos llevara a la siguiente pantalla “Cantidad de proyectos por carrera”:

Cantidad de proyectos por carrera

Proyectos por carrera

Título	Fecha de Ingreso	Estado
APRENDIZAJE AUTOMATICO BASADO EN INTERCAMBIO DE OPERADORES EN SISTEMAS INTELIGENTES AUTONOMOS	18/05/0016	Desarrollando Trabajo Final
ELABORACION DE PROYECTOS DE LEY EN FORMA COLABORATIVA, ABIERTA Y EN LINEA	23/05/0016	En proceso de aceptación de Proyecto
EXPLOITING VEHICULAR NETWORKS FOR DATA COLLECTION IN SMART CITIES	23/05/0016	En proceso de asignación de Comisión Evaluadora
ANALISIS DE REDES HETEROGENEAS Y OPTIMIZACION DE HANDOVERS	23/05/0016	En proceso de evaluación de proyecto
PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL EN SISTEMAS DE ANALISIS DE SENTIMIENTOS	23/05/0016	En proceso de aceptación de Proyecto
WITH THIS TUTORIAL WE ARE GOING TO SEE HOW TO SEND AN EMAIL	23/05/0016	En proceso de aceptación de Proyecto
ALGORITMOS DE DATOS APLICADOS A LA MINERIA DE DATOS INTELIGENTE	24/05/0016	En proceso de aceptación de Proyecto
ADAPTATIVE DISCOVERY MECHANISM FOR WIRELESS ENVIRONMENTS	25/05/0016	En proceso de aceptación de Proyecto
RECONOCIMIENTO DE PATRONES EN IMAGENES MEDICAS BASADO EN SISTEMAS INTELIGENTES	25/05/0016	En proceso de aceptación de Proyecto
REIFICACION DE LLAMADAS A METODOS EN MONO	25/05/0016	En proceso de aceptación de Proyecto
COMPOSICION MUSICAL A TRAVES DEL USO DE ALGORITMOS GENETICOS	25/05/0016	Desarrollando Trabajo Final
ENTRENAMIENTO DE REDES NEURONALES BASADO EN ALGORITMOS EVOLUTIVOS	02/06/0016	En proceso de aceptación de Proyecto
SISTEMAS INTELIGENTES PARA EL MODELADO DEL TUTOR	02/06/0016	En proceso de evaluación de proyecto
METODOLOGIA PMBOK : SU APLICACION EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA EL SEGUIMIENTO DE TRABAJOS FINALES DEL DEPARTAMENTO INFORMATICA DE LA FACULTAD DE TECNOLOGIA Y CIENCIAS APLICADAS DE LA UNCA	26/10/0016	En proceso de aceptación de Proyecto
DESARROLLO DE UNA APLICACION INFORMATICA UTILIZANDO JSF	27/10/0016	Desarrollando Trabajo Final

Guardar Salir imprimir

En esta pantalla se muestra un listado de todos los proyectos que están cargados en la carrera elegida, detallando su título, fecha de ingreso del proyecto y el estado en el que se encuentra dicho proyecto.

Como se observa tenemos la opción para imprimir este reporte para ello debemos hacer clic sobre el botón **imprimir** ello nos visualizara un PDF de dicho reporte el cual se puede imprimir, el mismo se ve de la siguiente manera:



Universidad Nacional de Catamarca
Facultad de Tecnología y Ciencias

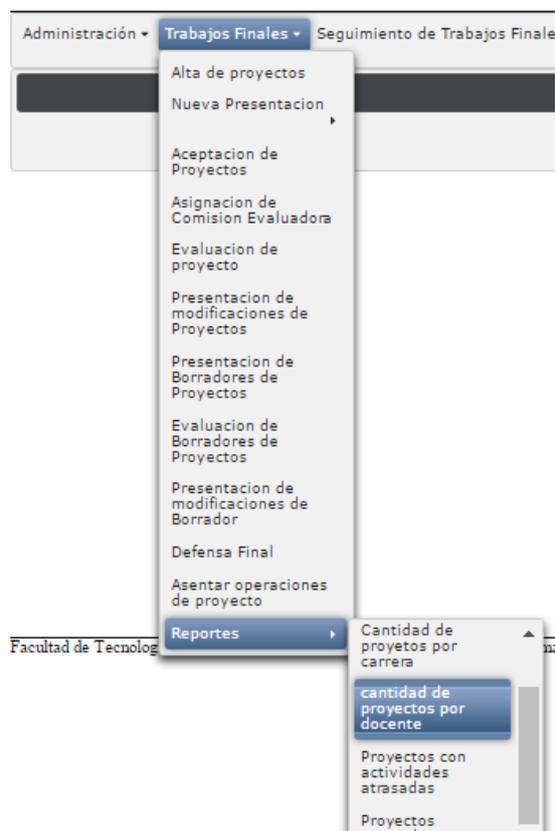


Proyecto Trabajo

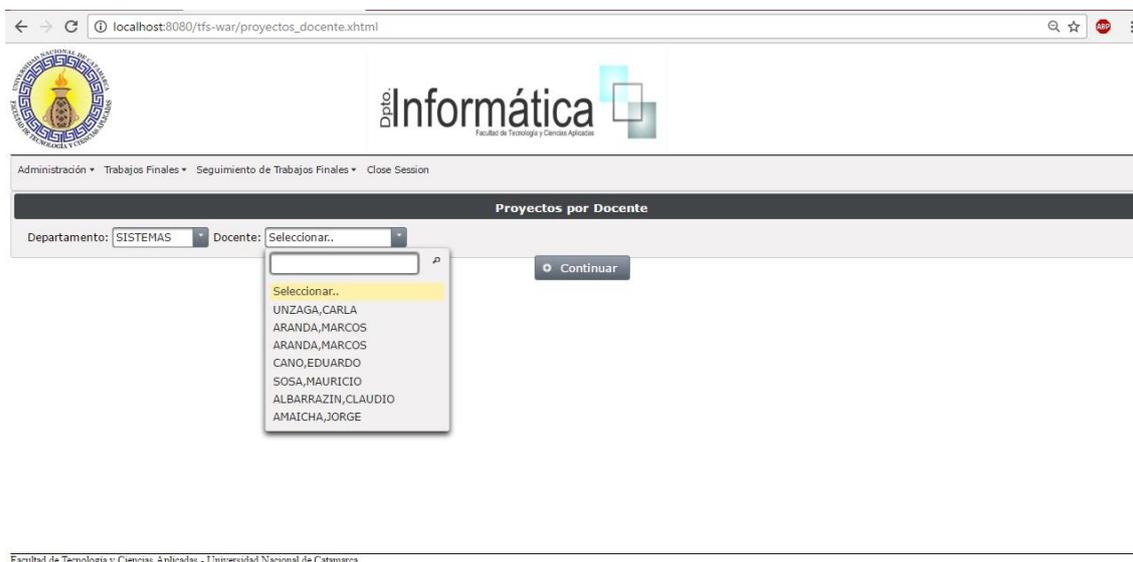
Carrera: INGENIERIA INFORMATICA

Titulo	Fecha	Estado
* APRENDIZAJE AUTOMATICO BASADO EN INTERCAMBIO DE OPERADORES EN SISTEMAS INTELIGENTES AUTONOMOS	18/05/16 0:00	Desarrollando Trabajo Final
* RECONOCIMIENTO OPTICODE CARACTERES EN IMAGENES DIGITALES	23/05/16 0:00	En proceso de aceptación de Proyecto
* EXPLOITING VEHICULAR NETWORKS FOR DATA COLLECTION IN SMART CITIES	23/05/16 0:00	Se requiere una nueva presentación del
* ANALISIS DE REDES HETEROGENEAS Y OPTIMIZACION DE HANDOVERS	23/05/16 0:00	Aceptado para defensa
* PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL EN SISTEMAS DE ANALISIS DE SENTIMIENTOS	23/05/16 0:00	En proceso de aceptación de Proyecto
* WITH THIS TUTORIAL WE ARE GOING TO SEE HOW TO SEND AN EMAIL	23/05/16 0:00	En proceso de asignación de Comisión
* ALGORITMOS TDIDT APLICADOS A LA MINERIA DE DATOS INTELIGENTE	24/05/16 0:00	En proceso de aceptación de Proyecto
* ADAPTATIVE DISCOVERY MECHANISM FOR WIRELESS ENVIRONMENTS	25/05/16 0:00	En proceso de aceptación de Proyecto
* RECONOCIMIENTO DE PATRONES EN IMAGENES MEDICAS BASADO EN SISTEMAS INTELIGENTES	25/05/16 0:00	En proceso de aceptación de Proyecto
* INTERFACE PARA EJECUCIÓN DE ALGORITMOS INTELIGENTES DE MACHINE LEARNING EN ENTORNO APACHE SPARK DE BIG DATA	25/05/16 0:00	En proceso de aceptación de Proyecto
* COMPOSICION MUSICAL A TRAVES DEL USO DE ALGORITMOS GENETICOS	25/05/16 0:00	Aceptado para defensa
* ENTRENAMIENTO DE REDES NEURONALES	2/06/16 0:00	En proceso de aceptación de Proyecto

6.7.3 Cantidad de Proyectos por Docente



Al presionar en la opción mostrada en pantalla “Cantidad de proyectos por docentes” nos muestra la siguiente pantalla:



En ella se debe elegir el Departamento al cual pertenece al docente, y según esta elección se habilitara en la opción Docente una lista con todos los docentes de la comisión escogida, de dicha lista se debe seleccionar un docente y presionar el botón “Continuar”, esto nos llevara a la pantalla “proyectos asociados al docente” en donde las solapas más importantes son las siguientes:

6.7.4 Docente como director

proyectos asociados al docente

Docente como Director

Título	Fecha de Ingreso	Estado
APRENDIZAJE AUTOMATICO BASADO EN INTERCAMBIO DE OPERADORES EN SISTEMAS INTELIGENTES AUTONOMOS	18/05/0016	Desarrollando Trabajo Final

Docente como Co-director

Docente como Asesor

Guardar Salir imprimir

En esta sola muestra los proyectos en los cuales el docente elegido es director.

6.7.5 Docente como Co-director

proyectos asociados al docente

Docente como Director

Docente como Co-director

Título	Fecha de Ingreso	Estado
ANALISIS DE REDES HETEROGENEAS Y OPTIMIZACION DE HANDOVERS	23/05/0016	Aceptado para defensa

Docente como Asesor

Guardar Salir imprimir

En esta solapa muestra los proyectos en los cuales el docente elegido es codirector.

6.7.6 Docente como Asesor

proyectos asociados al docente

Docente como Director

Docente como Co-director

Docente como Asesor

Título	Fecha de Ingreso	Estado
RECONOCIMIENTO OPTICODE CARACTERES EN IMAGENES DIGITALES	23/05/0016	En proceso de aceptación de Proyecto

Guardar Salir imprimir

En esta solapa muestra los proyectos en los cuales el docente elegido es asesor.

Imprimir

Como se puede observar en la pantalla “proyectos asociados al docente” se encuentra la opción para imprimir, al presionar el botón **imprimir** se nos genera el reporte en formato pdf para poder imprimirlo, el cual se ve de la siguiente manera:



Universidad Nacional de Catamarca
Facultad de Tecnología y Ciencias



Docente: BAQUINZAY , MANUEL

Cantidad: 3

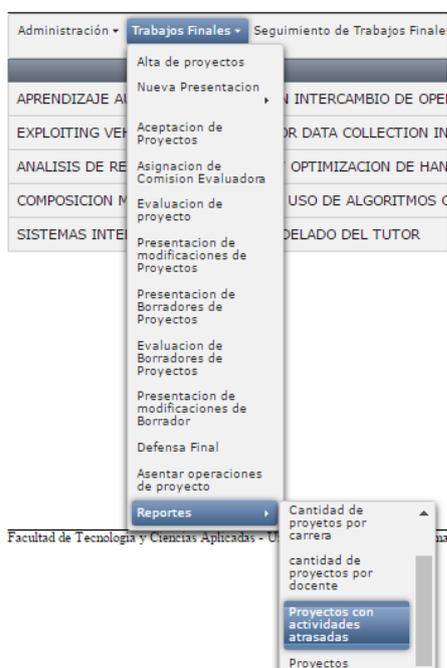
Proyecto

- * APRENDIZAJE AUTOMATICO BASADO EN INTERCAMBIO DE OPERADORES EN SISTEMAS INTELIGENTES AUTONOMOS
- * ANALISIS DE REDES HETEROGENEAS Y OPTIMIZACION DE HANDOVERS
- * RECONOCIMIENTO OPTICODE CARACTERES EN IMAGENES DIGITALES

Rol

- Director
- Co-director
- Asesor

6.7.7 Proyectos con Actividades Atrasadas



Al presionar en la opción mostrada en pantalla “Proyectos con actividades atrasadas” nos muestra la siguiente pantalla:



localhost:8080/tfs-war/proyectos_act_atrasadas.xhtml



Administración ▾ Trabajos Finales ▾ Seguimiento de Trabajos Finales ▾ Close Session

Proyectos con actividades atrasadas 6	FUERA DE FECHA
Aprendizaje automatico basado en intercambio de operadores en sistemas inteligentes	Ver Cronograma
EXPLOITING VEHICULAR NETWORKS FOR DATA COLLECTION IN SMART CITIES	Ver Cronograma
ANALISIS DE REDES HETEROGENEAS Y OPTIMIZACION DE HANDOVERS	Ver Cronograma
COMPOSICION MUSICAL A TRAVES DEL USO DE ALGORITMOS GENETICOS	Ver Cronograma
SISTEMAS INTELIGENTES PARA EL MODELADO DEL TUTOR	Ver Cronograma
DESARROLLO DE UNA APLICACION INFORMATICA UTILIZANDO JSF	Ver Cronograma

En esta pantalla se muestra un listado de todos aquellos proyectos que tengan actividades que estén atrasadas, es decir fuera de la fecha establecida en el cronograma de actividades, para poder observar cuáles son esas actividades debemos presionar el botón “Ver Cronograma” y ellos nos llevara a la siguiente pantalla:

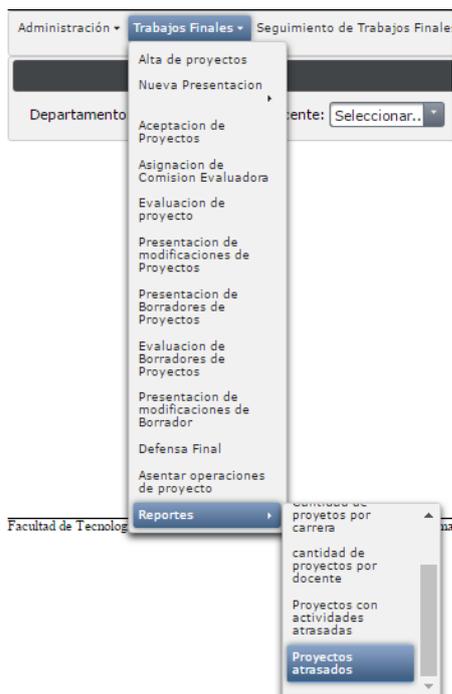


Administración ▾ Trabajos Finales ▾ Seguimiento de Trabajos Finales ▾ Close Session

	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Fin	Numero	Cronograma
	Analisis	03/10/2016	27/10/2016	1	6
	Desarrollo	27/10/2016	31/10/2016	2	6

En esta pantalla se muestran todas las actividades del cronograma del proyecto elegido, y se marcan de color rojo las actividades que se encuentran fuera de término.

6.7.8 Proyectos Atrasados



Al presionar en la opción mostrada en la pantalla anterior “Proyectos atrasados” nos muestra la siguiente pantalla:



En ella se puede observar las diferentes etapas por las cuales puede pasar un proyecto, y en cada una, una lista con los proyectos que se encuentran atrasados en dicha etapa.

En el lado izquierdo de esta pantalla se observa una columna denominada “Info” en ella al hacer clic en el botón  nos muestra la información del proyecto de la siguiente forma:

Administración ▾ Trabajos Finales ▾ Seguimiento de Trabajos Finales ▾ Close Session

Info ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE LEY EN FORMA COLABORATIVA, ABIERTA Y EN LÍNEA Proyectos atrasados en la aceptación: 9

Información del proyecto	
ID:	2
Alumno/s	No existen alumnos
Director	No existen directores
Estado:	En proceso de aceptación de Proyecto
Fecha de presentación:	23/05/0016

6.7.9 Proyectos Aprobados

Administración ▾ Trabajos Finales ▾ Seguimiento de Trabajos Finales ▾ Close Session

Proyectos

Proyectos aprobados entre 2016

- Elegir Proyecto
- Proyectos Aprobados

Al presionar en la opción mostrada en pantalla “Proyectos Aprobados” nos muestra la siguiente pantalla:

Administración ▾ Trabajos Finales ▾ Seguimiento de Trabajos Finales ▾ Close Session

Proyectos

Proyectos aprobados entre las fechas:

En esta pantalla debemos ingresar las fechas entre las cuales queremos saber si existen proyectos aprobados, por ejemplo se desea saber qué proyectos fueron aprobados en el año 2016, entonces se deben colocar las fechas “01/01/2016” y “31/12/2016” luego presionar el botón “buscar” y nos mostrara un listado con los proyectos aprobados en el año 2016 como se muestra a continuación:

Cantidad de registros: 1

Operaciones	Título	Fecha de Aprobación	Estado	
<input type="checkbox"/>	Aprendizaje automatico basado en intercambio de operadores en sistemas inteligentes	09/11/2016	entidad.Estado[id=10]	<input type="button" value="Ver PDF"/>

En donde se muestra el Título del proyecto, la fecha de aprobación del mismo y el estado en el que se encuentra.

6.8 SEGUIMIENTO DE TRABAJOS FINALES

Con esta opción el sistema nos permite hacer un seguimiento de un trabajo final en particular, para ello debemos elegir la opción “Seguimiento de trabajos finales” en la barra superior del sistemas como se muestra a continuación



Al presionar en la opción mostrada en pantalla “Elegir Proyecto” nos muestra la siguiente pantalla:



En esta pantalla debemos elegir el proyecto del cual se quiere hacer un seguimiento y presionar el botón continuar, ello nos llevara a la pantalla “Seguimiento de Proyecto” en donde las solapas más importantes son:

6.8.1 Información del Proyecto



En esta solapa se muestra la información general del proyecto, como ser su título, ID del proyecto, Estado en el que se encuentra y la fecha de presentación de ese proyecto.

6.8.2 Comisión Evaluadora



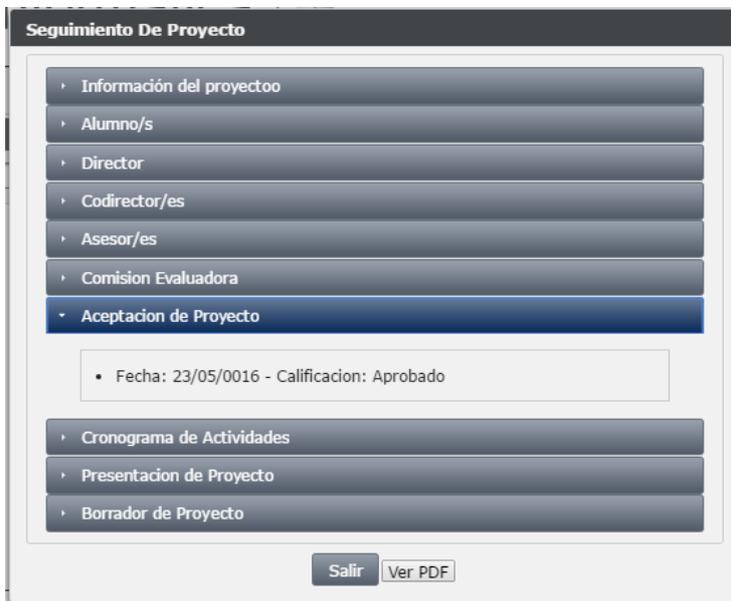
The screenshot shows a web interface titled "Seguimiento De Proyecto". It features a list of menu items on the left: "Información del proyecto", "Alumno/s", "Director", "Codirector/es", "Asesor/es", "Comisión Evaluadora", "Aceptación de Proyecto", "Cronograma de Actividades", "Presentación de Proyecto", and "Borrador de Proyecto". The "Comisión Evaluadora" item is selected and highlighted in blue. Below this menu, the following information is displayed:

Presidente: ALBARRAZIN
Vocal#1: SOSA
Vocal#2: CANO
Suplente#1: ARANDA
Suplente#2: UNZAGA

At the bottom of the interface, there are two buttons: "Salir" and "Ver PDF".

En esta solapa se muestra cuáles son los integrantes de la comisión evaluadora del proyecto en cuestión

6.8.3 Aceptación de Proyecto



The screenshot shows the same "Seguimiento De Proyecto" interface as in 6.8.2, but with the "Aceptación de Proyecto" menu item selected and highlighted in blue. Below this menu, the following information is displayed:

• Fecha: 23/05/0016 - Calificación: Aprobado

At the bottom of the interface, there are two buttons: "Salir" and "Ver PDF".

En esta solapa se muestra la fecha en la cual se aceptó el proyecto y cuál fue su calificación, en caso de que haya sido aceptado, si no lo hubiese sido, es decir si el proyecto aún no paso por la etapa de aceptación del proyecto, se observara la leyenda “No existen aceptaciones de proyecto”

6.8.4 Cronograma de Actividades

Seguimiento De Proyecto

- Información del proyecto
- Alumno/s
- Director
- Codirector/es
- Asesor/es
- Comisión Evaluadora
- Aceptación de Proyecto
- Cronograma de Actividades**
- Presentación de Proyecto
- Borrador de Proyecto

Numero	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
1	Analisis	01/06/2016	23/06/2016

▸ Presentación de Proyecto

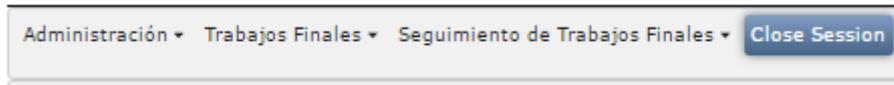
▸ Borrador de Proyecto

Salir Ver PDF

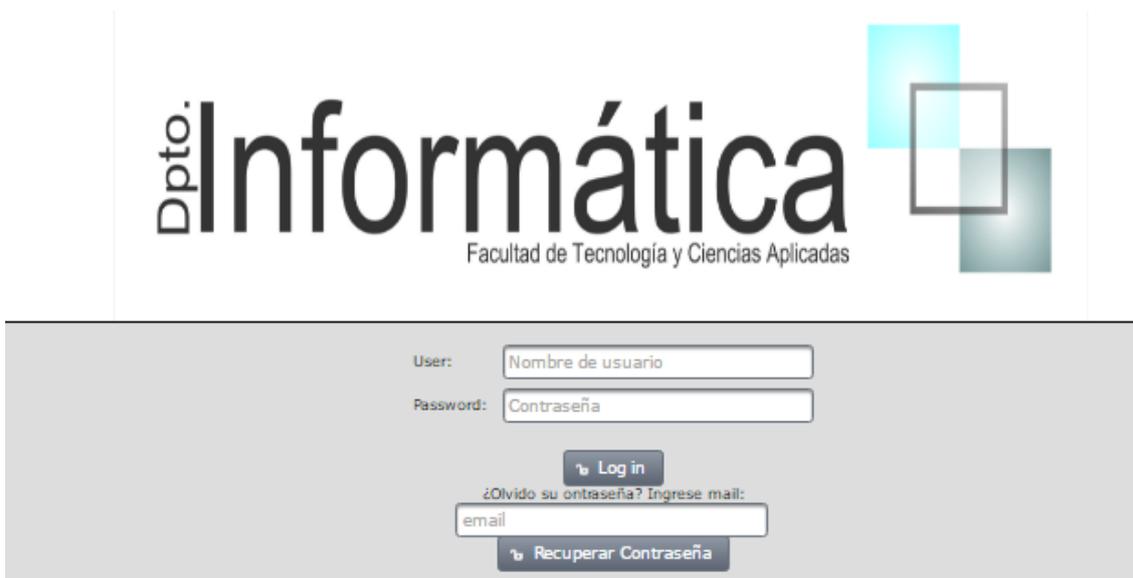
En esta solapa se puede observar el cronograma del proyecto elegido, es decir podemos observar cuales son las diferentes actividades del proyecto con su respectiva fecha de inicio y fecha de fin y además se observan en color rojo las actividades cuyo plazo a caducado.

6.9 CERRAR SESIÓN

Para terminar con la sesión del usuario logueado se debe escoger en la barra principal la opción “Close Sesión” como se muestra a continuación:



Esto nos llevara a la pantalla de login:



Dpto. **Informática**
Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas

User:

Password:

¿Olvidó su contraseña? Ingrese mail:

REFERENCIAS

- BARRIOS NUÑEZ, JUAN MANUEL. 2003. Investigación de la plataforma j2ee y su aplicación práctica.
- CONTRERAS MAURICIO ROJAS, Villamizar Luis Alberto Esteban, Duarte Orjuela Ailin. 2011. Modelo de integración de las actividades de gestión de la guía del PMBOK, con las actividades de ingeniería, en proyectos de desarrollo de software. Revista Avances en Sistemas e Informática, Vol. 8 No. 2. Medellín. ISSN 1657-7663
- DANIEL ANTONIO CALLEGARI, Ricardo Melo Bastos. 2007 Project Management and Software Development Processes: Integrating RUP and PMBOK. Pontificia Universidade Caiblica do Rio Grande do Sul - PUCRS, Brazil Dharma consulting, versión 4.0 Project management institute.
- ENGLISH ARTHUR , Software Project Management Leveraging RUP, OpenUP, and the PMBOK, GreenLine Systems
- FERNÁNDEZ ROMERO YENISLEIDY, Díaz González Yanette . 2012. Patrón Modelo-Vista-Controlador. Revista Telem@tica. Vol. 11. No. 1. ISSN 1729-3804.
- FREEMAN, E. Bates, B; B. y Sierra, K. Head. 2004. First Design Patterns. O'Reilly. ISBN: 0-596-00712-4.
- GAMMA, E.; Helm, R.; Johnson, R. y Vlissides, J. 1994. Wesley. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley Professional. ISBN: 0-201-63361-2
- HARROP, ROB; Machacek, Jan. 2005. Pro Spring. Aprees
- HOLMES, JAMES Chris Schalk. 2006. JavaServer Faces: The Complete Reference. McGraw-Hill. ISBN: 0072262400 9780072262407
- JACOBSON, IVAR, Grady Booch, James Rumbaugh, "El lenguaje unificado de modelado manual de referencia". Segunda edición, 2007.
- JACOBSON, IVAR, Grady Booch, James Rumbaugh, "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software". Primera edición, 2000.
- LENIS WONG Portillo, Fernando Torres Sánchez. 2010. Mejorando las debilidades de RUP para la gestión de proyectos. Revista de investigación de sistemas e informática. Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática universidad nacional mayor de San Marcos. ISSN 1815-0268
- LUIS ALBERTO ESTEBAN, MSc. Mauricio Rojas.2012. Planeación de proyectos de software para modelos de proceso lineales basado en el pmbok. Revista de la Facultad de Ciencias Economicas y Empresariales. Universidad de Pamplona
- PMI (2004), "Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos", (Quinta Edición, EE.UU.).
- PMI, (2004) A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Third Edition Retrieved from Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, Pennsylvania USA, 2004 edition.
- Reglamento General de Trabajo Final para las Carreras de grado de la FTyCA. Ordenanza Consejo Directivo FTyCA N° 008-2015 del 13 de noviembre del 2015.
- RUP (2007) Rational Unified Process v.7.0. Retrieved from IBM Corporation.



SERGE CHARBONNEAU. 2004. Software Project Management - A Mapping between RUP and the PMBOK. IBM Corporation. Disponible en: <http://www-106.ibm.com/developerworks/rational/library/4721.html>

BIBLIOGRAFÍA

JACOBSON IVAR, Grady Booch, James Rumbaugh, "El lenguaje unificado de modelado manual de referencia". Segunda edición, 2007.

JACOBSON IVAR, Grady Booch, James Rumbaugh, "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software". Primera edición, 2000.

KASSEM NICHOLAS, Designing Enterprise Applications with J2EE. Addison – Wesley, 2000.

MARINESCU FLOYD. EJB Design Patterns. John Wiley & Sons Inc., 2002.

N. FORD, "Art of Java web Development", Manning, Greenwich, 2004.

PMI (2004), "Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos", (Quinta Edición, EE.UU.).

PMI (2005), "Practice Standard for Earned Value Management", (Third Edition, EE.UU).

SITIOS WEB CONSULTADOS

DESARROLLOWEB.COM "¿Qué es MVC?" - <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html> Última Visita 12/03/2015

PMBOK. Mapa de Procesos PMBOK, <http://pmbok.certificacionpm.com/pmbok5>. Última Visita 20/05/2016

SADIO "Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa" http://41jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/177_SIE_2012.pdf. Última Visita 13/03/2015

WIKIPEDIA. JAVA EE. [Online]. http://es.wikipedia.org/wiki/Java_EE. Última Visita 10/03/2015