



**Instituto Superior Minero Metalúrgico**  
**“Dr. Antonio Núñez Jiménez”.**  
**Facultad de Metalurgia - Electromecánica**  
**Moa - Holguín**

**“GESTOR DE INFORMACIÓN EN DEPARTAMENTOS DOCENTES DEL  
ISMM”**

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

**Autor:** Frankys G. Pinto Carcassés

**Tutores:** Lic. Virgen Cuza Noa  
Ing. Yadira Romero Rodríguez  
Dr. Roberto Díaz Martínez

Moa, Cuba  
Julio, 2008

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa "Antonio Núñez Jiménez para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_\_ días del mes de Junio del 2008.

Frankys G. Pinto Carcassés

---

Nombre completo del primer autor

Lic. Virgen Cuza Noa

---

Nombre completo del primer tutor

*“la clave del éxito depende de lo que podamos hacer de la mejor  
manera posible.”*

*Henry Wadsworth Longfellow*

## *Dedicatoria*

*No existe en el mundo palabra capaz de definir cuanto significan, cuanto me han dado, cuanto debo agradecer por ser hoy quien soy, por el amor que me han brindado, por haberme guiado desde que tengo uso de razón hasta ahora, por la educación que recibí, porque ha ustedes me debo y dedico este trabajo, a **mis padres**.*

*A mi bebe, quien deposito en mi la confianza, el cariño compartiendo los sentimientos mas bellos de este mundo, el amor y la amistad, a **mi esposa Lily**, la estrella que da luz a mi vida y que me guía desde que perdí la brújula.*

## *Agradecimientos*

*A mis tutores Virgen, Yadira y Roberto por haberme escuchado cada vez que acudía a ellos y ser pacientes y comprensivos.*

*A mis profesores por guiarme por el mejor camino, por su preocupación, dedicación y confianza, estos resultados no son solo mío, son el resultado de su trabajo.*

*A mi querida y única hermana, quien siempre ha sabido conservar el amor de hermandad que nos une, yanelis cuanto deseo que sigas el ejemplo y que la próxima tesis de la familia sea la tuya.*

*A mi sobrino Frank David que es la cosa más linda de la familia.*

*A mi hermano Sandy aunque estuviste lejos casi siempre, a ti te debo esto.*

*A mis amigos, quienes han sabido mantenerse cerca en cada paso de la vida.*

*A mi familia, por el apoyo que de ellos he recibido.*

*A mis compañeros de grupo, por haber compartido conmigo cinco años de experiencias, alegrías y tristeza, gracias por soportarme, comprenderme y escucharme.*

*Y a todos aquellos que de una forma u otra han contribuido con mi formación y la realización de este trabajo.*

## **Resumen**

Como resultado del vertiginoso desarrollo de la informática, las computadoras han dejado de ser simples equipos de cómputo para convertirse en excelentes medios de intercambio de información. Estos medios son un pilar para el funcionamiento de toda institución. Las universidades no están exentas de este concepto y es por ello que se realizan esfuerzos por lograr que toda la información de interés general y particular llegue a trabajadores y estudiantes de los distintos departamentos docentes.

Por otra parte en los departamentos docentes universitarios, diariamente se recibe un importante volumen de información, que es procesado por los jefes de departamentos y personal asistente. En ocasiones, parte de este procedimiento se realiza manualmente, lo cual provoca gran consumo de tiempo y riesgos de cometer errores, también puede verse afectado por el hecho de que la información sea guardada en lugares diferentes en dependencia de quien la use, además de que cualquier persona no autorizada tenga acceso a la misma. Esto obviamente es un problema, pues la desorganización y descentralización de la información constituyen factores negativos que perjudican la toma de decisiones tanto de los directivos de los departamentos como de los niveles superiores.

El presente trabajo de diploma expone detalladamente la etapa de análisis y diseño de un Sistema de Gestión de Información en Departamentos Docentes Universitarios (SaGIDDU). Quedan expuestos los pormenores del análisis, diseño y estudio de factibilidad. Sin excluir un acercamiento teórico a los sistemas automatizados relacionados al campo de acción y una panorámica del estado del arte de la materia en el mundo.

## **Abstract**

# Índice

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN .....</b>	<b>6</b>
1.1    INTRODUCCIÓN.....	6
1.2    FLUJO ACTUAL DE LOS PROCESOS .....	6
1.3    ANÁLISIS CRITICO DE LA EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS .....	7
1.4    PROCESOS OBJETO DE AUTOMATIZACIÓN .....	7
1.5    ESTADO DEL ARTE.....	8
<b>1.5.1    Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.....</b>	<b>8</b>
1.6    TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES .....	11
<b>1.6.1    Metodologías para el desarrollo de sistemas informáticos.....</b>	<b>11</b>
<b>1.6.2    Herramientas para el desarrollo de la aplicación.....</b>	<b>15</b>
1.7    FUNDAMENTACION DE LA METODOLOGÍA A UTILIZAR .....	31
1.8    FUNDAMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS A UTILIZAR .....	32
1.9    CONCLUSIONES .....	34
<b>CAPÍTULO 2 MODELO DEL DOMINIO .....</b>	<b>36</b>
2.1    INTRODUCCIÓN.....	36
2.2    ¿PORQUE MODELO DEL DOMINIO? .....	36
2.3    DEFINICIÓN DE LAS ENTIDADES Y LOS CONCEPTOS PRINCIPALES .....	37
2.4    REPRESENTACIÓN DEL MODELO DEL DOMINIO.....	38
2.5    REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES DEL SISTEMA. ....	39
<b>2.5.1    Requisitos Funcionales.....</b>	<b>39</b>
<b>2.5.2    Requisitos no Funcionales.....</b>	<b>47</b>
2.6    CONCLUSIONES.....	49
<b>CAPÍTULO 3 DISEÑO DEL SISTEMA .....</b>	<b>51</b>
3.1    INTRODUCCIÓN.....	51
3.2    ACTORES DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR.....	51
3.3    PAQUETES Y SUS RELACIONES .....	53
3.4    DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR .....	54
3.5    DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO.....	55
3.6    DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO .....	57
3.7    PRINCIPIOS DE DISEÑO. ....	61
<b>3.7.1    Interfaz de usuario.....</b>	<b>61</b>

3.7.2	<i>Tratamiento de errores</i> .....	61
3.8	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	61
3.8.1	<i>Modelo lógico de datos</i> .....	62
3.8.2	<i>Modelo físico de datos</i> .....	65
3.9	DIAGRAMA DE SECUENCIA .....	65
3.10	CONCLUSIONES .....	66
<b>CAPÍTULO 4 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD</b> .....		<b>67</b>
4.1	INTRODUCCIÓN.....	67
4.2	PLANIFICACIÓN POR PUNTOS DE FUNCIÓN .....	67
4.3	BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES .....	82
4.4	ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS .....	82
4.5	CONCLUSIONES .....	83
<b>CONCLUSIONES</b> .....		<b>84</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....		<b>85</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....		<b>86</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....		<b>87</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b> .....		<b>88</b>
<b>ANEXO 1 DIAGRAMAS DE CASO DE USOS</b> .....		<b>I</b>
<b>ANEXO 2 DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USOS</b> .....		<b>VI</b>
<b>ANEXO 3 DIAGRAMAS DE CLASES WEB</b> .....		<b>XCVIII</b>
<b>ANEXO 4 DIAGRAMA DE CLASES PERSISTENTES</b> .....		<b>CXII</b>
<b>ANEXO 5 DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES PERSISTENTES</b> .....		<b>CXIII</b>
<b>ANEXO 6 MODELO FÍSICO DE DATOS</b> .....		<b>CXXIX</b>
<b>ANEXO 7 DIAGRAMAS DE SECUENCIA</b> .....		<b>CXXX</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Definición de actores del sistema a automatizar.....	51
Tabla 2. Descripción del CU <Gestionar horarios de clases> .....	55
Tabla 3. Descripción del CU <Añadir horarios de clases> .....	56
Tabla 4. Descripción del CU <Eliminar horarios de clases>.....	56
Tabla 5. Descripción del CU <insertar notas de estudiantes> .....	57
Tabla 6. Descripción del CU <Gestionar plan de estudio> .....	VI
Tabla 7. Descripción del CU < Añadir plan de estudio > .....	VI
Tabla 8. Descripción del CU < Eliminar plan de estudio >.....	VII
Tabla 9. Descripción del CU < Gestionar proyecto social y comunitario del Dpto. > .....	VII
Tabla 10. Descripción del CU < Añadir proyecto social y comunitario del Dpto. >.....	VIII
Tabla 11. Descripción del CU < Eliminar proyecto social y comunitario del Dpto. >.....	VIII
Tabla 12. Descripción del CU <Gestionar proyecto educativo de la brigada>.....	IX
Tabla 13. Descripción del CU < Añadir proyecto educativo de la brigada > .....	IX
Tabla 14. Descripción del CU < Eliminar proyecto educativo de la brigada > .....	X
Tabla 15. Descripción del CU < Gestionar proyecto social y comunitario de la brigada> .....	X
Tabla 16. Descripción del CU < Añadir proyecto social y comunitario de la brigada >..	XI
Tabla 17. Descripción del CU < Eliminar proyecto social y comunitario de la brigada >..	XI
Tabla 18. Descripción del CU < Gestionar planes > .....	XII
Tabla 19. Descripción del CU < Añadir plan > .....	XII
Tabla 20. Descripción del CU < Eliminar plan > .....	XIII
Tabla 21. Descripción del CU < Gestionar actas > .....	XIII
Tabla 22. Descripción del CU < Añadir acta >.....	XIV
Tabla 23. Descripción del CU < Eliminar acta > .....	XIV
Tabla 24. Descripción del CU < Gestionar paquetes metodológico de la asignatura > .....	XV
Tabla 25. Descripción del CU < Añadir paquetes metodológico >.....	XV
Tabla 26. Descripción del CU < Eliminar paquetes metodológico >.....	XVI
Tabla 27. Descripción del CU <Gestionar evaluación profesional >.....	XVI
Tabla 28. Descripción del CU < Insertar evaluación > .....	XVII
Tabla 29. Descripción del CU < Modificar evaluación >.....	XVII
Tabla 30. Descripción del CU < Eliminar evaluación > .....	XVIII
Tabla 31. Descripción del CU < Ver premios y reconocimientos > .....	XVIII
Tabla 32. Descripción del CU < Ver proyectos >.....	XIX

Tabla 33. Descripción del CU < Ver currículum >.....	XIX
Tabla 34. Descripción del CU < Ver documentación de las asignaturas > .....	XX
Tabla 35. Descripción del CU < Ver horario de clases > .....	XX
Tabla 36. Descripción del CU < Ver plan de estudio > .....	XX
Tabla 37. Descripción del CU < Ver notas > .....	XXI
Tabla 38. Descripción del CU < Gestionar PC 10> .....	XXII
Tabla 39. Descripción del CU < Añadir PC 10>.....	XXII
Tabla 40. Descripción del CU < Eliminar PC 10 >.....	XXII
Tabla 41. Descripción del CU < Gestionar sanciones > .....	XXIII
Tabla 42. Descripción del CU < Añadir sanción > .....	XXIII
Tabla 43. Descripción del CU < Eliminar sanción > .....	XXIV
Tabla 44. Descripción del CU < Gestionar estimulación > .....	XXIV
Tabla 45. Descripción del CU < Añadir estimulación >.....	XXIV
Tabla 46. Descripción del CU < Eliminar estimulación> .....	XXV
Tabla 47. Descripción del CU < Gestionar planes de resultado> .....	XXV
Tabla 48. Descripción del CU < Añadir planes de resultado>.....	XXVI
Tabla 49. Descripción del CU < Eliminar planes de resultado > .....	XXVI
Tabla 50. Descripción del CU < Gestionar planes de trabajo > .....	XXVII
Tabla 51. Descripción del CU < Añadir planes de trabajo >.....	XXVII
Tabla 52. Descripción del CU < Eliminar planes de trabajo > .....	XXVIII
Tabla 53. Descripción del CU < Ver plan de trabajo > .....	XXVIII
Tabla 54. Descripción del CU < Ver plan de resultados> .....	XXIX
Tabla 55. Descripción del CU < Gestionar política de cuadros >.....	XXIX
Tabla 56. Descripción del CU < Añadir política de cuadros > .....	XXX
Tabla 57. Descripción del CU< Eliminar política de cuadros > .....	XXX
Tabla 58. Descripción del CU < Gestionar currículum > .....	XXXI
Tabla 59. Descripción del CU < Insertar currículum >.....	XXXI
Tabla 60. Descripción del CU < Modificar currículum > .....	XXXI
Tabla 61. Descripción del CU < Eliminar currículum >.....	XXXII
Tabla 62. Descripción del CU < Gestionar alumnos ayudantes >.....	XXXII
Tabla 63. Descripción del CU < Añadir alumnos ayudantes > .....	XXXIII
Tabla 64. Descripción del CU < Eliminar alumnos ayudantes > .....	XXXIII
Tabla 65. Descripción del CU < Gestionar alumnos investigando >.....	XXXIV
Tabla 66. Descripción del CU < Añadir alumnos investigando > .....	XXXIV

Tabla 67. Descripción del CU < Añadir alumnos investigando > .....	XXXV
Tabla 68. Descripción del CU < Gestionar alumnos de alto aprovechamiento > .....	XXXV
Tabla 69. Descripción del CU < Añadir alumnos de alto aprovechamiento > .....	XXXVI
Tabla 70. Descripción del CU < Eliminar alumnos de alto aprovechamiento > .....	XXXVI
Tabla 71. Descripción del CU < Gestionar premios y reconocimientos > .....	XXXVII
Tabla 72. Descripción del CU < Añadir premios y reconocimientos > .....	XXXVII
Tabla 73. Descripción del CU < Eliminar premios y reconocimientos > .....	XXXVIII
Tabla 74. Descripción del CU < Gestionar colaboración > .....	XXXVIII
Tabla 75. Descripción del CU < Añadir colaboración > .....	XXXIX
Tabla 76. Descripción del CU < Eliminar colaboración > .....	XXXIX
Tabla 77. Descripción del CU < Gestionar relaciones > .....	XL
Tabla 78. Descripción del CU < Añadir relación > .....	XL
Tabla 79. Descripción del CU < Eliminar relación > .....	XL
Tabla 80. Descripción del CU < Gestionar estrategias > .....	XLI
Tabla 81. Descripción del CU < Añadir estrategias > .....	XLI
Tabla 82. Descripción del CU < Eliminar estrategias > .....	XLII
Tabla 83. Descripción del CU < Realizar copia de seguridad de la base de datos > .....	XLIII
Tabla 84. Descripción del CU < Gestionar cuentas de usuario > .....	XLIII
Tabla 85. Descripción del CU < Crear cuentas de usuario > .....	XLIV
Tabla 86. Descripción del CU < Eliminar cuentas de usuario > .....	XLIV
Tabla 87. Descripción del CU < Asignar niveles de acceso > .....	XLV
Tabla 88. Descripción del CU < Gestionar facultades > .....	XLV
Tabla 89. Descripción del CU < Añadir facultades > .....	XLVI
Tabla 90. Descripción del CU < Eliminar facultades > .....	XLVI
Tabla 91. Descripción del CU < Gestionar departamentos > .....	XLVII
Tabla 92. Descripción del CU < Añadir departamentos > .....	XLVII
Tabla 93. Descripción del CU < Eliminar departamentos > .....	XLVIII
Tabla 94. Descripción del CU < Gestionar carreras > .....	XLVIII
Tabla 95. Descripción del CU < Añadir carreras > .....	XLVIII
Tabla 96. Descripción del CU < Eliminar carreras > .....	XLIX
Tabla 97. Descripción del CU < Gestionar cuartos > .....	XLIX
Tabla 98. Descripción del CU < Añadir cuartos > .....	L
Tabla 99. Descripción del CU < Eliminar cuartos > .....	L
Tabla 100. Descripción del CU < Gestionar edificios > .....	LI

Tabla 101. Descripción del CU < Añadir edificio> .....	LI
Tabla 102. Descripción del CU < Eliminar edificio > .....	LII
Tabla 103. Descripción del CU < Gestionar país> .....	LII
Tabla 104. Descripción del CU < Añadir país > .....	LII
Tabla 105. Descripción del CU < Eliminar país > .....	LIII
Tabla 106. Descripción del CU < Gestionar provincia > .....	LIII
Tabla 107. Descripción del CU < Añadir provincia > .....	LIV
Tabla 108. Descripción del CU < Eliminar provincia > .....	LIV
Tabla 109. Descripción del CU < Gestionar municipios> .....	LIV
Tabla 110. Descripción del CU < Añadir municipio > .....	LV
Tabla 111. Descripción del CU < Eliminar municipio > .....	LV
Tabla 112. Descripción del CU < Gestionar minusvalía > .....	LVI
Tabla 113. Descripción del CU < Añadir minusvalía > .....	LVI
Tabla 114. Descripción del CU < Eliminar minusvalía> .....	LVII
Tabla 115. Descripción del CU < Gestionar organizaciones > .....	LVII
Tabla 116. Descripción del CU < Gestionar organizaciones > .....	LVIII
Tabla 117. Descripción del CU < Eliminar organización > .....	LVIII
Tabla 118. Descripción del CU < Gestionar estado civil > .....	LVIII
Tabla 119. Descripción del CU < Añadir estado civil> .....	LIX
Tabla 120. Descripción del CU < Eliminar estado civil > .....	LIX
Tabla 121. Descripción del CU < Gestionar estado del estudiante> .....	LX
Tabla 122. Descripción del CU < Añadir estado del estudiante > .....	LX
Tabla 123. Descripción del CU < Eliminar estado del estudiante > .....	LXI
Tabla 124. Descripción del CU < Gestionar cargo o función > .....	LXI
Tabla 125. Descripción del CU < Añadir cargo o función > .....	LXI
Tabla 126. Descripción del CU < Eliminar cargo o función > .....	LXII
Tabla 127. Descripción del CU < Modificar jefe de departamento > .....	LXII
Tabla 128. Descripción del CU < Gestionar estudiante > .....	LXIII
Tabla 129. Descripción del CU < Gestionar trabajador > .....	LXIII
Tabla 130. Descripción del CU < Gestionar profesor > .....	LXIV
Tabla 131. Descripción del CU < Gestionar técnico > .....	LXIV
Tabla 132. Descripción del CU < Gestionar disciplina > .....	LXV
Tabla 133. Descripción del CU < Añadir disciplina > .....	LXV
Tabla 134. Descripción del CU < Eliminar disciplina > .....	LXVI

Tabla 135. Descripción del CU < Gestionar tipo de evaluación >.....	LXVI
Tabla 136. Descripción del CU < Añadir tipo de evaluación > .....	LXVII
Tabla 137. Descripción del CU < Eliminar tipo de evaluación >.....	LXVII
Tabla 138. Descripción del CU < Gestionar tipo de ayudantía> .....	LXVII
Tabla 139. Descripción del CU < Añadir tipo de ayudantía >.....	LXVIII
Tabla 140. Descripción del CU < Eliminar tipo de ayudantía > .....	LXVIII
Tabla 141. Descripción del CU < Gestionar asignaturas >.....	LXIX
Tabla 142. Descripción del CU < Añadir asignatura > .....	LXIX
Tabla 143. Descripción del CU < Eliminar asignatura > .....	LXX
Tabla 144. Descripción del CU < Gestionar grupos >.....	LXX
Tabla 145. Descripción del CU < Añadir grupo > .....	LXXI
Tabla 146. Descripción del CU < Eliminar grupo>.....	LXXI
Tabla 147. Descripción del CU < Gestionar categoría científica >.....	LXXII
Tabla 148. Descripción del CU < Añadir categoría científica > .....	LXXII
Tabla 149. Descripción del CU < Eliminar categoría científica > .....	LXXII
Tabla 150. Descripción del CU < Gestionar categoría docente > .....	LXXIII
Tabla 151. Descripción del CU < Añadir categoría docente >.....	LXXIII
Tabla 152. Descripción del CU < Eliminar categoría docente >.....	LXXIV
Tabla 153. Descripción del CU < Gestionar ARC > .....	LXXIV
Tabla 154. Descripción del CU < Añadir ARC > .....	LXXV
Tabla 155. Descripción del CU < Eliminar ARC > .....	LXXV
Tabla 156. Descripción del CU < Gestionar tipo de publicación >.....	LXXVI
Tabla 157. Descripción del CU < Añadir tipo de publicación > .....	LXXVI
Tabla 158. Descripción del CU < Eliminar tipo de publicación >.....	LXXVII
Tabla 159. Descripción del CU < Gestionar publicación > .....	LXXVII
Tabla 160. Descripción del CU < Añadir publicación >.....	LXXVII
Tabla 161. Descripción del CU < Eliminar publicación > .....	LXXVIII
Tabla 162. Descripción del CU < Gestionar tipo de documento > .....	LXXVIII
Tabla 163. Descripción del CU < Añadir tipo de documento >.....	LXXIX
Tabla 164. Descripción del CU < Añadir tipo de documento >.....	LXXIX
Tabla 165. Descripción del CU < Gestionar presentación >.....	LXXX
Tabla 166. Descripción del CU < Añadir presentación > .....	LXXX
Tabla 167. Descripción del CU < Modificar presentación >.....	LXXXI
Tabla 168. Descripción del CU < Eliminar presentación > .....	LXXXI

Tabla 169. Descripción del CU < Cambio de contraseña > .....	LXXXII
Tabla 170. Descripción del CU < Actualizar perfil > .....	LXXXII
Tabla 171. Descripción del CU < Configurar vista > .....	LXXXIII
Tabla 172. Descripción del CU < Gestionar archivos de descargas > .....	LXXXIII
Tabla 173. Descripción del CU < Añadir archivos de descargas > .....	LXXXIV
Tabla 174. Descripción del CU < Modificar archivos de descargas > .....	LXXXIV
Tabla 175. Descripción del CU < Eliminar archivos de descargas > .....	LXXXV
Tabla 176. Descripción del CU < Verificar Usuario > .....	LXXXV
Tabla 177. Descripción del CU < Gestionar enlaces > .....	LXXXVI
Tabla 178. Descripción del CU < Insertar enlace > .....	LXXXVI
Tabla 179. Descripción del CU < Modificar enlace > .....	LXXXVII
Tabla 180. Descripción del CU < Eliminar enlace > .....	LXXXVII
Tabla 181. Descripción del CU < Gestionar eventos > .....	LXXXVII
Tabla 182. Descripción del CU < Insertar eventos > .....	LXXXVIII
Tabla 183. Descripción del CU < Modificar eventos > .....	LXXXVIII
Tabla 184. Descripción del CU < Eliminar evento > .....	LXXXIX
Tabla 185. Descripción del CU < Gestionar prensa > .....	LXXXIX
Tabla 186. Descripción del CU < Insertar prensa > .....	LXXXIX
Tabla 187. Descripción del CU < Modificar prensa > .....	XC
Tabla 188. Descripción del CU < Eliminar prensa > .....	XC
Tabla 189. Descripción del CU < Gestionar noticias > .....	XCI
Tabla 190. Descripción del CU < Insertar noticia > .....	XCI
Tabla 191. Descripción del CU < Modificar noticia > .....	XCI
Tabla 192. Descripción del CU < Eliminar noticia > .....	XCII
Tabla 193. Descripción del CU < Gestionar nota destacada > .....	XCII
Tabla 194. Descripción del CU < Insertar nota destacada > .....	XCIII
Tabla 195. Descripción del CU < Modificar nota destacada > .....	XCIII
Tabla 196. Descripción del CU < Eliminar nota destacada > .....	XCIII
Tabla 197. Descripción del CU < Brindar reporte > .....	XCIV
Tabla 198. Descripción del CU < Buscar en el directorio > .....	XCIV
Tabla 199. Descripción del CU < Realizar descargas > .....	XCV
Tabla 200. Descripción del CU < Ver publicaciones > .....	XCV
Tabla 201. Descripción del CU < Ver noticias > .....	XCVI
Tabla 202. Descripción del CU < Ver prensa > .....	XCVI

Tabla 203. Descripción del CU < Ver eventos > .....	XCVI
Tabla 204. Descripción del CU < Ver enlaces > .....	XCVII
Tabla 205. Descripción del CU < Ver nota destacada > .....	XCVII

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama Modelo de Dominio .....	38
Figura 2. Diagrama de Paquetes .....	54
Figura 3. Paquete "Formacion profesional " .....	55
Figura 4. Diagrama de clases web del caso de uso <Gestionar usuario> .....	58
Figura 5. Diagrama de clases web del caso de uso <Gestionar facultad> .....	59
Figura 6. Diagrama de clases web del caso de uso <Gestionar departamento> .....	60
Figura 7 Diagrama de clases persistentes paquete "servicio" .....	62
Figura 8 Diagrama de caso de uso paquete "Recursos Humanos" .....	I
Figura 9 Diagrama de caso de uso paquete "Ciencia e Innovación Tecnologica" .....	II
Figura 10 Diagrama de caso de uso paquete "Administración del sistema" .....	III
Figura 11 Diagrama de caso de uso paquete "Servicio" .....	IV
Figura 12 Diagrama de caso de uso paquete "Administración Departamento" .....	V
Figura 13 Diagrama de clases web del CU <Gestionar asignatura> .....	XCVIII
Figura 14 Diagrama de clases web del CU <Gestionar edificio> .....	XCVIII
Figura 15 Diagrama de clases web del CU <Gestionar cargo o funcion> .....	XCIX
Figura 16. Diagrama de clases web del CU <Gestionar cuarto> .....	XCIX
Figura 17. Diagrama de clases web del CU <Gestionar carrera> .....	C
Figura 18. Diagrama de clases web del CU <Gestionar estado civil> .....	C
Figura 19. Diagrama de clases web del CU <Gestionar estado del estudiante> .....	CI
Figura 20. Diagrama de clases web del CU <Gestionar minusvalia> .....	CI
Figura 21. Diagrama de clases web del CU <Gestionar estudiante> .....	CII
Figura 22. Diagrama de clases web del CU <Gestionar trabajador> .....	CII
Figura 23. Diagrama de clases web del CU <Gestionar alumno ayudante> .....	CIII
Figura 24. Diagrama de clases web del CU <Gestionar municipio> .....	CIV
Figura 25. Diagrama de clases web del CU <Gestionar pais> .....	CIV
Figura 26. Diagrama de clases web del CU <Gestionar publicacion> .....	CV
Figura 27. Diagrama de clases web del CU <Gestionar tipo de publicacion> .....	CV
Figura 28. Diagrama de clases web del CU <Gestionar provincia> .....	CVI
Figura 29. Diagrama de clases web del CU <Gestionar tipo de evaluacion> .....	CVI
Figura 30. Diagrama de clases web del CU <Gestionar disciplina> .....	CVII
Figura 31. Diagrama de clases web del CU <Gestionar organizacion> .....	CVII
Figura 32. Diagrama de clases web del CU <Gestionar tipo de paquete> .....	CVIII

Figura 33. Diagrama de clases web del CU <Gestionar tipo de ayudantia>.....	CVIII
Figura 34. Diagrama de clases web del CU <Gestionar plan de estudio>.....	CIX
Figura 35. Diagrama de clases web del CU <Asignar asignatura > .....	CIX
Figura 36. Diagrama de clases web del CU <Gestionar profesor>.....	CX
Figura 37. Diagrama de clases web del CU <Gestionar grupo>.....	CX
Figura 38. Diagrama de clases web del CU <Gestionar tipo de documentacion> .....	CXI
Figura 39 diagrama de clases persistentes.....	CXII
Figura 40 modelo fisico de datos .....	CXXIX
Figura 41 diagrama de secuencia CU Gestionar carrera.....	CXXX
Figura 42 diagrama de secuencia CU Gestionar disciplina .....	CXXXI
Figura 43 diagrama de secuencia CU Gestionar plan de estudio.....	CXXXII
Figura 44 diagrama de secuencia CU Gestionar alumno ayudante .....	CXXXIII
Figura 45 diagrama de secuencia CU Gestionar asignatura.....	CXXXIV
Figura 46 diagrama de secuencia CU Gestionar departamento .....	CXXXV
Figura 47 diagrama de secuencia CU Gestionar facultad .....	CXXXVI
Figura 48 diagrama de secuencia CU Gestionar grupo.....	CXXXVII
Figura 49 diagrama de secuencia CU Gestionar trabajador .....	CXXXVIII
Figura 50 diagrama de secuencia CU Gestionar usuario .....	CXXXIX

## Introducción

La tecnología de la información, actualmente es un elemento fundamental para la superación y desarrollo de un país. Por eso, los países desarrollados basan su crecimiento en la planificación estratégica de las herramientas computacionales y han definido políticas que los inducirán a su permanencia en el dinamismo mundial. Ante el nuevo entorno tecnológico mundial los países emergentes están obligados a preparar profesionales en áreas de la Informática y las Telecomunicaciones, capaces de enfrentar los retos que se tienen hoy en día.

Los actuales intentos del país de prosperar a partir de bases propias de desarrollo a fin de lograr una pronta recuperación hacen imprescindible que sean adoptadas tecnologías que se encuentran adecuadas a las necesidades de equilibrio con el estado científico técnico del mundo contemporáneo. Es por esto que el estado cubano se ha dado la tarea de seguir una serie de estrategias y políticas en el campo de la información que orientan el desarrollo de las técnicas de computación con el interés de lograr elevados objetivos económicos y sociales en todas las manifestaciones. Dichas técnicas están llamadas a convertirse en la ciencia sobre la cual se erija la sociedad.

Debido al desarrollo alcanzado en la esfera de la Informática y como oportunidad de contribuir a alcanzar la excelencia en la gestión e integración del proceso docente de la universidad contemporánea, nuestra Educación Superior comienza a dar los primeros pasos en aras de sumergirse en las corrientes tecnológicas actuales. En ese sentido se trabaja en el desarrollado de sistemas Informáticos que contribuyan al perfeccionamiento del procesamiento, gestión y análisis de la documentación asociada al proceso docente educativo.

El objetivo principal de las Universidades cubanas, es contribuir a la formación de profesionales cada vez más integrales, tanto en su desarrollo intelectual, como profesional. Para esto la Universidad provee al estudiante a lo largo de sus años de estudio de una gran cantidad de Información, y gracias al desarrollo de

las tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones, hoy contamos con los medios necesarios para poner a disposición de la comunidad universitaria todo tipo de recursos, tanto físicos como digitales y en los más disímiles formatos.

Actualmente en el Instituto Superior Minero Metalúrgico “Dr. Antonio Núñez Jiménez” existe un gran cúmulo de información de todo tipo o categoría; organizada de diversas maneras y distribuida en todo el ámbito de la red, tanto en servidores FTP como publicadas en servidores Web, o en formato duro en la biblioteca o buros de información del Instituto. También existen algunas aplicaciones de búsqueda de información cuyo propósito es facilitar a los usuarios de la red la búsqueda de algún recurso que este necesite lo que aún es un problema en casos como los departamentos pues las herramientas existentes no sufragan las necesidades de los mismos por no acceder a la información a fin con estos pues tienen un ámbito local; o sea, sólo lo hacen dentro del marco estrecho del servidor donde están instaladas. Otro problema relacionado a esto, es el hecho de que el usuario interesado no conoce en cuales de los centros de información puede estar localizado dicho recurso, por lo cual en ocasiones tiene que visitarlos todos y aún así corre el riesgo de no encontrarlo.

A nivel de facultad el cúmulo de información que se maneja es abrumante, pues la conforman departamentos y estos manejan ficheros de todo tipo y en gran cantidad. No toda está en formato digital y en los casos que están, está deficientemente organizada puesto que no se centraliza en un solo sitio así que se hace un poco tedioso y tardío el manejo y manipulación del volumen de archivos físicos y electrónicos. Se precisa por tanto tener un sistema que sea capaz de centralizar y organizar la información contribuyendo de esta forma a que el tiempo requerido para su accesibilidad sea mucho más corto.

Cuando se cuenta con un sistema con estas características y que el mismo cuente con un plazo determinado para su desarrollo, lo mas apropiado es seguir la metodología RUP, la cual divide los flujos de trabajo en cinco partes,

requisitos, análisis, diseño, implementación y prueba y cada uno de estos flujos en cuatro fases, inicio, elaboración, construcción y transición y por tal razón el sistema se divide en roles.

Cuando se asignan los recursos humanos a un proyecto, un trabajador representa el conocimiento y las habilidades que alguien necesita para hacerse cargo del trabajo como trabajador del proyecto. Cada trabajador es responsable de un conjunto de actividades necesarias para el diseño de un subsistema. Para trabajar eficazmente, los trabajadores necesitan la información requerida para llevar a cabo sus actividades. Necesitan comprender cuáles son sus roles en relación con los otros trabajadores.

Teniendo en cuenta la necesidad de dar solución a las situaciones antes expuestas; el rol que desempeñamos es el rol de analista, partiendo de esto nuestro **problema** consiste en:

*¿Cómo favorecer la actualización y organización de los servicios de publicación, presentación, creación y gestión de la información que se maneja dentro de los departamentos docentes del ISMM?*

Este problema se enmarca en el **objeto de estudio**:

*Gestión de Información en Departamentos Docentes del ISMM.*

Para dar solución al problema planteado se propone como **objetivo general**:

*Desarrollo de una plataforma Web dinámica para la gestión de la información de los departamentos docentes del ISMM.*

El objetivo general delimita el **campo de acción**:

*Flujo de información en los Departamentos Docentes del ISMM.*

Para guiar nuestra investigación se plantea la **hipótesis**:

*El desarrollo de una Aplicación Web, favorecerá la implementación de un sistema para la gestión y la organización de la información en los procesos docentes dentro de los departamentos del ISMM.*

De acuerdo a esta propuesta se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- *Realizar el estudio del basamento teórico.*
- *Análisis y diseño del sistema.*
- *Documentar el proceso.*

Para el logro de los objetivos fue necesario plantearse las **siguientes tareas**:

- *Búsqueda de información y estudio preliminar.*
- *Realizar análisis del Sistema*
- *Realizar análisis de Factibilidad y Sostenibilidad.*

Para cumplimentar estas tareas se han empleado **métodos teóricos** y **empíricos** de la investigación científica. Entre los métodos empíricos usados podemos citar la observación, entrevista y el análisis de documentos para la recopilación de la información. La observación se utilizó para ver la funcionalidad de los Departamentos y el comportamiento del problema. La entrevista permitió conocer más a fondo las necesidades de los Departamentos y determinar los principales requerimientos del sistema. Mediante el análisis de documentos se supo como funcionan actualmente los procesos del departamento.

Los métodos teóricos proporcionaron calidad en la investigación. En el desarrollo del proceso de investigación se usaron el análisis y síntesis para la recopilación y el procesamiento de la información obtenida en los métodos empíricos y arribar a las conclusiones de la investigación. El hipotético deductivo utilizó en la elaboración de la hipótesis y para su verificación. La modelación permitió realizar un estudio en la gestión de la información de los Departamentos. Con la representación de la realidad se logró detectar problemas en la forma actual de manejar la información y encontrar las funcionalidades que debe de tener el sistema que se propone, que lo harán más completo y le brindarán satisfacción al usuario con un producto de mayor calidad.

El presente trabajo consta de introducción, cuatro capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía, anexos y glosario de términos:

**Capítulo 1: Fundamentación**, se ofrece una breve descripción del objeto de estudio, el flujo de los procesos en los que interviene el mismo y un análisis crítico al respecto. Se brinda además una panorámica de los sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción y las tendencias y tecnologías actuales así como un análisis crítico de las fuentes utilizadas.

**Capítulo 2: Modelo del Dominio**, se explica el bajo nivel de estructuración del negocio y la necesidad de utilizar un modelo de dominio para mostrar la dinámica del sistema, se definen las entidades y conceptos principales y los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, así como la representación del modelo de dominio.

**Capítulo 3: Diseño del Sistema**, se describen en detalles los flujos de trabajos relacionados a estas etapas de diseño y la utilización de la metodología utilizada, RUP.

**Capítulo 4: Estudio de Factibilidad**, se presenta un estudio de factibilidad apoyado en las normas ofrecidas por el modelo COCOMO II.

Para concluir se muestran las Conclusiones a las que se arribaron, las Recomendaciones que se proponen, la Bibliografía utilizada, Anexos con información necesaria sobre el trabajo y el Glosario de Términos.

# Capítulo 1 Fundamentación

## **1.1 Introducción**

En este capítulo se define el flujo actual de los procesos, se hace un análisis crítico de la ejecución de los procesos, se hace una breve referencia sobre el estado del arte del sistema, es decir un análisis crítico y comparativo de los productos de software existentes en el país y el extranjero vinculado con el campo de acción del proyecto. También se hace una descripción sobre las tendencias y tecnologías actuales sobre las que se apoya el sistema, por otra parte se especifican las herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema y el porque de su uso.

## **1.2 Flujo actual de los procesos**

En los departamentos docentes universitarios tienen lugar una serie de procesos de relevante importancia para el cumplimiento de todos los objetivos y tareas trazadas en cada una de las áreas de resultados claves que conforman la línea de trabajo de esta estructura. En la actualidad dichos procesos no se desarrollan de la manera más adecuada, organizada y en el peor de los casos segura. Referente a esto se explica:

Generalmente, y este es el caso de nuestro centro, en los departamentos docentes se dispone una computadora donde se le crea una carpeta a cada trabajador para que guarde sus documentos. Ahí, los profesores tienen sus planes de trabajo, PO, documentación de sus asignaturas, horarios de clases y todo tipo de documento referente con su actividad laboral. Esto evidentemente lleva a riesgos, ya que la información no tiene un destino seguro y confiable independientemente de que existan restricciones al respecto, lo cual es un trabajo tedioso y un tanto primitivo puesto que se trata solo de una PC conectada a la red, expuesta a cuanto ataque de virus, software maligno o malas intenciones lleguen a la misma. Por otro lado casi nunca se dispone de una copia de seguridad ya que este procedimiento no contempla esta medida y si se

hace es en el menor de los casos, no estamos hablando de un servidor debidamente montado. Unido a todo esto existe la inevitable demora de acceder a lo que estamos buscando en un corto plazo de tiempo. Esto advierte que la gestión de información en nuestros departamentos docentes es deficiente.

### **1.3 *Análisis crítico de la ejecución de los procesos***

El jefe de departamento debe mantener actualizado el control de todos los documentos que los profesores deben entregar así como los que él debe realizar concerniente al departamento para la facultad. Para ello debe pedirle a cada trabajador la documentación antes mencionada, lo que supone que hallan retrasos en la entrega y en ocasiones no sea posible realizar una consulta o generar un reporte determinado solicitado por la administración del centro. Este proceso se repite para todas las orientaciones y tareas que se realizan en el departamento. En el caso de los profesores estos deben velar porque su información mantenga la integridad y en ocasiones las medidas son pocas por mantener al menos una copia de seguridad de la documentación y ante cualquier imprevisto ocurre lo lamentable. Esto evidentemente es una situación un tanto molesta para todos trabajadores que laboran en los departamentos docentes.

### **1.4 *Procesos objeto de automatización***

En los epígrafes anteriores se veía la deficiente gestión de información producto a la inadecuada ubicación de los datos que manejan los diferentes procesos realizados en los departamentos docentes de nuestro instituto, lo cual genera retardos e inconvenientes a la hora de acceder a ella. Por ello es necesario automatizar los principales procesos que contemplan cada una de las áreas de resultados claves, entiéndase: Formación de Profesional, Programas de la Revolución, Postgrado y Capacitación de Cuadros, Ciencia e Innovación Tecnológica, Extensión Universitaria, Recursos Humanos, Gestión Económica y Aseguramiento Material así como Defensa y Protección. Como resultado de este análisis surge la necesidad de desarrollar un sistema que resuelva los problemas antes abordados.

## **1.5 Estado del Arte.**

### **1.5.1 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción**

#### **Sistema Informático para la Recuperación de Información Docente (SIPRID)**

Posee módulos de asistencia al usuario que reducen considerablemente el número de errores cometidos en la elaboración de estos documentos, principalmente en la redacción, como por ejemplo en la redacción de objetivos instructivos, exigiendo que se garantice su derivación gradual.

Los usuarios podrán buscar la relación existente entre asignaturas, lográndose así un intento importante por alcanzar una relación entre las diferentes disciplinas.

Posee también módulos para la seguridad, de Plan de Estudio, Programa de Disciplinas y Programa de Asignaturas. También se generan varios reportes importantes como el Modelo de Planificación Docente (P1) entre otros.”[1]

#### **Sistema de Planificación Docente (ACADEMIA)**

El sistema de Planificación de Recursos Docentes ha sido desarrollado partiendo de un sistema ya experimentado en la Universidad de Granada, al que se le han implementado nuevas funciones y potencialidades para responder a los requerimientos de todas las universidades.

Es un sistema abierto, capaz de adquirir datos desde otros sistemas (recursos humanos, gestión académica, gestión de espacios, etc.), para permitir así su integración con los sistemas de información que tenga la universidad y, de este modo, reutilizar la información ya residente en estos.

El objetivo del sistema es el de servir como herramienta de gestión para la planificación docente de la universidad.

Entre sus características fundamentales se encuentran:

- Abarca las facetas más relevantes de la planificación docente, desde los planes de estudio hasta las asignaciones de la carga docente.

- Computa y relaciona la capacidad y la carga docente, tanto a nivel de planificación como de gestión.
- Permite la elaboración de horarios y la gestión de espacios.
- Facilita la asignación docente, manteniendo un riguroso control de la carga docente, tanto a nivel individual como departamental.”[2]

### **Sistema Docente Integral (SDI)**

Sistema creado en el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (CUJAE) por el Grupo de Gestión Universitaria Digital dirigido a aumentar la eficiencia de la gestión universitaria, específicamente el control de los procesos docentes, su planificación y resultados.

“De forma general el objetivo del sistema es registrar, procesar y crear mecanismos de recuperación de la información relacionada con el proceso docente, tanto de pregrado, como de postgrado, de forma automatizada.”[6]

“El SDI está conformado actualmente por 8 módulos y se trabaja para aumentar sus funcionalidades. Los módulos que están diseñados son: 1) Secretaría de Facultades, 2)Matrícula, 3)Estadística, 4)Archivo Histórico, 5)Recuperación de Información, 6)Pago de Estipendios, 7)Planificación Docente y 8) Postgrado.

Cada módulo del SDI se desarrolló, con vista a su trabajo en red, sobre una base de datos centralizada que almacena la información generada desde diferentes áreas como: secretarías docentes, economía, Archivo Central, vicerrectorías de investigaciones y postgrado, entre otras.”[3]

A partir de la implantación de diferentes módulos que integran el SDI se han obtenido los siguientes resultados:

- Mejor organización de la información que manejaban las secretarías en lo referente a los planes temáticos, programas analíticos, claustro de profesores, lista de departamentos y disciplinas por áreas, etc.

- Resolver los problemas de inconsistencia en la información de los estudiantes que se guardaba de cursos anteriores; con la utilización del sistema se ha podido rectificar los datos erróneos y recuperar la información histórica no almacenada.
- Reducción considerable del tiempo de matrícula, lo cual permite matricular una mayor cantidad de estudiantes por día, de una forma eficiente y confiable.
- Reducción del número de errores a la hora de obtener los datos de los estudiantes. Se logra con mayor rapidez la planilla de Matrícula pues el sistema la genera una vez que los datos se han entrado a la aplicación.
- Reducción del tiempo de obtención de informes estadísticos a brindar a los directivos del CES y el MES para la toma de decisiones.
- Disminución del tiempo que demoran actualmente los directivos en conseguir la información que necesitan.
- Obtención de reportes ad\_hoc y oficiales que se necesiten sobre estudiantes o profesores por parte de los directivos del CES.”[3]

### **Herramienta para la Extracción de Información de los Programas de Disciplinas (EIPD)**

Tiene como objetivo principal elaborar una herramienta para la Extracción de Información relevante de los Programas de Disciplina y su transición automática a la base de datos del Sistema Informático para la Recuperación de Información Docente.[8]

Su relevancia se encuentra en que la herramienta es capaz de hacer un completamiento de la información de forma automática, o sea, que sin necesidad de teclear nuevamente los Programas de Disciplinas, el sistema utiliza los históricos existentes y actualiza la base de datos del sistema.[4]

### **Sistema GNU.**

Es un sistema para la gestión académica en universidades y las SUM, se encuentra aún en desarrollo, aunque está en fase de prueba en algunas

universidades cubanas. Posee un módulo para registra datos de Planes de Estudio y Programas de Disciplina, pero no contempla la posibilidad de almacenar en su base de datos todos los elementos que componen estos documentos. Tampoco se especializa en la manipulación de la información contenida en los documentos antes misionados.

## ***1.6 Tendencias y tecnologías actuales***

### **1.6.1 Metodologías para el desarrollo de sistemas informáticos.**

#### **1.6.1.1 UML**

Modelar es diseñar aplicaciones de software antes de codificarlas, es esencial tanto para los proyectos grandes como para los pequeños.

El UML es el lenguaje estándar para realizar el modelado de sistemas y es independiente del lenguaje de programación utilizado. En todo proceso de software donde se utilice una metodología orientada a objetos y la notación UML no pueden faltar los diagramas, para representar las diferentes vistas del producto final. Los diagramas de UML se pueden dividir en estáticos y dinámicos.

El UML puede ser entendido como una técnica para modelar diferentes tipos de sistemas, buscando describir con lujo de detalles el funcionamiento del sistema, utilizando símbolos estandarizados.

Con UML se puede modelar casi cualquier tipo de aplicación que corra en cualquier tipo y combinación de hardware, sistema operativo y lenguaje de programación. Define clase y funcionamiento como los conceptos fundamentales, por lo que es ideal para los lenguajes y ambientes orientados a objetos, aunque también puede usarse para modelar aplicaciones que no son orientados a objetos.

UML, está compuesto por una gama de diagramas o artefactos, que permiten graficar los procesos para una interpretación de los mismos, tanto desde el punto de vista de usuario como de los desarrolladores de software.

## Objetivos de UML

- UML es un lenguaje de modelado de propósito general que pueden usar todos los modeladores. No tiene propietario y está basado en el común acuerdo de gran parte de la comunidad informática.
- UML no pretende ser un método de desarrollo completo. No incluye un proceso de desarrollo paso a paso.

Es importante resaltar que no necesariamente en todos los proyectos que se modelen es necesario plasmar todos los artefactos que permite realizar esta metodología.

En el proceso de desarrollo de los sistemas informáticos existen varias metodologías que usan el lenguaje de modelación UML y que los desarrolladores de software siguen para hacer más fácil y comprensible el desarrollo de los sistemas. Entre las que podemos encontrar: *OMT*, *OBJECTORY*, *BOOCH*, *FUSION* y *RUP* entre otras. [LAR99]

### 1.6.1.2 OMT

La metodología OMT (Object Modeling Tenique) fue creada por James Rumbaugh y Michael Blaha en 1991. OMT es una de las metodologías de análisis y diseño orientadas a objetos que existen en la actualidad. La gran virtud que aporta esta metodología es su carácter de abierta (no propietaria), que le permite ser de dominio público. Está conformada por cuatro fases; análisis, diseño del sistema, diseño de objeto, e implementación. Además emplea tres clase de modelo, como son; de objeto, dinámico y funcional. Es importante resaltar que el modelo de diseño se implementa en algún lenguaje de programación, base de datos o hardware.

### **1.6.1.3 OBJETORY**

Surge a finales de los 80's, y es creado por Ivar Jacobson. Este modelo se basa en la construcción de casos de uso y la representación de los mismos a través de diferentes perspectivas, cada uno de ellas orientados para ser entendidas por cada uno de los participantes del proyecto. Presenta el flujo de trabajo en forma sucesiva a través de una serie de modelos, que conforman: Identificación de requisitos, creación de casos de uso, análisis, diseño, desarrollo, implementación y pruebas del sistema que se está modelando.

### **1.6.1.4 BOOCH**

La metodología BOOCH muy parecida a OMT, la primera y segunda edición de "Diseño Orientado a Objetos, con Aplicaciones", detallan un método ofreciendo también diseño y análisis iterativos, centrándose en el lado del diseño. En esta se explica que hay que hacer para definir el sistema, pero no se da ninguna prescripción para mejorar las fases de análisis y diseño del sistema. Esto puede ser una debilidad para aquellos que no dispongan de mucha experiencia en la orientación a objetos. [5]

### **1.6.1.5 FUSION**

Proporciona un método de desarrollo de software orientado al objeto, que abarca desde la definición de requisitos a la implementación en un lenguaje de programación. Es considerada como una metodología de segunda generación, porque proviene de:

OMT: modelo de objetos,

CRC: interacción de objetos,

BOOCH: visibilidad,

Proporciona un proceso de desarrollo, que se divide en; Análisis, Diseño e Implementación. Ofrece notaciones para los modelos, que describen varios aspectos del software.

### 1.6.1.6 RUP

RUP es un proceso de desarrollo de software que contiene un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software. Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, tipos de organizaciones, niveles de actitud y tamaños de proyecto. Está basado en componentes, lo cuál quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes software interconectados a través de interfaces bien definidas. Utiliza el *Lenguaje Unificado de Modelado* (Unified Modeling Lenguaje, UML) para realizar todos los artefactos de un sistema software. UML es un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos. [6]

#### 1.6.1.6.1 Características del Proceso Unificado

Las características principales del Proceso Unificado que lo hacen eficiente y lo convierten en único, se resumen a continuación.

- **Dirigido por los casos de uso:** Teniendo en cuenta que la razón de ser de un sistema es brindar servicios a los usuarios, RUP define caso de uso como el conjunto de acciones que debe realizar un sistema para dar un resultado de valor a un determinado usuario y los utiliza tanto para especificar los requisitos funcionales del sistema, como para guiar todos los demás pasos de su desarrollo, dígame diseño, implementación y prueba.
- **Estar centrado en la arquitectura:** La arquitectura es una vista del diseño completo con las características más importantes, dejando a un lado los detalles. Esta no solo incluye las necesidades de los usuarios e inversores, sino también otros aspectos técnicos como el hardware, sistema operativo, sistema de gestión de base de datos, protocolos de red; con los que debe coexistir el sistema. En otras palabras, la arquitectura representa la forma del sistema, la cual va madurando en su

interacción con los casos de uso hasta llegar a un equilibrio entre funcionalidad y características técnicas.

- **Ser iterativo e incremental:** La alta complejidad de los sistemas actuales hace que sea factible dividir el proceso de desarrollo en varios mini-proyectos. Cada uno de estos mini-proyecto se les denomina iteración y pueden o no representar un incremento en el grado de terminación del producto completo. En cada iteración los desarrolladores seleccionan un grupo de casos de uso, los cuales se diseñan, implementan y prueban. La planificación de iteraciones hace que se reduzcan los riesgos de los costes de un solo incremento, no sacar al mercado un producto en el tiempo previsto, mantener la motivación del equipo pues puede ver avances claros a corto plazo y que el desarrollo pueda adaptarse a los cambios en los requisitos. [6]

#### **1.6.1.7 Rational Rose**

Es una herramienta para “modelado visual”, que forma parte de un conjunto más amplio de herramientas que juntas cubren todo el ciclo de vida del desarrollo de software. Permite completar una gran parte de las disciplinas (flujos fundamentales) del proceso unificado de Rational (RUP) e incluye un conjunto de herramientas de ingeniería inversa y generación de código que allanan el camino hasta el producto final.

### **1.6.2 Herramientas para el desarrollo de la aplicación**

#### **1.6.2.1 Lenguajes de Programación Web**

##### **Perl**

Es un lenguaje de programación muy utilizado para construir aplicaciones CGI para el Web. Perl es un acrónimo de Practical Extracting and Reporting Language, que viene a indicar que se trata de un lenguaje de programación muy práctico para extraer información de archivos de texto y generar informes a partir del contenido de los ficheros.

Es un lenguaje libre de uso, eso quiere decir que es gratuito. Antes estaba muy asociado a la plataforma Unix, pero en la actualidad está disponible en otros sistemas operativos como Windows. Perl es un lenguaje de programación interpretado, al igual que muchos otros lenguajes de Internet como JavaScript o ASP.

### **ASP**

ASP (Active Server Pages) es la tecnología desarrollada por Microsoft para la creación de páginas dinámicas del servidor. ASP se escribe en la misma página Web, utilizando el lenguaje Visual Basic Script o Jscript (JavaScript de Microsoft).

La mayor desventaja que presenta este lenguaje es que solo se puede implementar en los Servidores Web de su desarrollador: Microsoft. Actualmente se ha presentado ya la segunda versión de ASP: el ASP.NET, que comprende algunas mejoras en cuanto a posibilidades del lenguaje y rapidez con la que funciona. ASP.NET tiene algunas diferencias en cuanto a sintaxis con el ASP, de modo que se ha de tratar de distinta manera uno de otro. Para implementarlo es necesario montar en el Servidor la Plataforma .NET.

### **JSP**

JSP es un acrónimo de Java Server Pages, que traducido es algo así como Páginas de Servidor Java. Es una tecnología orientada a crear páginas Web con programación en Java.

Con JSP podemos crear aplicaciones Web que se ejecuten en variados servidores Web, de múltiples plataformas, ya que Java es en esencia un lenguaje multiplataforma. Las páginas JSP están compuestas de código HTML/XML mezclado con etiquetas especiales para programar scripts de servidor en sintaxis Java. Por tanto, las JSP podremos escribirlas con nuestro editor HTML/XML habitual.

## PHP

PHP (Personal Home Page) es el acrónimo de Hypertext Preprocessor. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación. Es también un lenguaje interpretado y embebido en el HTML.

Fue creado originalmente en 1994 por Rasmus Lerdorf, pero como PHP está desarrollado en política de código abierto, a lo largo de su historia ha tenido muchas contribuciones de otros desarrolladores. Actualmente PHP se encuentra en su versión 5, que utiliza el motor Zend, desarrollado con mayor meditación para cubrir las necesidades de las aplicaciones Web actuales.

PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, esto quiere decir que es un lenguaje de programación con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones, etc. No es un lenguaje de marcas como podría ser HTML, XML o WML.

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

PHP es la gran tendencia en el mundo de Internet. Últimamente se puede observar un ascenso imparable, puesto que cada día son muchísimas más las páginas Web que lo utilizan para su funcionamiento, según las estadísticas, PHP se utiliza en más de 10 millones de páginas, y cada mes realiza un aumento del 15%.

Como síntesis, PHP corre en 7 plataformas, funciona en 11 tipos de servidores, ofrece soporte sobre unas 20 Bases de Datos tales como MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite; lo cual permite la creación de Aplicaciones Web muy robustas, y contiene unas 40 extensiones estables sin contar las que se están experimentando, también tiene soporte para

comunicarse con otros servicios usando protocolos tales como LDAP, IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP, COM (en Windows) y muchos otros. Además de que:

- Es software libre, lo que implica menos costes y servidores más baratos que otras alternativas.
- Es muy rápido. Su integración con la base de datos MySQL y el servidor Apache, le permite constituirse como una de las alternativas más atractivas del mercado.
- Su sintaxis está inspirada en C, ligeramente modificada para adaptarlo al entorno en el que trabaja, de modo que si se está familiarizado con esta sintaxis, resultara muy fácil aprender PHP.
- Su librería estándar es realmente amplia, lo que permite reducir los llamados "costes ocultos", uno de los principales defectos de ASP.
- PHP tiene una de las comunidades más grandes en Internet, esto permite encontrar fácilmente ayuda, documentación, artículos, noticias, y otros recursos.
- Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- posibilita crear los formularios para la Web.
- No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel.

### **1.6.2.2 Técnicas de Desarrollo Web**

#### **AJAX**

AJAX, acrónimo de *Asynchronous JavaScript And XML* (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Éstas se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios y mantiene comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre la misma

página sin necesidad de recargarla. Esto significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en la misma.

AJAX es una combinación de cuatro tecnologías ya existentes:

- XHTML (o HTML) y hojas de estilos en cascada (CSS) para el diseño que acompaña a la información.
- Document Object Model (DOM) accedido con un lenguaje de scripting por parte del usuario, especialmente implementaciones ECMAScript como JavaScript y JScript, para mostrar e interactuar dinámicamente con la información presentada.
- El objeto XMLHttpRequest para intercambiar datos asincrónicamente con el servidor Web. En algunos frameworks y en algunas situaciones concretas, se usa un objeto frame en lugar del XMLHttpRequest para realizar dichos intercambios.
- XML es el formato usado comúnmente para la transferencia de vuelta al servidor, aunque cualquier formato puede funcionar, incluyendo HTML preformateado, texto plano, JSON y hasta EBML.

Como el DHTML, LAMP o SPA, AJAX no constituye una tecnología en sí, sino que es un término que engloba a un grupo de éstas que trabajan conjuntamente.

## **CSS**

Las hojas de estilo en cascada (Cascading Style Sheets, CSS) son un lenguaje formal que se usa para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML). El W3C (World Wide Web Consortium) se encarga de realizar la especificación de las hojas de estilo que servirá de estándar para los agentes de usuario o navegadores.

La idea que se encuentra detrás del desarrollo de CSS es separar la estructura de un documento de su presentación. En resumidas cuentas, lo que se pretende con las hojas de estilo, es definir la maquetación de los documentos desde las

hojas de estilo, dando desde este archivo los aspectos relativos al diseño del mismo. Dejando en el documento html el contenido organizado de forma jerárquica mediante las etiquetas correspondientes. Y facilitando así la actualización del diseño del Web de manera más homogénea.

CSS proporciona tres caminos diferentes para aplicar las reglas de estilo a una página Web:

- **Una hoja de estilo externa**, que es una hoja de estilo que está almacenada en un archivo diferente al archivo donde se almacena el código HTML de la página Web. Esta es la manera de programar más potente, porque separa completamente las reglas de formateo para la página HTML de la estructura básica de la página.
- **Una hoja de estilo interna**, que es una hoja de estilo que está incrustada dentro de un documento HTML. (Va a la derecha dentro del elemento <head>). De esta manera se obtiene el beneficio de separar la información del estilo, del código HTML propiamente dicho. Se puede optar por copiar la hoja de estilo incrustada de una página a otra, (esta posibilidad es difícil de ejecutar si se desea para guardar las copias sincronizadas). En general, la única vez que se usa una hoja de estilo interna, es cuando se quiere proporcionar alguna característica a una página Web en un simple fichero, por ejemplo, si se está enviando algo a la página Web.
- **Un estilo en línea**, que es un método para insertar el lenguaje de estilo de página, directamente, dentro de una etiqueta HTML. Esta manera de proceder no es excesivamente adecuada. Al incrustar el formateo dentro del documento de la página Web la descripción de la página, a nivel de código se convierte en una tarea larga, tediosa y poco elegante de resolver el problema de la programación de la página. Este modo de trabajo se podría usar de manera ocasional si se pretende aplicar un formateo con prisa, al vuelo. No es todo lo claro, o estructurado, que debería ser, pero funciona.

### **1.6.2.3 Sistemas Gestores de Base de Datos (SGDB)**

Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) Consiste en un conjunto de programas, procedimientos y lenguajes que nos proporcionan las herramientas necesarias para trabajar con una base de datos. Incorporar una serie de funciones que nos permita definir los registros, sus campos, sus relaciones, insertar, suprimir, modificar y consultar los datos.

Actualmente existen muchos sistemas gestores de bases de datos, entre ellos, analizaremos las características y facilidades que brinda cada uno de los que se han tenido en consideración, los que siguen son: Microsoft SQL Server, PostgreSQL y MySQL.

A continuación se abordan las características fundamentales de algunos de estos gestores. [7]

#### **Microsoft SQL Server**

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBD) basada en el lenguaje SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea. Así de tener unas ventajas que a continuación se pueden describir.

Entre sus características se encuentran:

- PHP y ASP.NET son parecidos en cuanto a la forma de utilización, pero PHP es más rápido, gratuito y multiplataforma Soporte de transacciones.
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además permite administrar información de otros servidores de datos

Este sistema incluye una versión reducida, llamada MSDE con el mismo motor de base de datos pero orientado a proyectos más pequeños, que en su versión 2005 pasa a ser el SQL Express Edition. Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, Sybase ASE o MySQL.

SQL Server forma parte del Windows Server System, los clientes también reciben los beneficios adicionales de menor coste total de propiedad y mayor velocidad de desarrollo a través de una mejor administración y mayor integración que surgen de la estrategia común de ingeniería implementada en todos los productos Windows Server System.

Es común desarrollar completos proyectos complementando Microsoft SQL Server y Microsoft Access a través de los llamados ADP (Access Data Project). De esta forma se completa una potente base de datos (Microsoft SQL Server) con un entorno de desarrollo cómodo y de alto rendimiento (VBA Access) a través de la implementación de aplicaciones de dos capas mediante el uso de formularios Windows.

Para el desarrollo de aplicaciones más complejas (tres o más capas), Microsoft SQL Server incluye interfaces de acceso para varias plataformas de desarrollo, entre ellas .NET.

Microsoft SQL Server, al contrario de su más cercana competencia, no es multiplataforma, ya que sólo está disponible en Sistemas Operativos de Microsoft.

### **PostgreSQL**

PostgreSQL está considerado como la base de datos de código abierto más avanzada del mundo. PostgreSQL proporciona un gran número de características que normalmente sólo se encontraban en las bases de datos comerciales tales como DB2 u Oracle.

Entre sus características se encuentran:

- Implementación del Standard SQL92/SQL99.

- Permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos.
- Soporta distintos tipos de datos. Además de los tipos base, soporta de tipo fecha, monetarios elementos gráficos etc. Permite la creación de tipos propios.
- Incorpora una estructura de datos array.
- Incorpora funciones de diversas índoles, tales como, manejo de fechas, geométricas, orientadas a operaciones con redes, etc.
- Permite la declaración de funciones propias. Así como la definición de disparadores.
- Soporta el uso de índices, reglas y vistas.
- Incluye herencia en tablas (aunque no entre objetos, ya que no existen) por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto – relacionales.
- Permite la gestión de diferentes usuarios, como también los permisos asignados a cada uno de ellos.

PostGreSQL tiene prácticamente todo lo que tienen los gestores comerciales, haciendo de él una muy buena alternativa GPL, pero es importante señalar que el primer encuentro con este gestor es un poco "duro", ya que la sintaxis de algunos de sus comandos no es nada intuitiva. Además, carece de un conjunto de herramientas que permitan una fácil gestión de los usuarios y de las bases de datos que contenga el sistema. Por otro lado, la velocidad de respuesta que ofrece este gestor con bases de datos relativamente pequeñas puede parecer un poco deficiente, aunque esta misma velocidad la mantiene al gestionar bases de datos realmente grandes.

## **MySQL**

Los *Sistemas de gestión de base de datos* son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos,

de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. En los textos que tratan este tema, o temas relacionados, se mencionan los términos SGBD y DBMS, siendo ambos equivalentes, y acrónimos, respectivamente, de Sistema Gestor de Bases de Datos y *DataBase Management System*, su expresión inglesa.

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. MySQL AB desarrolla MySQL como software libre en un esquema de licenciamiento dual. MySQL AB pertenece a Sun Microsystems desde enero de 2008. Por un lado lo ofrece bajo la GNU GPL, pero, empresas que quieran incorporarlo en productos privativos pueden comprar a la empresa una licencia que les permita ese uso. Está desarrollado en su mayor parte en ANSIC.

Al contrario de proyectos como el Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública, y el copyright del código está en poder del autor individual, MySQL está poseído y patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código. Esto es lo que posibilita el esquema de licenciamiento anteriormente mencionado. Además de la venta de licencias privativas, la compañía ofrece soporte y servicios. Para sus operaciones contratan trabajadores alrededor del mundo que colaboran vía Internet. MySQL AB fue fundado por David Axmark, Allan Larsson, y Michael Widenius.

MySQL funciona sobre múltiples plataformas, incluyendo AIX, BSD, FreeBSD, HP-UX, GNU/Linux, Mac OS X, NetBSD, Novell Netware, OpenBSD, OS/2 Warp, QNX, SGI IRIX, Solaris, SunOS, SCO OpenServer, SCO UnixWare, Tru64, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista y otras versiones de Windows. También existe MySQL para OpenVMS.

Posee características que son implementadas únicamente por este gestor de base de datos:

- Múltiples motores de almacenamiento (MyISAM, Merge, InnoDB, BDB, Memory/heap, MySQL Cluster, Federated, Archive, CSV, Blackhole y Example en 5.x), permitiendo al usuario escoger la que sea más adecuada para cada tabla de la base de datos.
- Agrupación de transacciones, reuniendo múltiples transacciones de varias conexiones para incrementar el número de transacciones por segundo.

### ***Ventajas***

- Mayor rendimiento. Mayor velocidad tanto al conectar con el servidor como al servir selects y demás.
- Mejores utilidades de administración (backup, recuperación de errores, etc.).
- Aunque se cuelgue, no suele perder información ni corromper los datos.
- Mejor integración con PHP.
- No hay límites en el tamaño de los registros.
- Mejor control de acceso, en el sentido de qué usuarios tienen acceso a qué tablas y con qué permisos.

MySQL se comporta mejor a la hora de modificar o añadir campos a una tabla.

#### ***1.6.2.4 Servidores Web***

Un servidor web es un programa que sirve para atender y responder a las diferentes peticiones de los navegadores, proporcionando los recursos que soliciten usando el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS (la versión cifrada y autenticada).

Algunos servidores, no sólo atienden y sirven peticiones HTTP (y HTTPS), sino que pueden servir también peticiones basadas en otros protocolos o en protocolos implementados sobre HTTP.

## **Internet Information Server**

Este servicio convierte a un ordenador en un servidor de Internet o Intranet es decir que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas web tanto local como remotamente (servidor web).

El servidor web se basa en varios módulos que le dan capacidad para procesar distintos tipos de páginas, por ejemplo Microsoft incluye los de Active Server Pages (ASP) y ASP.NET. También pueden ser incluidos los de otros fabricantes, como PHP o Perl.

IIS fue inicialmente lanzado como un conjunto de servicios basados en Internet para Windows NT 3.51. IIS 2.0 siguió agregando soporte para el sistema operativo Windows NT 4.0 e IIS 3.0 introdujo las Páginas activas de servidor, esta tecnología es una plataforma de scripting dinámico.

La versión actual de IIS es la 6.0 para Windows Server 2003 e IIS 5.1 para Windows XP Professional. IIS 5.1 para Windows XP es una versión compacta del IIS que soporta solo 10 conexiones simultaneas y solo un sitio web. IIS 6.0 ha agregado soporte para IPv6.

Versiones anteriores del IIS fueron afectadas por varias vulnerabilidades, una de ellas fue el gusano Código Rojo. En IIS 6.0, Microsoft ha optado por cambiar el comportamiento de controles ISAPI preinstalados, éstos fueron culpables de muchas de las vulnerabilidades en versiones anteriores.

## **XAMPP**

Es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor web Apache y los interpretes para lenguajes de script: PHP y Perl. El nombre proviene del acrónimo de X (para cualquiera de los diferentes sistemas operativos), Apache, MySQL, PHP, Perl. El programa esta liberado bajo la licencia GNU y actúa como un servidor web libre, fácil de usar y capaz de interpretar páginas dinámicas. Actualmente XAMPP esta disponible para Microsoft Windows, GNU/Linux, Solaris, y MacOS X.

Este servidor solamente requiere de un archivo zip, rar, o exe a descargar y ejecutar, con unas pequeñas configuraciones en alguno de sus componentes que el servidor web necesitará. XAMPP es regularmente actualizado para incorporar las últimas versiones de Apache/MySQL/PHP y Perl. También incluye otros módulos como OpenSSL, y phpMyAdmin. Para instalar XAMPP requiere solamente una pequeña fracción del tiempo necesario para descargar y configurar programas por separado.

### **WAMP y LAMP**

Existen aplicaciones gratuitas que permiten a los desarrolladores web montar un servidor en su PC y echarlo a andar en cuestión de minutos, estas aplicaciones o entornos de desarrollo **APACHE + MySQL + PHP** son denominadas **WAMP** para los sistemas basados en Windows y **LAMP** para los sistemas basados en Linux.

Entre las características del WAMP se encuentra que es un completo servidor web que se puede tener instalado en una PC plataforma Windows además de.

- Gratuito
- Soporte para PHP 5.x con todas sus extensiones.
- Soporte para SQLite.
- Soporte para MySQL 5.
- Soporte Perl 5.8

Algunas de las ventajas que se obtienen de utilizar LAMP son:

- Soporte a gran cantidad de arquitecturas, como son Intel y compatibles, SPARC, Mips y PPC (Macintosh).
- Código relativamente sencillo y con pocos cambios de una a otra.
- Parches generados en poco tiempo después de encontrarse un agujero de seguridad.
- Actualizaciones del software vía Internet.

- Posibilidad de incrementar los servicios y funciones desde el código fuente

Sin embargo, tenemos también una serie de desventajas que deben considerarse:

- Es muy distinto de Windows, lo que dificulta el trabajo a quienes estén acostumbrados a él.
- Las actualizaciones requieren en ocasiones tener conocimientos profundos del sistema.
- Configurar algunos servicios de red requiere de más tiempo que en Windows.

## **APACHE**

Servidor web hecho por excelencia, su configurabilidad, robustez y estabilidad hacen que cada vez millones de servidores reiteren su confianza en este programa.

Apache es una muestra, al igual que el sistema operativo Linux (un Unix desarrollado inicialmente para PC), de que el trabajo voluntario y cooperativo dentro de Internet es capaz de producir aplicaciones de calidad profesional difíciles de igualar.

La licencia Apache es una descendiente de las licencias BSD, no es GPL. Esta licencia te permite hacer lo que quieras con el código fuente (incluso forks y productos propietarios) siempre que les reconozcas su trabajo.

A continuación se hace referencia de por qué este software libre goza de tanta popularidad en muchos ámbitos empresariales y tecnológicos.

- Corre en una multitud de Sistemas Operativos, lo que lo hace prácticamente universal.
- Es una tecnología gratuita de código abierto. El hecho de ser gratuita es importante pero no tanto como que se trate de código fuente abierto. Esto le da una transparencia a este software de manera que si queremos ver que es lo que estamos instalando como servidor, lo podemos saber, sin ningún secreto, sin ninguna puerta trasera.

- Es un servidor altamente configurable de diseño modular. Es muy sencillo ampliar las capacidades del servidor Web Apache. Actualmente existen muchos módulos para Apache que son adaptables a este, y están ahí para que los instalemos cuando los necesitemos. Otra cosa importante es que cualquiera que posea una experiencia decente en la programación de C o Perl puede escribir un modulo para realizar una función determinada.
- trabaja con gran cantidad de lenguajes como Perl, PHP y otros lenguajes de script. Perl destaca en el mundo del script y Apache utiliza su parte del pastel de Perl tanto con soporte CGI como con soporte mod perl. También trabaja con Java y páginas jsp. Teniendo todo el soporte que se necesita para tener páginas dinámicas.
- Permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se puedan dar en el servidor. Es posible configurar Apache para que ejecute un determinado script cuando ocurra un error en concreto.
- Tiene una alta configurabilidad en la creación y gestión de logs. Apache permite la creación de ficheros de log a medida del administrador, de este modo puedes tener un mayor control sobre lo que sucede en tu servidor.

Se pueden extender las características y facilidades que brinda apache como servidor web hasta donde nuestra imaginación y conocimientos sean capaces de llegar.

#### **1.6.2.5 Librerías**

##### **ADODB**

ADODB es una librería que nos permite gestionar bases de datos desde php independientemente del SGBD que se utilice, esto nos ahorrara algunos problemas por ejemplo en muchas aplicaciones se usan funciones nativas de php como **mysql\_query** pero hacer esto haría difícil la migración a un SGBD distinto en cambio con ADODB es cuestión de reconfigurar unas cuantas líneas.

Entre sus características principales destaca:

- Fácil para programadores Windows debido a que muchas de las convenciones son similares al ADO de Microsoft.
- A diferencia de otras clases PHP de base de datos que se enfocan únicamente en el enunciado SELECT. ADOdb soporta código para manejar INSERT y UPDATE que son rápidamente adaptables a múltiples bases de datos. También hay métodos para manejo de fechas, concatenación de cadenas y encomillado de cadenas para diferentes bases de datos.
- Tiene un sistema de metatipos (metatype) para poder determinar cuales tipos como CHAR, TEXT and STRING son equivalentes en diferentes bases de datos.
- Es fácil de portar debido a que todo el código que depende de la base de datos está en funciones. Tú no tienes que portar la lógica principal de las clases.
- Creación de tablas e índices portable con las clases de diccionario de datos datadict.
- Monitor de rendimiento de base de datos y ajuste de enunciados SQL con la clase de performance monitoring.
- Sesiones en base de datos con la clase session management. Maneja notificación por sesión vencida.

## **SMARTY**

SMARTY es un motor de plantillas para PHP. La finalidad de trabajar con plantillas es la de separar el código PHP del código HTML, con la ventaja de que un diseñador pueda trabajar en su ámbito sin tener que saber PHP. Por consiguiente, el programador puede hacer los cambios a la lógica de la aplicación sin la necesidad de reestructurar el diseño, y el diseñador puede hacer los cambios a las plantillas sin romper la lógica de la aplicación. Algunos de los principales aspectos de SMARTY son:

- Es sumamente rápido.
- Ninguna plantilla se analiza dos veces, sólo compila una vez.
- Tiene inteligencia para recompilar sólo los archivos de las plantillas que han cambiado.

- Se pueden hacer funciones personalizadas y personalizar las variables, por lo que el idioma de la plantilla es sumamente extensible.
- Se puede configurar los delimitadores que etiquetan la sintaxis, se puede usar {}, {{}}, <!--{}-->, <% %>,etc.
- Se pueden anidar ilimitadas secciones de if/else, for, foreach, etc.
- El uso arbitrario de las fuentes de la plantilla, o sea que una plantilla puede ser usada por varias pág. PHP, siempre que muestren el mismo contenido.

### ***1.7 Fundamentacion de la metodología a utilizar***

La calidad en el desarrollo y mantenimiento del software se ha convertido hoy en día en uno de los principales objetivos estratégicos de las organizaciones, debido a que cada vez más, los procesos principales dependen de los sistemas informáticos para su buen funcionamiento. En los últimos años se han publicado diversos estudios y estándares en los que se exponen los principios que se deben seguir para la mejora de los procesos de software.

Una metodología para el desarrollo de un proceso de software es un conjunto de filosofías, fases, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores de Sistemas Informáticos. Por ello escoger la metodología que va a guiar el proceso de desarrollo del sistema es un paso importante.

Para controlar, y planificar la propuesta que presenta este trabajo, se decidió utilizar como metodología el Proceso Unificado de Modelado (RUP) por lo siguiente:

- Contiene un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software.
- Esta dirigido por caso de uso.
- Esta centrado en la arquitectura.
- Es iterativo e incremental.

- Utiliza el *Lenguaje Unificado de Modelado* para realizar todos los artefactos de un sistema software, el cual le permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos.
- Viene acompañado de una herramienta para “modelado visual” que forma parte de un conjunto más amplio de herramientas que juntas cubren todo el ciclo de vida del desarrollo de software, el Rational Rose.

### **1.8 Fundamentación de las herramientas a utilizar**

Hasta el momento se han analizado las características fundamentales de los Lenguajes de Programación, Servidores Web y Gestores de Bases de Datos candidatos para la implementación de la propuesta de este trabajo.

#### ***¿Por qué PHP como lenguaje de programación?***

Luego de hacer el análisis entre el PHP y el ASP.NET, se decide utilizar el PHP embebido en el código HTML debido que:

- Está soportado en la mayoría de las plataformas de Sistemas Operativos, mientras que con ASP por ser propiedad de Microsoft no es multiplataforma.
- El PHP no tiene costo oculto, o sea que cuando se adquiere incluye un sinnúmero de bibliotecas que proporcionan el soporte para la mayoría de las aplicaciones Web, por ejemplo e-mail, generación de ficheros PDF y otros. En caso de que no se tengan las bibliotecas están se pueden encontrar gratis en Internet. En el caso de ASP.NET forma parte del *Internet Information Server* que viene integrado en Windows NT-2000 Server con su elevado costo de adquisición.
- PHP y ASP.NET son parecidos en cuanto a la forma de utilización, pero PHP es más rápido.

#### ***¿Por qué MySQL como gestor de base de datos?***

Luego de analizadas las características y facilidades de los SGBD presentados, y de la herramienta a desarrollar, se decide usar el MySQL como SGBD, por las siguientes razones:

- Actualmente MySQL ha sido comprada por SUN lo que en un futuro lo convertirá en un SGBD más robusto debido a que esta prestigiosa empresa se encarga de darle soporte técnico, además de que sigue siendo de adquisición gratuita.
- El PHP maneja más fácil al MySQL que al SQL Server y al PostgreSQL debido a la gran cantidad de funciones que tiene explícitas.
- El MySQL además de ser multiplataforma, es muy veloz.
- La sintaxis del MySQL es legible.

#### ***¿Por qué WAMP como servidor?***

Como ya es sabido en los últimos años, las dos infraestructuras de servidores web mas usadas para Windows son el XAMPP y el WAMPP. Estos dos servidores web, basados en software libre, que, de forma sencilla y requiriendo un mínimo conocimiento de las aplicaciones que utilizan, permiten publicar páginas web desde el propio ordenador.

Para el desarrollo de esta aplicación se decidió utilizar el WAMPP ya que a pesar de tener características similares y desventajas aunque no considerables con respecto al XAMPP reúne ventajas que lo hacen más asequible, las cuales son mencionadas a continuación:

- Para acceder a tu proyecto particular WAMP incluye un 'explorador de archivos', que permite moverse entre directorios partiendo de C:\wamp\www, para abrir un proyecto en XAMPP hay que escribir la url en navegador: <http://localhost/>, porque XAMPP no incluye este servicio.
- La manera de acceder a las configuraciones específicas de PHP o MySQL, sin usar 'phpmyadmin' es bastante árida, pero con WAMP puedes acceder a una variedad importante de estos archivos a través del un menú al que se accede

haciendo clic en el icono del área de notificación (para Windows). Estos archivos incluyen la configuración de PHP, MySQL, ect.

Estos aspectos junto a los ya abordados en la caracterización de este servidor web y que no comparte con otras determinaron su utilización en el desarrollo del sistema.

### ***¿Por qué SMARTY como motor de plantillas?***

El sistema desarrollado tiene características especiales que lo convierten en un CMS, por ello se decidió utilizar un sistema de plantillas para la implementación del mismo. Ello llevó a que se eligiera SMARTY como motor de plantillas ya que sus características antes expuestas lo convierten en el ideal el trabajo en cuestión. Esto supone la utilización de una alternativa de desarrollo en tres capas (Presentación, Lógica y Base de Datos). Esto claramente tiene sus ventajas pues cuando se separa la capa de Presentación de la capa Lógica se puede trabajar independientemente el diseño de los documentos HTML apoyándose en gran medida de las CSS, ayudando considerablemente al trabajo que implica la programación lógica pues solo hay que preocuparse por tomar los datos de la base de datos pedidos desde el documento de presentación sin importar el estilo o la forma en que esto va a verse en la interface.

Para acceder a la capa de Base de Datos se requirió la utilización de la librería ADOdb, preferida por sus ventajas innegables.

### **1.9 Conclusiones**

Al concluir este capítulo se ha podido apreciar todo lo referente a la base teórica que fundamenta la presente investigación. Dando a conocer al lector el flujo actual de los procesos, el análisis crítico de la ejecución de los procesos, los procesos objeto de automatización. En la parte del estado del arte se vio lo referente a los sistemas vinculados al campo de acción donde se llegó a la conclusión que ningún sistema de los estudiados se adecua a las características

requeridas por los objetivos del sistema propuesto. También se hizo un análisis de las tecnologías que serán utilizadas, lo que tiene gran importancia para comprender la propuesta del sistema que se expondrá en el próximo capítulo. Por otro lado se llegó a determinar la fundamentación de la metodología a utilizar al igual que las de las herramientas.

## Capítulo 2 Modelo del dominio

### 2.1 *Introducción*

En este capítulo se hace una breve descripción de porque el uso de modelo de dominio y no de modelo de negocio, también se definen las entidades y los conceptos principales que se utilizaran en el diagrama, mediante un glosario de términos sobre los nombres. Por otra parte se hace una representación grafica del diagrama de clases del modelo del dominio. Además se describen los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

### 2.2 *¿Porque modelo del dominio?*

La metodología RUP propone dos variantes fundamentales para modelar los sistemas: modelo del negocio y modelo del dominio. El modelo del negocio está dirigido al funcionamiento de los procesos de negocio de las organizaciones. Y los aspectos necesarios para su definición son:

- Entender la estructura y la dinámica de la organización.
- Entender los problemas actuales e identificar mejoras potenciales.
- Asegurarse de que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tienen una idea común de la organización.
- Derivar los requerimientos del sistema a partir del modelo de negocio que se obtenga

Por su parte el modelo del dominio describe los conceptos importantes del contexto como objetos del dominio, y enlaza estos objetos unos con otros. Los objetos del dominio representan las “cosas” que existen o los eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema. La identificación y la asignación de un nombre para estos objetos ayudan a desarrollar un glosario de términos que permitirá comunicarse mejor a todos los que están trabajando en el

sistema. Más adelante los objetos del dominio ayudarán a identificar algunas de las clases a medida que se analiza y diseña el sistema.

Teniendo en cuenta esta explicación y haber determinado que los procesos dentro de los departamentos no son de gran envergadura se llega a la conclusión de que el negocio que se está estudiando, tiene un nivel de complejidad un poco bajo, por tanto se tratará de dar un enfoque nuevo al proceso.

### ***2.3 Definición de las entidades y los conceptos principales***

***ARC:*** Área de resultado clave, áreas en la que se divide el departamento, donde cada área tiene sus tareas específicas donde cada tarea responde al área correspondiente. Es decir las áreas tienen una serie de documentación que puede ser de interés para el usuario y otra serie de documentos que es de interés solamente para el jefe de departamento.

***Usuario:*** Es la persona que interactúa con el sistema y que debe estar registrado para poder hacer uso del mismo, el usuario es registrado con un nivel de acceso para restringir la navegación en el sistema.

***Servicio:*** Es el paquete que recoge todo lo referente a las operaciones que permite realizar el sistema como son, cambio de contraseña, actualizar el perfil del usuario entre otras.

***Departamento no Terminal:*** Es aquel departamento que no contiene carreras.

***Departamento Terminal:*** Es aquel que está formado por una o más carreras.

***Documentación limitada:*** Información que pertenece a las áreas de resultado claves y que solamente es manipulada por el jefe de departamento.

**Documentación docente:** Información que manipulan los profesores del departamento y es vista por cualquier usuario.

## 2.4 Representación del modelo del dominio

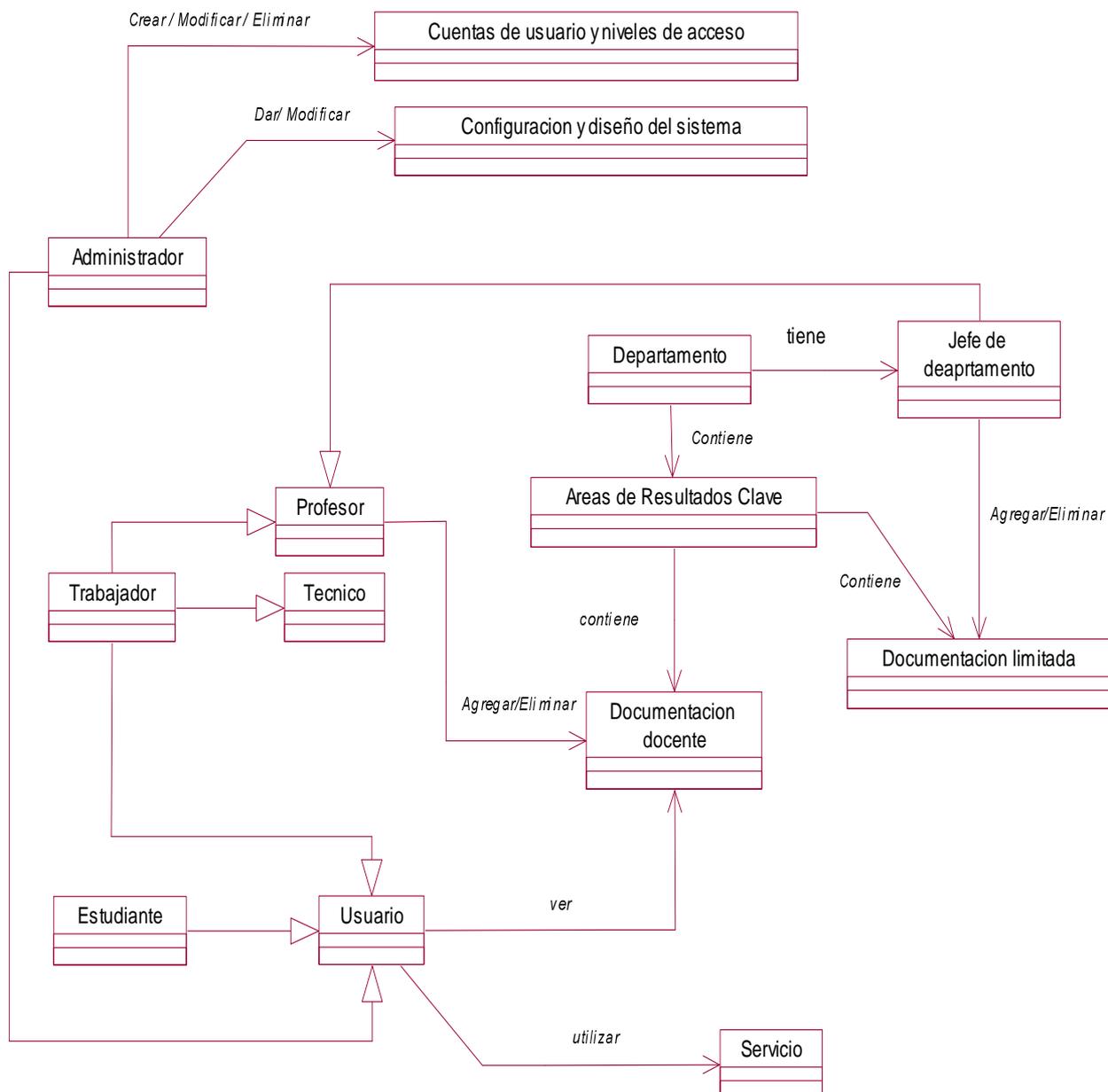


Figura 1. Diagrama Modelo de Dominio

## **2.5 Requerimientos Funcionales y no Funcionales del Sistema.**

### **2.5.1 Requisitos Funcionales**

Los requisitos funcionales indican el comportamiento del sistema. Para ello enumeraremos las funciones que el sistema deberá ser capaz de realizar. Dentro de ellos se incluyen las acciones que podrán ser ejecutadas por el usuario, las acciones ocultas que debe realizar el sistema, y las condiciones extremas a determinar por el sistema. Posteriormente estos requisitos son modelados a través del diagrama de casos de uso del sistema. Estos requisitos se dividirán por paquetes para su mejor manejo.

#### ***Paquete “Formación Profesional”***

*Permitir que los estudiantes puedan ver:*

1. Las notas que alcanzan en cada examen.
2. La documentación de las asignaturas de la carrera.
3. Los horarios de clases.
4. Plan de estudio.
5. Los proyectos de su brigada

*Permitir que los profesores sean capaces de:*

6. Asignar las notas de los estudiantes en su asignatura.
7. Gestionar paquetes metodológicos de las asignaturas
  - ❖ Insertar paquete metodológico de la asignaturas
  - ❖ Eliminar paquete metodológico de la asignaturas
8. Gestionar los horarios de clases.
  - ❖ Insertar horarios de clases
  - ❖ Eliminar horario de clases
9. Gestionar proyectos del departamento.
  - ❖ Insertar proyecto del departamento
  - ❖ Eliminar proyecto del departamento

10. Gestionar proyectos de la brigada por año.
  - ❖ Insertar proyectos de la brigada por año
  - ❖ Eliminar proyectos de la brigada por año
11. Gestionar plan de estudio.
  - ❖ Insertar plan de estudio
  - ❖ Eliminar plan de estudio
12. Gestionar planes
  - ❖ Insertar planes
  - ❖ Eliminar planes
13. Gestionar actas.
  - ❖ Insertar actas
  - ❖ Eliminar actas
14. Gestionar evaluación profesional.
  - ❖ Insertar evaluación profesional
  - ❖ Modificar evaluación profesional
  - ❖ Eliminar evaluación profesional

***Paquete “Recursos Humanos “***

15. Gestionar alumnos ayudantes, investigando y alumnos de alto aprovechamiento.
16. Gestionar sanciones.
  - ❖ Insertar sanciones
  - ❖ Eliminar sanciones
17. Gestionar estimulación.
  - ❖ Insertar estimulación
  - ❖ Eliminar estimulación

18. Gestionar PC 10.

- ❖ Insertar PC 10
- ❖ Eliminar PC 10

19. Gestionar planes de resultados individuales de los docentes.

- ❖ Insertar planes de resultados individuales
- ❖ Eliminar planes de resultados individuales

20. Gestionar planes de trabajo mensuales de los trabajadores

- ❖ Insertar planes de trabajo
- ❖ Eliminar planes de trabajo

21. Gestionar currículum.

- ❖ Insertar currículum
- ❖ Modificar currículum
- ❖ Eliminar currículum

22. Gestionar política de cuadros.

- ❖ Insertar política de cuadros
- ❖ Eliminar política de cuadros

*Permitir que los usuarios puedan:*

23. Ver plan de trabajo mensual

24. Ver plan de resultado individual.

***Paquete “Ciencia e Innovación Tecnológica”***

25. Gestionar premios y reconocimientos recibidos.

- ❖ Insertar premios y reconocimientos
- ❖ Eliminar premios y reconocimientos

26. Gestionar estrategias.

- ❖ Insertar estrategias
- ❖ Eliminar estrategias

27. Gestionar relaciones.

- ❖ Insertar relaciones
- ❖ Eliminar relaciones

28. Gestionar colaboración.

- ❖ Insertar colaboración
- ❖ Eliminar colaboración

***Paquete “Administración del sistema”***

29. Configurar copias de seguridad de la base de datos.

*Permitir que el Administrador pueda:*

30. Gestionar Cuentas de usuario y asignar nivel de acceso (estudiante o trabajador).

- ❖ Insertar usuario
- ❖ Eliminar usuario
- ❖ Modificar jefe de departamento

31. Gestionar facultades

- ❖ Insertar facultades
- ❖ Eliminar facultades

32. Gestionar departamentos

- ❖ Insertar departamentos
- ❖ Eliminar departamentos

33. Gestionar carreras

- ❖ Insertar carreras

- ❖ Eliminar carreras

34. Gestionar cuartos

- ❖ Insertar cuartos
- ❖ Eliminar cuartos

35. Gestionar edificios

- ❖ Insertar edificios
- ❖ Eliminar edificios

36. Gestionar países

- ❖ Insertar países
- ❖ Eliminar países

37. Gestionar provincias

- ❖ Insertar provincias
- ❖ Eliminar provincias

38. Gestionar municipios

- ❖ Insertar municipios
- ❖ Eliminar municipios

39. Gestionar tipo de minusvalía

- ❖ Insertar tipo de minusvalía
- ❖ Eliminar tipo de minusvalía

40. Gestionar organizaciones

- ❖ Insertar organizaciones
- ❖ Eliminar organizaciones

## 41. Gestionar estado civil

- ❖ Insertar estado civil
- ❖ Eliminar estado civil

## 42. Gestionar estado del estudiante

- ❖ Insertar estado del estudiante
- ❖ Eliminar estado del estudiante

## 43. Gestionar cargo o función

- ❖ Insertar cargo o función
- ❖ Eliminar cargo o función

## 44. Gestionar prensa

- ❖ Insertar prensa
- ❖ Modificar prensa
- ❖ Eliminar prensa

***Paquete “Administración del departamento”***

*Permitir que el jefe de departamento pueda:*

## 45. Gestionar presentación de la portada

- ❖ Insertar presentación de la portada
- ❖ Modificar presentación de la portada
- ❖ Eliminar presentación de la portada

## 46. Gestionar disciplinas

- ❖ Insertar disciplinas
- ❖ Eliminar disciplinas

## 47. Gestionar tipo de evaluación

- ❖ Insertar tipo de evaluación
- ❖ Eliminar tipo de evaluación

- 48. Gestionar tipo de ayudantía
  - ❖ Insertar tipo de ayudantía
  - ❖ Eliminar tipo de ayudantía
- 49. Gestionar asignaturas
  - ❖ Insertar asignaturas
  - ❖ Eliminar asignaturas
- 50. Gestionar grupo
  - ❖ Insertar grupo
  - ❖ Eliminar grupo
- 51. Gestionar tipo de documento
  - ❖ Insertar tipo de documento
  - ❖ Eliminar tipo de documento
- 52. Gestionar categoría científica
  - ❖ Insertar categoría científica
  - ❖ Eliminar categoría científica
- 53. Gestionar categoría docente
  - ❖ Insertar categoría docente
  - ❖ Eliminar categoría docente
- 54. Gestionar ARC
  - ❖ Insertar ARC
  - ❖ Eliminar ARC
- 55. Gestionar tipo de publicación
  - ❖ Insertar tipo de publicación
  - ❖ Eliminar tipo de publicación
- 56. Gestionar publicación
  - ❖ Insertar publicación
  - ❖ Eliminar publicación

**Paquete “Servicio”**

*Permitir que el Jefe de Departamento pueda:*

## 57. Gestionar enlaces

- ❖ Insertar enlaces
- ❖ Modificar enlaces
- ❖ Eliminar enlaces

## 58. Gestionar eventos

- ❖ Insertar eventos
- ❖ Modificar eventos
- ❖ Eliminar eventos

## 59. Gestionar noticias

- ❖ Insertar noticias
- ❖ Modificar noticias
- ❖ Eliminar noticias

## 60. Gestionar nota destacada

- ❖ Insertar nota destacada
- ❖ Modificar nota destacada
- ❖ Eliminar nota destacada

## 61. Gestionar archivos de descargas

- ❖ Insertar archivos de descargas
- ❖ Eliminar archivos de descargas

## 62. Brindar reportes

*Permitir que el usuario pueda*

## 63. Intercambiar mensajes dentro del sistema

## 64. Cambiar contraseña

## 65. Actualizar perfil

## 66. Configurar vista

## 67. Realizar descargas

## 68. Ver publicaciones

## 69. Ver noticias

70. Buscar en el directorio

71. Ver prensa

72. Ver enlaces

73. Ver eventos

74. Ver nota destacada

*Permitir a los profesores*

75. Ver currículum

## 2.5.2 Requisitos no Funcionales

- **Apariencia o interfaz externa**

Diseño sencillo, con pocas entradas, permitiendo que no sea necesario mucho entrenamiento para utilizar el sistema. Su interfaz agradable logra captar la confianza de los usuarios así como su identificación con los colores y formatos en que realizan sus acciones. Se tiene en cuenta algunos elementos de diseño como gráficos de encabezamiento, estilos y formatos de texto, paletas de color de los gráficos y colores del fondo.

- **Usabilidad**

El sistema en general se desarrolla con el objetivo de facilitar el trabajo manual realizado hasta el momento y obtener la mayor cantidad de información almacenada con la mayor rapidez posible, además de documentar bien la aplicación y proporcionar materiales de ayuda para hacer mejor uso de todos los servicios que este ofrece.

- **Rendimiento**

Como la aplicación está concebida para un ambiente cliente/servidor los tiempos de respuestas deben ser generalmente rápidos al igual que la velocidad de procesamiento de la información. El tiempo de respuesta tiene que ser corto pues se deben generar pantallas dinámicas, implicando esto que el acceso a la base de datos tendrá la rapidez suficiente. También el sistema debe identificar con seguridad a los

diferentes usuarios que interactúan con él. Tiene que garantizar que la información sea vista únicamente por quien tiene permiso sobre ella. Además la información que se maneja en el sistema debe ser de cuidadosa protección contra la corrupción. Estará implementado sobre una tecnología Web, facilitando su uso a través de la red.

- **Soporte.**

La base de datos que utiliza el sistema como medio de almacenamiento de la información esta soportada sobre un gestor de bases de datos MySQL y su plataforma es Apache y están montados sobre un servidor Wampp Server.

Lograr la solidez de los datos realizando mantenimientos automatizados en la base de datos, orientados a la actualización y corrección de la información.

- **Portabilidad.**

El sistema trabaja sobre Windows.

- **Seguridad**

Debe contar con varios niveles de acceso para permitir el trabajo organizado con el sistema.

Garantizar que la información sea vista únicamente por quien tiene derecho a verla.

Gran parte de la información guardada será confidencial y solo podrá ser consultada por personal autorizado.

Garantizar que las funcionalidades del sistema se muestren de acuerdo al nivel de usuario que este activo.

Protección contra acciones no autorizadas o que puedan afectar la integridad de los datos.

- **Legales.**

La plataforma escogida para el desarrollo de la aplicación, está basada en la licencia GNU/GPL, versión 2<sup>[1]</sup> (Para ver el documento original en inglés, ver el URL <http://www.gnu.org/licenses/gpl.txt>).

- **Ayuda y documentación en línea.**

Para informar a los usuarios todo lo referente a como trabaja el sistema se incorporará una ayuda que le permitirá orientarse.

- **Software.**

La aplicación se podrá ejecutar en cualquier Sistema Operativo.

- **Hardware.**

Para que la aplicación se ejecute la maquina debe tener un procesador con un velocidad mínimo de 667 MHz y una memoria RAM de 128 Mega Byte.

## **2.6 Conclusiones.**

En este capitulo se comenzó a desarrollar la definición de las entidades y los conceptos principales llegando a la conclusión de la definición un modelo de dominio a partir del cual se desarrolla el diseño del sistema. Esto contribuye de manera especial en el entendimiento del problema y de su solución. Luego obtuvimos a partir del análisis de los procesos del dominio, un listado con los requisitos funciones y no funcionales que debe tener el sistema.



## Capítulo 3 Diseño del Sistema

### 3.1 Introducción

En este capítulo se modelan los artefactos que ayudan a manejar las complicaciones que implican la construcción de aplicaciones Web. Para ello los componentes de la aplicación se tratan como clases Web. Utilizando las facilidades que brinda el UML, se representarán los requisitos funcionales del sistema mediante un diagrama de casos de uso. Para ello se definirán primeramente cuáles son los actores que van a interactuar con el sistema, y los casos de uso que van a representar las funcionalidades. Además se presenta el modelo de datos que es la base para construir finalmente la base de datos que soportara el sistema. Finalmente después de modelar la lógica del negocio a través de las clases Web, se tratan los principios del diseño de la aplicación.

### 3.2 Actores del sistema a automatizar

**Tabla 1. Definición de actores del sistema a automatizar**

Actores	Descripción
Administrador	Será el responsable de configurar la base de datos y de que crear la cuenta de los jefes de departamentos con nivel de administración al igual que podrá gestionar las cuentas de todos los usuarios del sistema.
Jefe de departamento	Es el encargado de la administración del departamento incluyendo todos los documentos relacionados con el departamento.
Jefe de carrera	Tiene derecho sobre algunas informaciones que maneja el jefe de

	departamento además es el encargado de asignar las asignaturas que impartirá cada profesor del departamento.
Jefe de disciplina	Es el encargado de realizar la documentación relacionada con la disciplina.
Coordinador de año	Se encarga de llevar el control de la docencia estudiantil, así como los cortes evaluativos de los estudiantes.
Profesor guía	Es el encargado de diseñar los proyectos educativos, sociales y comunitarios de la brigada.
Profesor	Usa el sistema para gestionar la documentación de las asignaturas que imparte además puede ver sus evaluaciones y plan de trabajo, así como para insertar la notas de los estudiantes.
Técnico	Usa el sistema para buscar alguna información relacionada con el departamento o con la actividad docente así como para ver sus evaluaciones y plan de trabajo.
Estudiante	Usa el sistema para ver todo lo referente a la parte docente y extracurricular.
Superestudiante	Es un estudiante con características diferentes a los otros y usa el sistema para ver todo lo referente a las informaciones que le conciernen

	como superestudiante
usuario	Representa la persona que esta dentro del sistema, puede ser un técnico, profesor o estudiante y tiene derecho a ver o configurar lo que le este permitido.

### 3.3 Paquetes y sus relaciones

Cuando un sistema contiene muchos casos de uso, es necesario un mecanismo para agruparlo y así facilitar el uso, mantenimiento y reusabilidad. Esto se logra a través de los paquetes, que son utilizados para organizar los elementos de modelado en partes mayores que se pueden manipular como un grupo. Los paquetes también ayudan a organizar los elementos en los modelos con el fin de comprenderlos más fácilmente.

UML representa los paquetes como carpetas. En el sistema se definieron los paquetes Administración, departamento, servicio, recursos humanos, formación profesional y ciencia e innovación tecnológica.

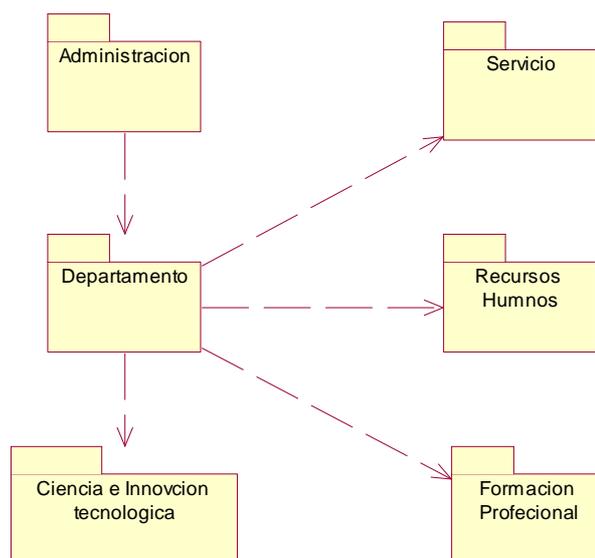


Figura 2. Diagrama de Paquetes

### **3.4 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar**

Utilizando las facilidades que nos brinda el UML, se representaran los requisitos funcionales del sistema mediante un diagrama de caso de uso. Los caso de usos modelan un dialogo entre un actor y el sistema. La colección de casos de usos para un sistema constituye todas las formas definidas en que el sistema será usado.

Un caso de uso representa una funcionalidad completa tal y como es percibida por un actor. La definición formal de un caso de uso en UML es: un caso de uso es una secuencia de acciones realizadas por el sistema que proporciona un resultado observable de valor para un actor en particular.

#### **Paquete “Formación profesional “**

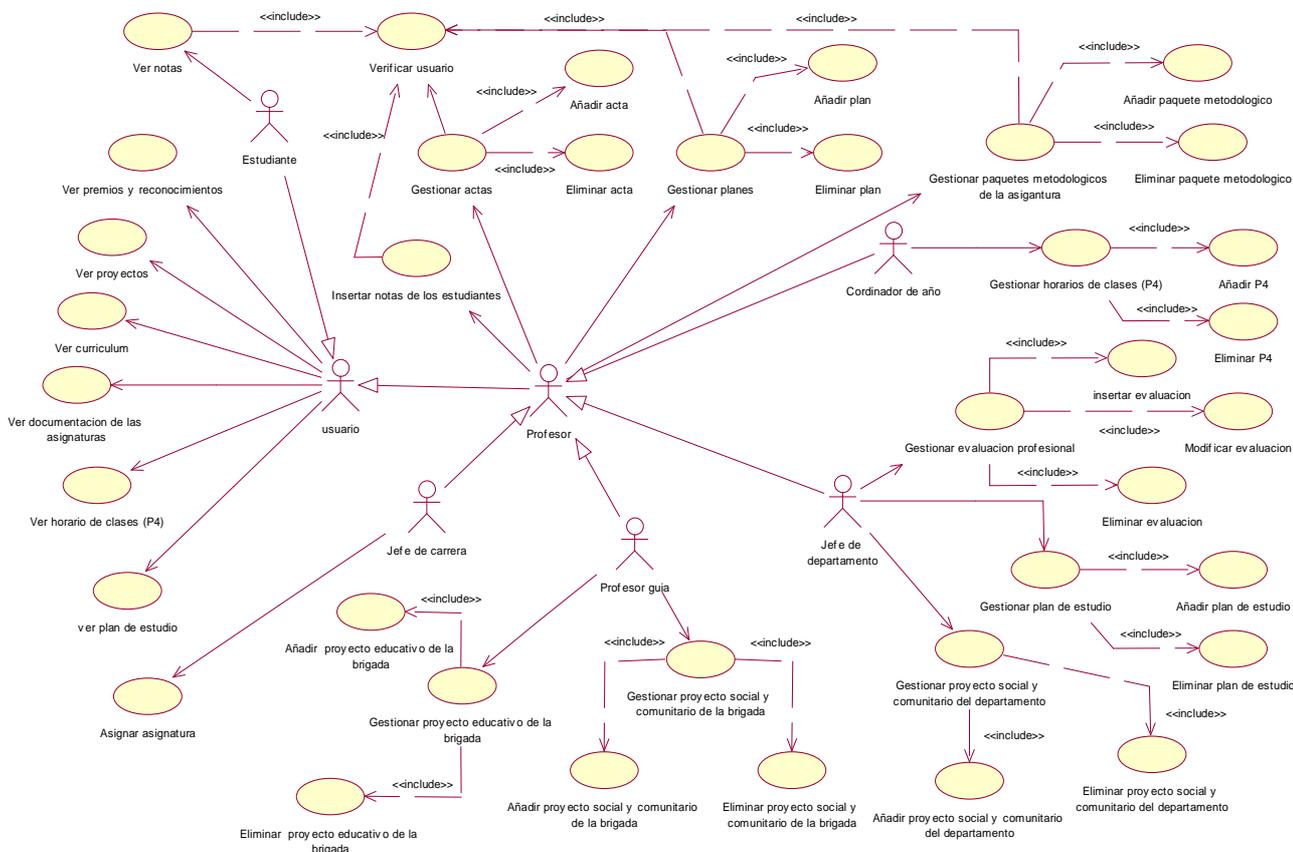


Figura 3. Paquete “Formación profesional “

### 3.5 Descripción de los casos de uso

#### Paquete “Formación profesional “

Tabla 2. Descripción del CU <Gestionar horarios de clases>

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar horarios de clases (P4)
<b>Actores</b>	Coordinador de año (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los caso de usos añadir P4 y eliminar P4.
<b>Referencias</b>	R3
<b>Precondiciones</b>	

<b>Poscondiciones</b>	El horario queda actualizado en el sistema
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el coordinador del año respectivo el que gestione el P4.

Tabla 3. Descripción del CU &lt;Añadir horarios de clases&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir (P4)
<b>Actores</b>	Coordinador de año (inicia)
<b>Resumen</b>	Inicia cuando el coordinador de año sube el horario de clases del semestre del año que el es responsable.
<b>Referencias</b>	R3
<b>Precondiciones</b>	El P4 debe estar confeccionado en formato digital.
<b>Poscondiciones</b>	El horario queda añadido en el sistema
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el coordinador del año respectivo el que agregue horario de clases al sistema.

Tabla 4. Descripción del CU &lt;Eliminar horarios de clases&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar (P4)
<b>Actores</b>	Coordinador de año (inicia)
<b>Resumen</b>	Inicia cuando el coordinador de año elimina el horario de clases del semestre del año que el es responsable.
<b>Referencias</b>	R3
<b>Precondiciones</b>	El P4 debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El horario queda eliminado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el coordinador del año

	respectivo el que elimine el horario de clases del sistema.
--	---

Tabla 5. Descripción del CU <insertar notas de estudiantes>

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar notas de estudiantes
<b>Actores</b>	Profesor (inicia)
<b>Resumen</b>	Inicia cuando el profesor de la asignatura correspondiente tiene en su poder las notas de los estudiantes del año que e Les imparte clases y la sube al sistema.
<b>Referencias</b>	R6
<b>Precondiciones</b>	El estudiante debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	Las notas quedan actualizadas
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el profesor de la signatura que el imparte y al año que se la imparte, el que agregue las notas al sistema.

Para observar las demás descripciones que faltan usted puede localizarlas en los anexos (1).

### **3.6 Diagrama de clases del diseño**

En el diagrama de clases para las Aplicaciones Web, se modelan las páginas, los enlaces entre estas, todo el código que irá creando las páginas, así como el contenido dinámico de las mismas, una vez que estén en el navegador del

cliente.

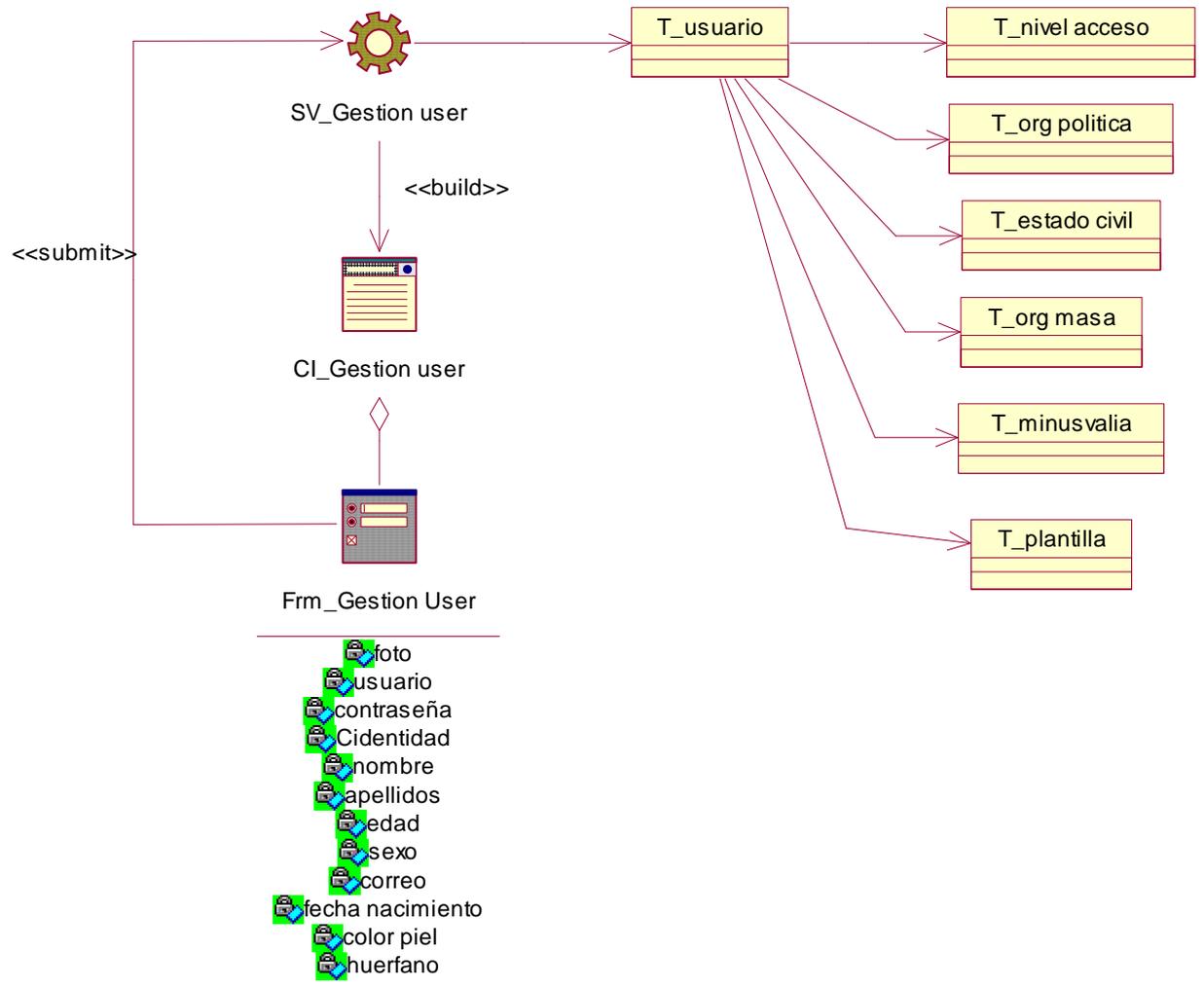


Figura 4. Diagrama de clases web del caso de uso <Gestionar usuario>

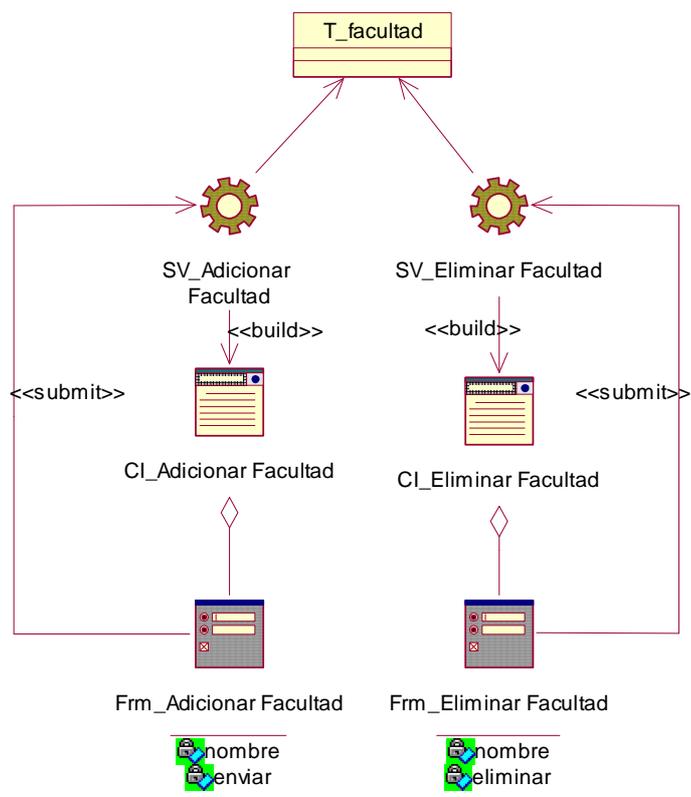


Figura 5. Diagrama de clases web del caso de uso <Gestionar facultad>

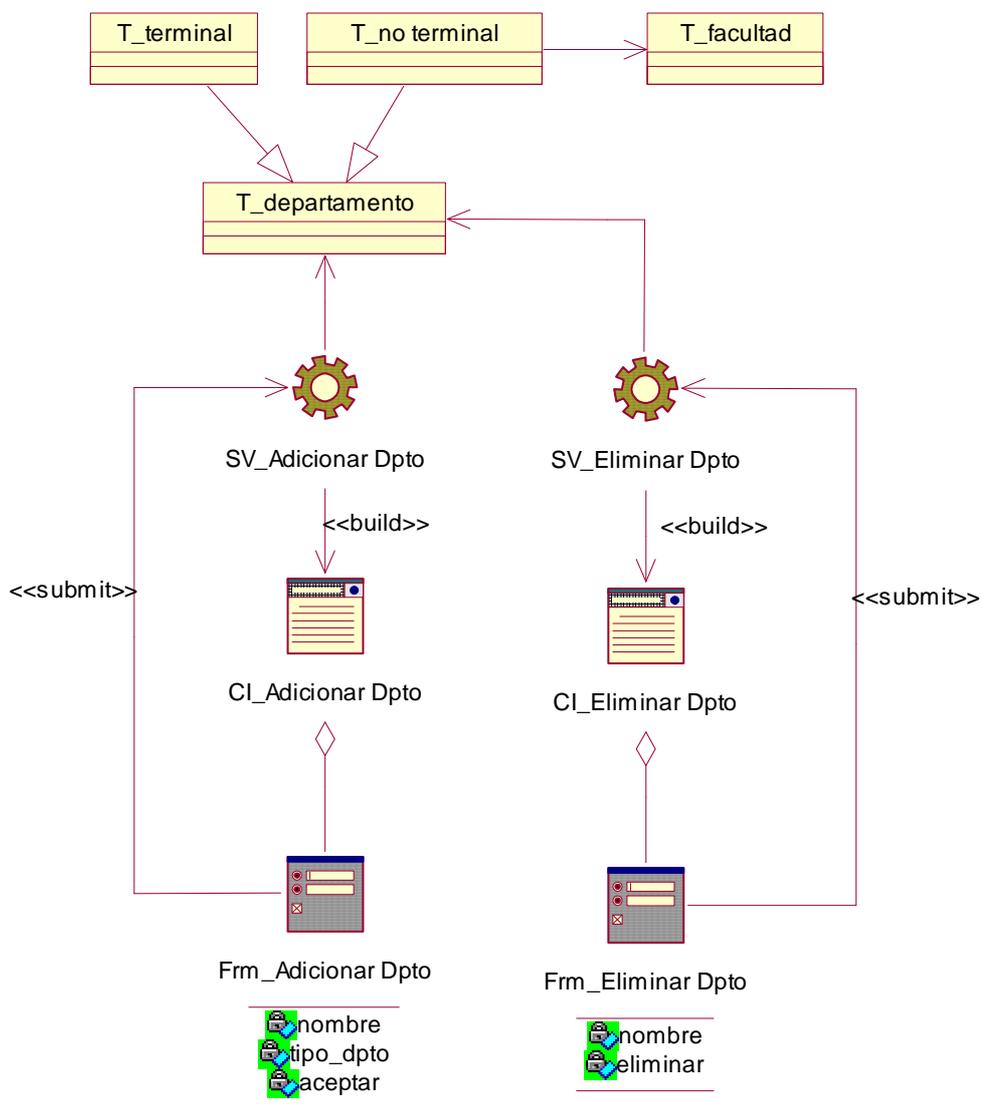


Figura 6. Diagrama de clases web del caso de uso <Gestionar departamento>

Para observar los demás diagramas de clases web que faltan usted puede localizarlos en los anexos (3).

### **3.7 Principios de diseño.**

#### **3.7.1 Interfaz de usuario**

La página principal de la aplicación se carga según el tipo de usuario que sea y al departamento a que pertenezca. El sistema le brinda la posibilidad al jefe de departamento de configurar la página principal, es decir, la presentación de su departamento según el estime conveniente.

También una vez dentro del sistema el usuario puede configurar el estilo y color de la página para su mayor comodidad. Esto se puede hacer gracias a que el sistema contiene una colección de plantillas.

Las páginas restantes pueden ser accedidas a través del menú de navegación que se muestra en ambas partes, evitando que el usuario tenga que hacer uso del “Atrás” y el “Alante” en el navegador, y siempre podrá volver al inicio desde el menú superior, así como deslogearse de su cuenta personal desde cualquier página en la que se encuentre.

#### **3.7.2 Tratamiento de errores**

Los errores son tratados utilizando los validadores que contiene la librería Spryassets en el caso de las secciones de código de presentación, es decir, del lado del cliente (formularios).

Algunos errores serán generados por funciones JavaScript para evitar la ejecución de la página en vano. Este es el caso de los formularios de inserción/actualización, y las eliminaciones. Por último, se utilizan errores en forma de mensajes de texto en la misma página de presentación donde se ejecutó la acción, de forma que el usuario pueda corregir más fácilmente y continuar.

### **3.8 Diseño de la base de datos**

Para diseñar la base de datos del sistema, se utilizó el diagrama de clases persistentes. Algunas de las clases representan los datos que se obtienen y almacenan durante los procesos de la aplicación, estos son los que pueden

modelarse a través de un diagrama de clases persistentes, lo que permitirá ver la relación entre los datos.

### 3.8.1 Modelo lógico de datos

Diagrama de clases persistentes del paquete de servicio

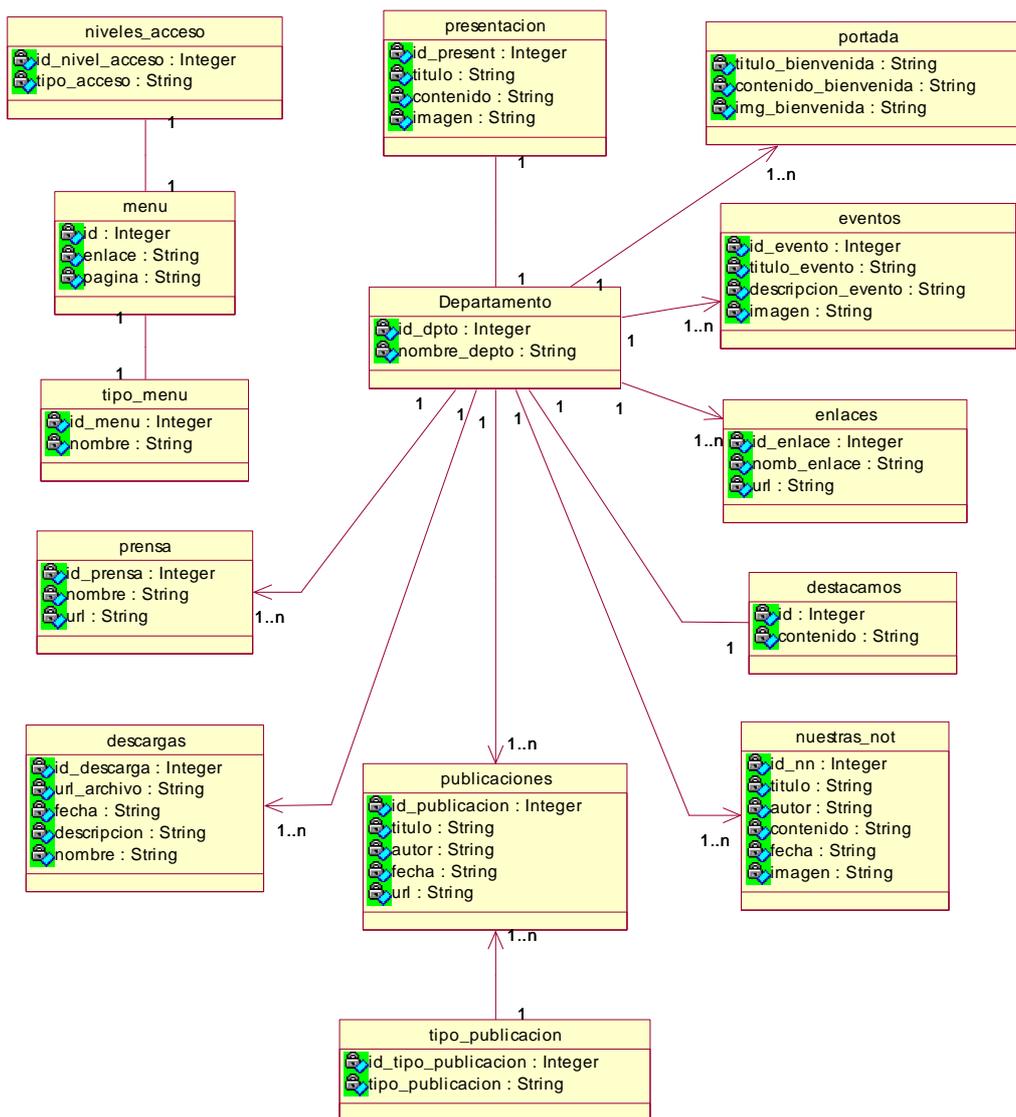


Figura 7 Diagrama de clases persistentes paquete “servicio”

Para observar el otro diagrama de clase persistente usted puede localizarlo en los anexos (4).

*Descripción textual de las clases persistentes:*

<b>Nombre de la clase:</b>	Departamento	
<b>Propósito</b>	Almacenar los datos de los departamentos	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_dpto	Identificador del departamento	
Nombre_dpto	Nombre del departamento	

<b>Nombre de la clase:</b>	usuario	
<b>Propósito</b>	Almacenar los datos de los usuarios	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_usuario	Identificador del usuario	
foto	Foto del usuario	
Usuario	Login del usuario	
Contraseña	La contraseña con la que se autenticara	
cidentidad	Carné de identidad del usuario	
Nombre	Nombre del usuario	
Apellidos	Apellidos del usuario	
Edad	Edad del usuario	
Correo	Correo del usuario	
Fecha_nacimiento	Fecha de nacimiento del usuario	
Sexo	Sexo del usuario	
Color_piel	Color de la piel del usuario	
Huérfano	Si el usuario es huérfano de padre o de madre o ambos.	
Id_acceso	Determina que tipo de nivel es el usuario.	
Id_org_política	Determina de que organización política es el usuario	
Id_estado_civil	Determina el estado civil del usuario.	
Id_plantilla	Determina la plantilla que se le cargara	

	al usuario al entrar en el sistema.
--	-------------------------------------

<b>Nombre de la clase:</b>	Nivel de acceso	
<b>Propósito</b>	Almacenar los tipos de acceso que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_acceso	Identificador del acceso	
Tipo_acceso	Será el tipo de acceso que tendrá el usuario.	

<b>Nombre de la clase:</b>	Estado_civil	
<b>Propósito</b>	Almacenar los estados civiles que existen.	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_estado_civil	Identificador del estado civil	
Estado_civil	Nombre del estado civil	

<b>Nombre de la clase:</b>	Org_política	
<b>Propósito</b>	Almacenar las organizaciones políticas que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_ org_politica	Identificador de la organización política	
Org_politica	Nombre de la organización política.	

<b>Nombre de la clase:</b>	plantillas	
<b>Propósito</b>	Almacenar las plantillas que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_plantilla	Identificador de la plantilla	
carpeta	Se almacena todas las plantillas que existen y que el usuario puede cambiar una vez dentro del sistema.	

<b>Nombre de la clase:</b>	Org_masa	
<b>Propósito</b>	Almacenar las organizaciones de masas que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_org_masa	Identificador de la organizacion	

Org_masa	Nombre de la organizacion
----------	---------------------------

Para observar las demás tablas usted puede localizarlo en los anexos (5).

### **3.8.2 Modelo físico de datos**

Para observar el modelo físico de datos usted puede localizarlo en los anexos (6).

### **3.9 Diagrama de Secuencia**

Con la idea de dar una visión gráfica de las interacciones de los actores con el sistema, se utilizan los diagramas de secuencia (DSS), los cuales muestran qué hace el sistema ante el medio, sin explicar el cómo. [ALV00]

Forma parte del modelado dinámico del sistema. Se modelan las llamadas entre clases desde un punto concreto. Es útil para observar la vida de los objetos, identificar llamadas a realizar o posibles errores del modelado estático, que imposibiliten el flujo de información o de invocaciones entre los componentes.

Muestra cómo los objetos se comunican unos con otros en una secuencia de tiempo, qué sucede en cada momento, y para ello contienen objetos con sus ciclos de vida y los mensajes que se envían entre ellos ordenados secuencialmente. [ALV00]

Para observar los diagramas de secuencia usted puede localizarlos en los anexos (6).

### **3.10 Conclusiones**

Se finaliza la etapa de diseño del sistema pudiéndose obtener un grupo numeroso de diagramas que reflejan la estructura del sistema y sin ellos resulta difícil obtener resultados satisfactorios en el desarrollo de la aplicación.

El diseño de la base de datos es de vital importancia en cualquier herramienta y en este capítulo que concluye se analizan los diagramas de clases persistentes y el modelo de datos. Esto permite conocer los campos de las tablas y de qué forma se establece las relaciones entre estas.

De modo general, se puede decir que en este capítulo se modelan los diagramas más importantes y los que más detallan las partes de la aplicación y la forma en que están distribuidas en esta.

## **Capítulo 4 Estudio de factibilidad**

### **4.1 Introducción**

A pesar de que la estimación de proyectos continúa siendo una tarea muy compleja, en las últimas décadas se han desarrollado algunas técnicas para la estimación del esfuerzo de proyectos software completo como es el caso de COCOMO II.

En este capítulo se expone el estudio de factibilidad del proyecto, centrado en estimaciones de esfuerzo humano, tiempo de desarrollo para su ejecución y costo, realizadas con el método de puntos de función del modelo de COCOMO II en la etapa de diseño temprano. Se estiman los beneficios tangibles e intangibles que representan para el sistema propuesto, un análisis de costos y beneficios que permiten valorar si es factible el sistema.

### **4.2 Planificación por puntos de función**

La estimación del proyecto se realizó mediante los puntos de función desajustados, los cuales se utilizan para el cálculo de las instrucciones fuentes. De esta forma se estima la magnitud del sistema y se obtienen además indicadores como la cantidad de hombre, el esfuerzo, el tiempo de duración el costo del mismo.

#### **Pasos para la estimación mediante COCOMO II.**

1. Obtener los puntos de función. (UFP).
  - Identificación de las características.
  - Clasificación.
  - Ponderación aplicando pesos.
2. Estimar la cantidad de instrucciones fuente. (SLOC).
  - Utilizar tabla de lenguajes.
3. Aplicar las formulas de Bohem.
  - Obtener esfuerzo (PM) y tiempo (TDEV).
4. Planificar las actividades del proyecto.
  - Utilizar las tablas de distribución de esfuerzo en fases y actividades.

Se desglosan a continuación las funciones del sistema, las cuales se agrupan en: Entradas externas, Salidas externas, Peticiones, Ficheros internos, e Interfaces externas. Todas ellas se clasifican por su nivel de complejidad en: Simple, Media, Compleja.

### Entradas externas

Tabla 4.1 Entradas externas

Nombre de la entrada externa (EI)	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (bajo, medio y alto)
Adicionar usuario	5	17	Alto
Modificar usuario	5	8	Alto
Adicionar trabajador	1	4	Bajo
Modificar trabajador	1	2	Bajo
Adicionar profesor	1	4	Bajo
Modificar profesor	1	2	Bajo
Adicionar estudiante	1	4	Bajo
Modificar estudiante	1	2	Bajo
Adicionar facultad	1	1	Bajo
Adicionar departamento	1	3	Bajo
Adicionar carrera	2	3	Bajo
Adicionar cuarto	2	2	Bajo
Adicionar edificio	1	2	Bajo
Adicionar país	1	2	Bajo
Adicionar provincia	1	2	Bajo
Adicionar municipio	2	2	Bajo
Adicionar tipo de minusvalía	1	2	Bajo
Adicionar organizaciones	2	2	Bajo
Adicionar estado civil	1	1	Bajo
Adicionar estado estudiante	1	1	Bajo

Adicionar categoría científica	1	1	Bajo
Adicionar categoría docente	1	1	Bajo
Adicionar ARC	1	1	Bajo
Adicionar tipo publicación	1	1	Bajo
Adicionar publicación	2	5	Medio
Adicionar cargo o función	1	1	Bajo
Adicionar plan de estudio	1	4	Bajo
Adicionar disciplina	1	4	Bajo
Adicionar tipo evaluación	1	1	Bajo
Adicionar tipo ayudantita	1	1	Bajo
Adicionar asignatura	1	2	Bajo
Adicionar grupo	1	3	Bajo
Adicionar tipo de paquete	1	1	Bajo
Adicionar tipo documento	1	2	Bajo
Adicionar alumnos ayudantes	3	8	Medio
Adicionar presentación	1	3	Bajo
Adicionar currículum	1	2	Bajo
Adicionar archivo tipo de doc	1	2	Bajo
Adicionar enlaces	1	2	Bajo
Modificar enlaces	1	2	Bajo
Adicionar eventos	1	3	Bajo
Modificar eventos	1	3	Bajo
Adicionar prensa	1	3	Bajo
Modificar prensa	1	3	Bajo
Adicionar noticia	1	3	Bajo
Modificar noticia	1	3	Bajo
Adicionar descargas	1	3	Bajo
Adicionar nota destacada	1	1	Bajo
Modificar nota destacada	1	1	Bajo
Adicionar sanción	1	2	Bajo

Adicionar estimulación	1	2	Bajo
Adicionar evaluaci profesional	1	2	Bajo
Adicionar premio	1	4	Bajo
Adicionar P4	1	3	Bajo
<b>Cantidad de ficheros</b>			
Bajo	Medio	Alto	
50	2	2	

### Salidas externas

**Tabla 4.2** salidas externas

Nombre de la salida externa (EO)	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (bajo, medio y alto)
Buscar estudiantes	2	4	Bajo
Buscar profesores	3	3	Bajo
Buscar técnicos	3	1	Bajo
Visualizar notas	3	1	Bajo
Visualizar premios	1	3	bajo
Visualizar proyectos	2	4	Bajo
Visualizar currículum del profesor que este logeado	3	5	Bajo
Visualizar documentación de las asignaturas	3	4	Bajo
Visualizar horarios de clases	2	3	Bajo
Visualizar plan de estudio	3	5	Bajo
Visualizar planes de trabajo para el usuario con derecho	1	1	Bajo
Visualizar planes de resultado para el usuario con derecho	1	1	Bajo
Visualizar publicaciones	2	7	Media

Visualizar prensa	1	2	Bajo
Visualizar noticias	1	5	Bajo
Visualizar enlaces	1	2	Bajo
Visualizar eventos	1	3	Bajo
Visualizar nota destacada	1	1	Bajo
Visualizar actas	2	3	Bajo
Visualizar estrategias	2	3	Bajo
Visualizar planes	2	3	Bajo
Visualizar relaciones	2	3	Bajo
Visualizar colaboracion	2	3	Bajo
Visualizar política de cuadros	1	1	Bajo
Visualizar proyectos del departamento	2	3	Bajo
<b>Cantidad de ficheros</b>			
Bajo	Medio	Alto	
24	1	0	

### Consultas externas (peticiones)

**Tabla 4.3** peticiones

Nombre de la consulta (EQ)	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (bajo, medio y alto)
Calcular cuota de mensajes	1	2	Bajo
Configurar vista	1	4	Bajo
Eliminar usuario	5	17	Alto
Eliminar trabajador	1	4	Bajo
Eliminar profesor	1	4	Bajo
Eliminar estudiante	1	4	Bajo
Eliminar facultad	1	1	Bajo
Eliminar departamento	1	3	Bajo

Eliminar carrera	2	3	Bajo
Eliminar cuarto	2	1	Bajo
Eliminar edificio	1	1	Bajo
Eliminar país	1	1	Bajo
Eliminar provincia	1	1	Bajo
Eliminar municipio	2	1	Bajo
Eliminar tipo de minusvalía	1	1	Bajo
Eliminar organizaciones	2	2	Bajo
Eliminar estado civil	1	1	Bajo
Eliminar estado estudiante	1	1	Bajo
Eliminar categoría científica	1	1	Bajo
Eliminar categoría docente	1	1	Bajo
Eliminar ARC	1	1	Bajo
Eliminar tipo publicación	1	1	Bajo
Eliminar publicación	2	1	Bajo
Eliminar cargo o función	1	1	Bajo
Eliminar plan de estudio	1	1	Bajo
Eliminar disciplina	1	1	Bajo
Eliminar tipo evaluación	1	1	Bajo
Eliminar tipo ayudantía	1	1	Bajo
Eliminar asignatura	1	1	Bajo
Eliminar grupo	1	1	Bajo
Eliminar tipo de paquete	1	1	Bajo
Eliminar tipo documento	1	1	Bajo
Eliminar alumnos ayudantes	1	1	Bajo
Eliminar presentación	1	1	Bajo
Eliminar currículum	1	1	Bajo
Eliminar archivo tipo de doc	1	1	Bajo
Eliminar enlaces	1	1	Bajo
Eliminar eventos	1	1	Bajo

Eliminar prensa	1	1	Bajo
Eliminar prensa	1	1	Bajo
Eliminar descargas	1	1	Bajo
Eliminar nota destacada	1	1	Bajo
Eliminar sanción	1	1	Bajo
Eliminar estimulación	1	2	Bajo
Eliminar evaluació profesional	1	1	Bajo
Eliminar premio	1	1	Bajo
Eliminar P4	1	1	Bajo
Cantidad de ficheros			
Bajo	Medio	Alto	
46	0	1	

### Ficheros lógico interno

**Tabla 4.4** fichero lógico interno

Nombre del fichero lógico interno (ILF)	Cantidad de record	Cantidad de elementos de datos	clasificación
actas_arch	1	5	Bajo
admin	1	1	Bajo
alto_aprovechamiento	1	1	Bajo
areas_rc	1	2	Bajo
asignaturas	1	3	Bajo
ayudantes	1	4	Bajo
ayudantes_tipo_ayudantia	1	2	Bajo
bandeja_entrada	1	8	Bajo
becados	1	2	Bajo
cargo _ función	1	2	Bajo
carreras	1	4	Bajo
categ_cientifica	1	2	Bajo
categ_docente	1	2	Bajo

colaboracion_arch	1	7	Bajo
cuarto_beca	1	2	Bajo
cubanos	1	3	Bajo
departamentos	1	2	Bajo
descargas	1	6	Bajo
destacamos	1	3	Bajo
disciplinas	1	4	Bajo
documentacion_asig	1	6	Bajo
dpto_colaboradores	1	2	Bajo
dpto_no_terminales	1	2	Bajo
dpto_terminales	1	1	Bajo
edificio_beca	1	2	Bajo
enlaces	1	4	Bajo
estado_civil	1	2	Bajo
estado_estudiante	1	2	Bajo
Estimulacion	1	3	Bajo
estrategias_arch	1	6	Bajo
estud_investigando	1	3	Bajo
estudiantes	1	3	Bajo
estudiantes_notas	1	3	Bajo
Evaluacion	1	5	Bajo
evaluacion_profecional	1	3	Bajo
Eventos	1	5	Bajo
Extranjeros	1	2	Bajo
facultades	1	2	Bajo
grupo_asig	1	3	Bajo
grupos	1	3	Bajo
jefes_carreras	1	2	Bajo
jefes_departamentos	1	2	Bajo
jefes_disciplinas	1	2	Bajo

menú	1	5	Bajo
minusvalía	1	2	Bajo
minusvalia_usuarios	1	2	Bajo
municipios	1	3	Bajo
niveles_acceso	1	2	Bajo
nuestras_not	1	7	Bajo
org_masa	1	2	Bajo
org_politicas	1	2	Bajo
orgs_usuarios	1	2	Bajo
p_4	1	4	Bajo
Países	1	2	Bajo
permisos _ actas	1	8	Bajo
permisos _ asignaturas`	1	9	Bajo
permisos _ colaboración	1	8	Bajo
permisos _ estrategias	1	8	Bajo
permisos _ planes	1	8	Bajo
permisos _ proyectos	1	8	Bajo
permisos _ relaciones	1	8	Bajo
plan_arch	1	6	Bajo
plan_est_asig	1	2	Bajo
plan_estudio	1	5	Bajo
plan_resultado_estudiantes	1	2	Bajo
plan_resultado_investigacion	1	2	Bajo
plan_resultado_trabajador	1	2	Bajo
plan_trabajo_estudiantes	1	2	Bajo
plan_trabajo_investigacion	1	2	Bajo
plan_trabajo_trabajador	1	2	Bajo
Plantillas	1	2	Bajo
polit_cuad_arch	1	6	Bajo
Premios	1	5	Bajo

Prensa	1	4	Bajo
Presentación	1	5	Bajo
prof_adiestrados	1	2	Bajo
prof_adjuntos	1	2	Bajo
prof_colaboradores	1	2	Bajo
prof_coordinadores	1	3	Bajo
prof_guias	1	2	Bajo
profesor_asignatura	1	2	Bajo
profesor_catg_cientif	1	2	Bajo
Profesores	1	2	Bajo
Provincias	1	2	Bajo
proyect_dpto_arch	1	6	Bajo
proyecto_comunitario_brig	1	5	Bajo
Publicaciones	1	7	Bajo
relaciones_arch	1	6	Bajo
Sanciones	1	3	Bajo
Tecnicos	1	1	Bajo
tipo_actas	1	3	Bajo
tipo_ayudantía	1	2	Bajo
tipo_colaboración	1	3	Bajo
tipo_documentacion_asig	1	2	Bajo
tipo_estrategias	1	3	Bajo
tipo_evaluaciones	1	2	Bajo
tipo_menú	1	2	Bajo
tipo_planes	1	3	Bajo
tipo_proyect_dpto	1	3	Bajo
tipo_proyectos_brig	1	3	Bajo
tipo_publicaciones	1	2	Bajo
tipo_relaciones	1	3	Bajo
Trabajadores	1	5	Bajo

Usuarios	1	17	Bajo
Cantidad de ficheros			
Bajo	Medio	Alto	
104	0	0	

### Puntos de función desajustados

**Tabla 4.5** puntos de función desajustados

Elementos	Bajo		Medio		Alto		subtotal
	#	Peso	#	Peso	#	Peso	
EI	50	3	2	4	2	6	170
EO	24	4	1	5	0	7	101
EQ	46	3	0	4	1	6	144
ILF	104	7	0	10	0	15	728
ELF	0	5	0	7	0	10	0
<b>Total UFP</b>							<b>1143</b>

### Cálculo de la cantidad de instrucciones fuentes.

Para el cálculo de las instrucciones fuentes (SLOC) se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{SLOC} = \text{UFP} * \text{ratio}$$

$$\text{SLOC} = 1143 * 69$$

$$\text{SLOC} = 78867$$

$$\text{KSLOC} = 78,867 \text{ (Miles de líneas de código)}$$

Donde UFP es el total de puntos de función desajustados, y ratio es una constante para las SLOC de cada lenguaje de programación en este caso tiene un valor para PHP de 69.

### Cálculo del esfuerzo y del tiempo:

El esfuerzo es la cantidad de tiempo que una persona invierte trabajando en el desarrollo de un proyecto durante un mes. La sigla que lo representa es PM.

Size: Tamaño estimado (KSLOC).

Luego de calculada la cantidad de instrucciones fuentes, se utilizó este valor en el cálculo del esfuerzo dado por la fórmula de Bohem:

Se tiene además los valores de constantes representados en la tabla 4.8.

$$PM_{NS} = A \times SIZE^E \times \prod_{i=1}^n EM \quad \text{Donde:}$$

$$E = B + 0.01 \times \sum_{j=1}^s SF_j$$

$$E = 0.91 + 0.01 * 22.17$$

$$E = 0.91 + 0.2217$$

$$E = 0.4117$$

Entonces

$$PM = 2.94 * 78,867^{0.4117} * 2.2030515616$$

$$PM = 2.94 * 6.03881609256971 * 2.2030515616$$

$$PM = 39.1132402754757 \approx 39$$

Se necesitan 39 personas para un mes de trabajo.

Para el cálculo del tiempo se empleó la formula:

$$TDEV_{NS} = C \times (PM_{NS}^F) \quad \text{Donde}$$

$$F = D + 0.2 \times 0.01 \times \sum_{j=1}^s SF_j \quad \text{O} \quad F = D + 0.2 \times (E - B)$$

Las constantes aparecen en la tabla 4.8

$$F = 0.28 + 0.2 * 0.01 * 22.17$$

$$F = 0.28 + 0.2 * 0.2217$$

$$F = 0.28 + 0.04434$$

$$F = 0.32434$$

$$TDEV = 3.67 * (39.1132402754757)^{0.32434}$$

$$TDEV = 3.67 * 3.28438681463038$$

$$TDEV = 12.0536996096935 \approx 12 \text{ meses}$$

Se puede desarrollar el proyecto en 12 meses.

Para obtener los resultados de las fórmulas anteriormente expuestas, se calcularon los valores de cada factor de escala ( $SF_j$ ) y de cada multiplicador de esfuerzo ( $EM_i$ ).

### Factores de escala

**Tabla 4.6** factores de escala

Factor de escala	Valor
PREC: Precedencia	3,72
FLEX: Flexibilidad	2,03
RESL: Riesgos	4,24
TEAM: Cohesión del equipo de desarrollo	4,38
PMAT : Madurez de las capacidades	7,80

### Multiplicadores de esfuerzo

**Tabla 4.7** multiplicadores de esfuerzo

Multiplicador(+)	valor
RCPX	1,30
RUSE	1,07
PDIF	1,29
PERS	1,26
PREX	1,12
SCED	1,00
FCIL	0,87

**Tabla 4.8** constantes

Constante	Valor
<b>A</b>	2,94
<b>B</b>	0,91
<b>C</b>	3,67
<b>D</b>	0,28

**Producto de los multiplicadores de esfuerzo:**

$$\prod EM = RCPX * RUSE * PDIF * PERS * PREX * SCED * FCIL$$

$$\prod EM = 1.30 * 1.07 * 1.29 * 1.26 * 1.12 * 1.00 * 0.87$$

$$\prod EM = 2.2030515616$$

**Sumatoria de los factores de escala**

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

$$\sum SF = 3.72 + 2.03 + 4.24 + 4.38 + 7.80$$

$$\sum SF = 22.17$$

**Hallar la cantidad de hombre**

Siglas	Indicador	Valor o Formula
CH	Costo del proyecto	PMTDEV
PM	Costo de hombres por mes	38.62 hombre-mes
TDEV	Tiempo de desarrollo	12.00 meses

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 38.62 / 12.00$$

$$CH = 3.21$$

$$CH = 3 \text{ Hombres}$$

El software, en 12 meses puede ser realizado con 3 personas.

**Hallar el costo del software.**

Para el cálculo del costo del software se tiene en cuenta el salario promedio de las personas que lo desarrollan y del esfuerzo que ellas realizan para la ejecución del mismo.

Usando los valores de la siguiente tabla se halla el costo

Siglas	Indicador	Valor o Formula
C	Costo del proyecto	CHM*PM
CHM	Costo de hombres por mes	CH*SP
SP	Salario básico de un ingeniero	\$ 349.00
PM	Esfuerzo	38.62

El salario medio es de \$349.00

$$C = CHM * PM \quad \text{donde } CHM = CH * SP = 3 * 349 =$$

$$C = 1047 * 38.62$$

$$C = 40435.14$$

El software vale \$40 435.14

### Resumen de los cálculos

Calculo de:	Valor	Justificación
Esfuerzo	39.11 hombre-mes	Cantidad de tiempo invertida por una persona desarrollando el proyecto
Tiempo de desarrollo	12 meses	Cantidad de meses para finalizar el software
Cantidad de personas	3	Cantidad de personas necesarias para terminar el proyecto en 2 meses
Costo	\$40 435.14	Lo que vale el software

### **4.3 Beneficios tangibles e intangibles**

La formación continuada hoy en día es una necesidad no sólo en el ámbito personal sino también en el ámbito empresarial. Es por esto que a pesar de que este trabajo no se desarrolla con fines comerciales, no se debe obviar dicha posibilidad. Su principal objetivo está centrado en resolver los problemas de organización actualización y administración del contenido dentro del marco de los departamentos del ISMM.

El software que se propone proporciona una serie de beneficios dentro de los departamentos docentes del ISMM, al facilitar la publicación y documentación centrados en el estudiante y el profesional que posibiliten el desarrollo de las potencialidades individuales, el uso efectivo de esta aplicación tendría gran repercusión como apoyo al proceso docente - educativo. Esto se debe a que brinda una serie de mecanismos que flexibiliza, en términos de tiempo y espacio, la interacción entre los implicados en el proceso.

Por otra parte al tener la información almacenada en una base de datos, y permitir su actualización garantiza la confiabilidad de los datos. Además permite un mejoramiento en la calidad, pues disminuye el tiempo entre actualizaciones y brinda un entorno novedoso y de fácil acceso a los administradores.

### **4.4 Análisis de costos y beneficios**

El desarrollo de un producto informático siempre tiene un costo. Este puede estar justificado por los beneficios tanto tangibles como intangibles que origina el mismo.

El costo que significa la implementación en este caso no es tan elevado si se tiene en cuenta las importantes contribuciones que trae consigo a la organización y actualización de los departamentos docentes en especial a los jefes de departamentos.

Además, la tecnología utilizada para el desarrollo del sistema es totalmente libre, por tanto no es necesario incurrir en gastos en el pago de licencias de uso.

También contribuye al ahorro de un sin número de recursos, como bibliografía plana, entre otros.

Por ello se plantea que es factible el desarrollo del mismo.

#### **4.5 Conclusiones**

El estudio de factibilidad constituye, sin lugar a dudas, una herramienta de gran importancia que permite estimar los costos. Mediante el análisis de la factibilidad del proyecto se pueden determinar los indicadores principales para conocer con exactitud los beneficios reales que aporta el sistema a la empresa o entidad donde se desarrolla este.

Por lo que en el capítulo se analizó la factibilidad de realización del sistema, se calculó el costo de producción del mismo, el tiempo que se estimó en que debía estar listo, el esfuerzo que debía realizar el equipo de desarrollo y la cantidad de personas necesarias para la realización del sistema, permitiendo confirmar la factibilidad de la construcción del sistema propuesto; y por último se concluyó que el sistema influye positivamente en el desarrollo sostenible.

## Conclusiones

Al concluir el trabajo se considera comprobada la hipótesis y cumplidos los objetivos. En especial se concluye que:

- Se elaboró el marco teórico que sustenta la investigación permitiendo revelar los conceptos principales y los eventos que suceden en el entorno en que trabaja el sistema.
- Se analizaron las metodologías de desarrollo de software más utilizadas y de todas se escogió la mejor.
- Se determinaron las características principales de las herramientas de desarrollo así como las ventajas y desventajas de las mismas permitiendo seleccionar las más adecuadas para el desarrollo de nuestro trabajo.
- Se realizó un estudio de factibilidad donde se tuvo como resultado el tiempo de estimación para estar listo el software, el esfuerzo y la cantidad de personas necesarias para la realización del sistema, así como el costo.

## **Recomendaciones**

Con vistas al desarrollo futuro de este proyecto se recomienda:

- Utilizar el sistema propuesto como apoyo al proceso docente en los departamentos docentes del ISMM, utilizando los estándares internacionales para el desarrollo de este campo de investigación.
  
- Incentivar la creación de nuevas herramientas para continuar desarrollando el Gestor de Información en departamentos docentes del ISMM.

## Referencias bibliográficas

- [1] Fernández Orquín, A.C., *Documentos no publicados Artículo SIPRID*. 2004. p. 30.
- [2] Pascal, O., *Análisis y diseño para un sistema informático de gestión administrativa de un Departamento Docente*. 2005, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos": Matanzas. p. 70.
- [3] Colectivo de autores, *Sistema de Gestión Académica*.
- [4] García Vasconcelos, Y., *Herramienta para la Extracción de Información de los Programas de Disciplina EIPD*. 2005: p. 126.
- [5] Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I. "El Lenguaje Unificado de Modelado". Addison-Wesley. 1999.
- [6] Jacobson, Ivar. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Addison Wesley. Series Editors. Edición en Español. 2002
- [7] "Bases de Datos" en <http://www.abcdatos.com/tutoriales/tutorial/l6455.html>
- [ALV00] Álvarez, Sofía, Hernández Anaisa. Metodología para el desarrollo de aplicaciones con tecnología Orientada a Objetos utilizando notación UML. La Habana, 2000.
- [LAR99]. Larman, C. *UML y Patrones*. Prentice Hall, México, 1999.

## Bibliografía

1. Álvarez, C.M., ed. *Fundamentos Teóricos de la Dirección del Proceso Docente Educativo en la Educación Superior Cubana*. 1989, Ministerio de Educación Superior: Ciudad de la Habana.
2. *Resolución Ministerial No. 41/98*.
3. Fernández Orquín, A.C., *Sistema Informático para la Gestión y Análisis de la Documentación Asociada al Proceso Docente Educativo (SIGADAPDE)*. 2004, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". p. 16.
4. Calderín Delgado, Y., *Sistema para la Gestión Académica*, in *Departamento de Informática*. 2004, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos": Matanzas. p. 66.
5. Anónimo, *Barrapunto JSP vs PHP*. <http://barrapunto.com/comments.pl>. (21/05/2003).
6. Boullón Garzón, R., Rodríguez Laredo, Plácido, *Proyecto Final de Carrera*.
7. Wikipedia, I.e.I., *Tomcat*. <http://es.wikipedia.org/wiki/Tomcat>.
8. Anónimo, *Interbase - Opinión - Adaptable y Compacto* [http://www.ciao.es/Opiniones/Interbase\\_204562](http://www.ciao.es/Opiniones/Interbase_204562). (07/03/2002).
9. Anónimo, *Interbase*. <http://www.danyshop.com/Interbase.htm>. (24/04/2006).
10. Anónimo, *VivaLinux! Firebird 1.5 destroza a Interbase 7.5* <http://www.vivalinux.com.ar>. (24/04/2006).
11. Anónimo, *Barrapunto MySQL*. <http://barrapunto.com/comments.pl>. (17/01/2004).
12. [Popkin, 2005] Popkin Software and Systems. Modelado de Sistemas con UML.

## Glosario de términos

1. **Actor:** Alguien o algo, fuera del sistema o negocio que interactúa con él.
2. **ADODB:** librería para gestionar bases de datos desde php
3. **ARC:** son las áreas de resultado clave en las cuales se distribuyen las áreas dentro de un departamento.
4. **Aplicación:** Es el programa que el usuario activa para trabajar en el ordenador. Existen muchos programas de ordenador que pueden clasificarse como aplicación. Generalmente se les conoce como Software. [Kaplan, 2005].
5. **Base de Datos (BD):** Conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo.
6. **Disciplina:** Conjunto de asignaturas de una misma rama en el plan de estudio.
7. **Interfaz:** Superficie que forma una barrera común entre dos cuerpos, espacios o fases. - Lugar en el cual dos sistemas independientes se comunican. - Conexión entre dos componentes del hardware, entre dos aplicaciones o entre un usuario y una aplicación.
8. **Internet:** Es la mayor red de computadoras que existe, ya que se compone de infinitas redes pequeñas a lo largo de todo el planeta, interconectadas entre sí. Esta permite a los usuarios compartir información de todo tipo.
9. **Intranet:** Red propia de una organización, diseñada y desarrollada siguiendo los protocolos propios de Internet, en particular el protocolo TCP/IP. Puede tratarse de una red aislada, es decir no conectada a Internet.
10. **PC- 10:** documento oficial que se utiliza para realizar el pago a los trabajadores.

11. **P4:** Horario de clases por donde se guían los estudiantes para llevar a cabo su plan docente.
12. **Rol:** Papel que desempeña cada integrante dentro del ciclo de vida de un proyecto de software.
13. **Smarty:** motor de plantillas para PHP.
14. **SQL:** Lenguaje de consulta estructurado (*Structured Query language, en inglés*), lenguaje utilizado para consultar, actualizar y manejar bases de datos relacionales.
15. **Tecnología:** Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.
16. **UML:** “Unified Modeling Language” Lenguaje gráfico que brinda un vocabulario y reglas para especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos de un sistema utilizando el enfoque orientado a objetos.



## Paquete “Ciencia e Innovación Tecnológica”

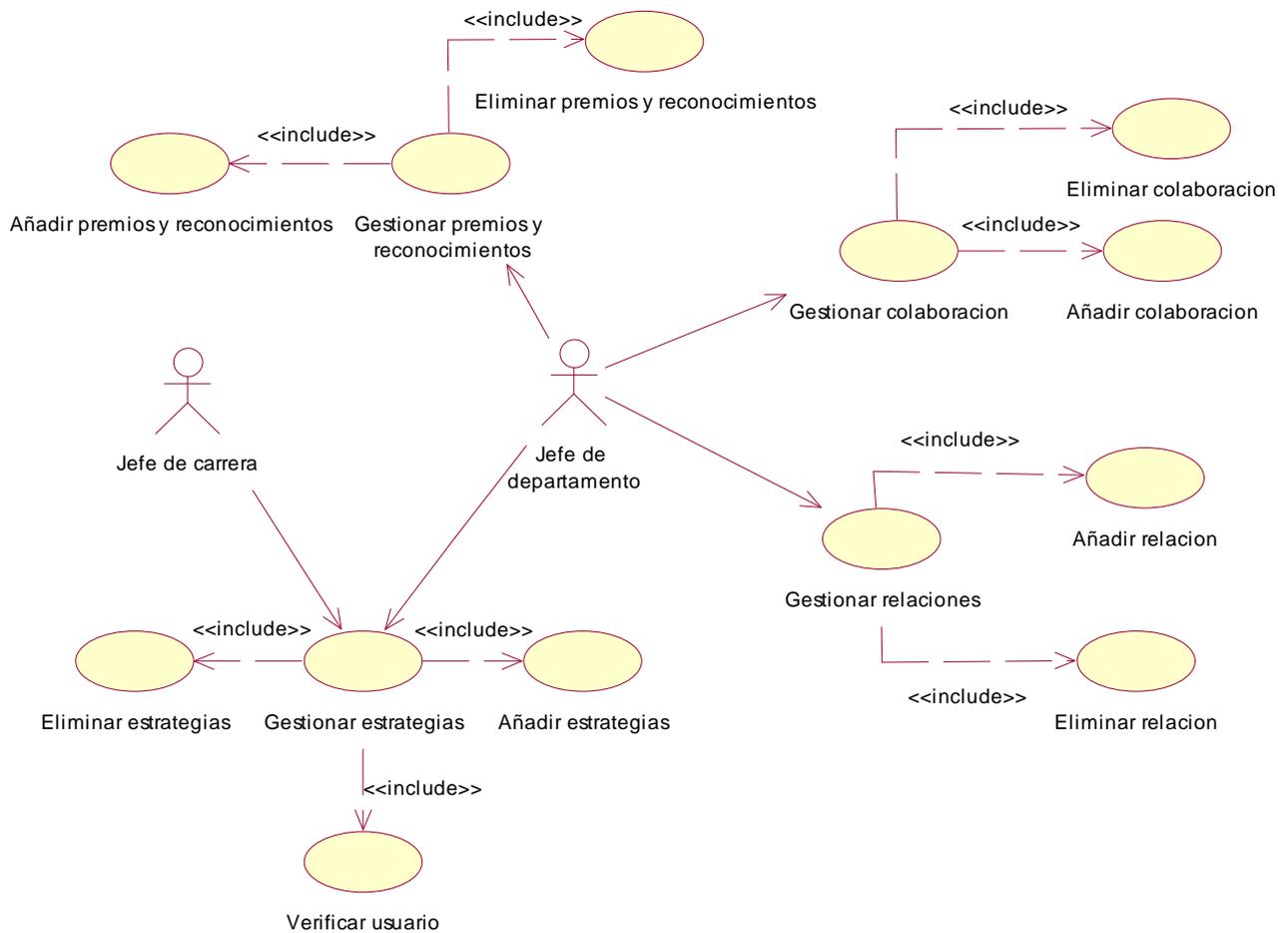


Figura 9 Diagrama de caso de uso paquete “Ciencia e Innovación Tecnológica”

### Paquete “Administración del sistema”

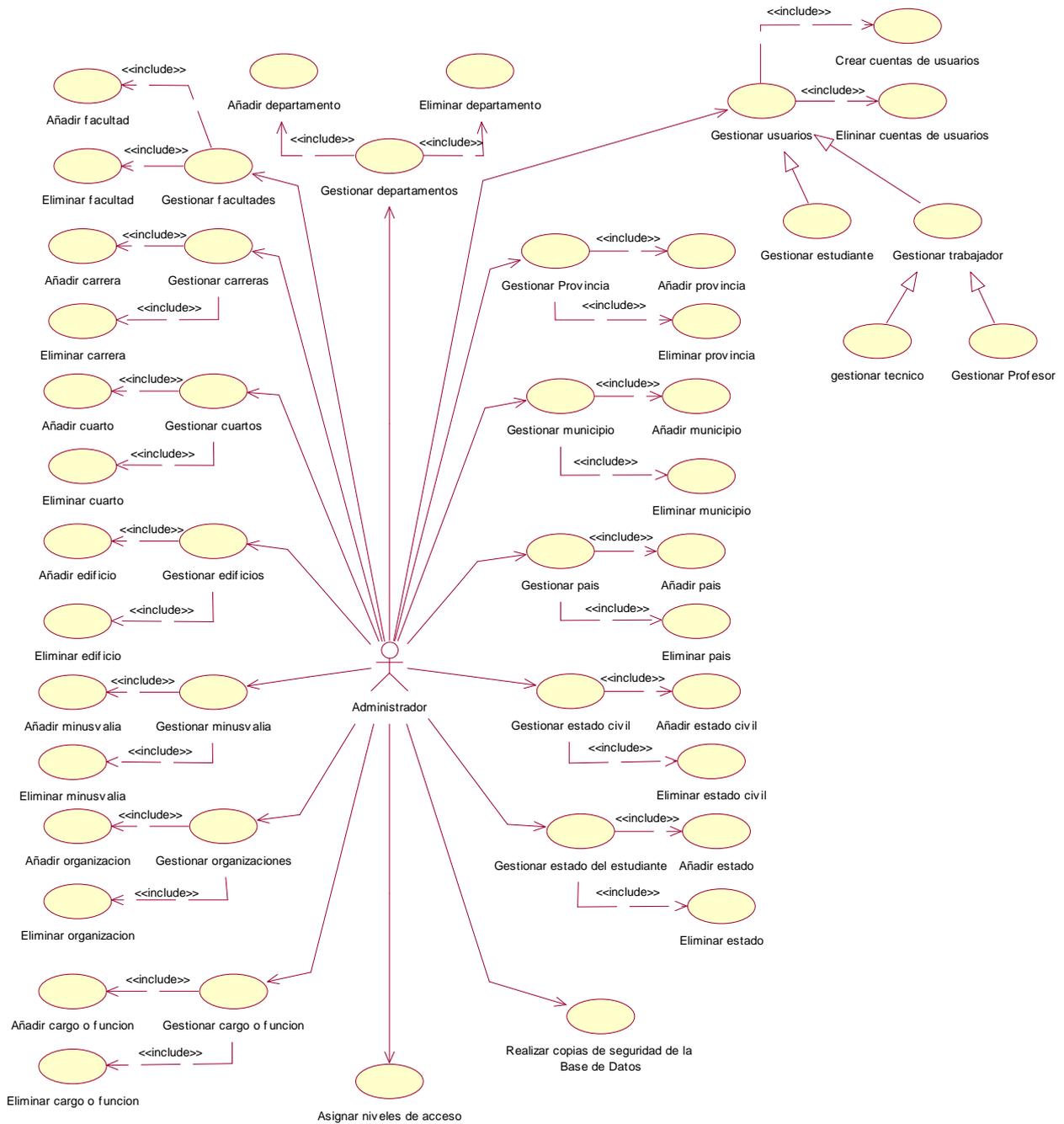


Figura 10 Diagrama de caso de uso paquete “Administración del sistema”

### Paquete “Servicio”

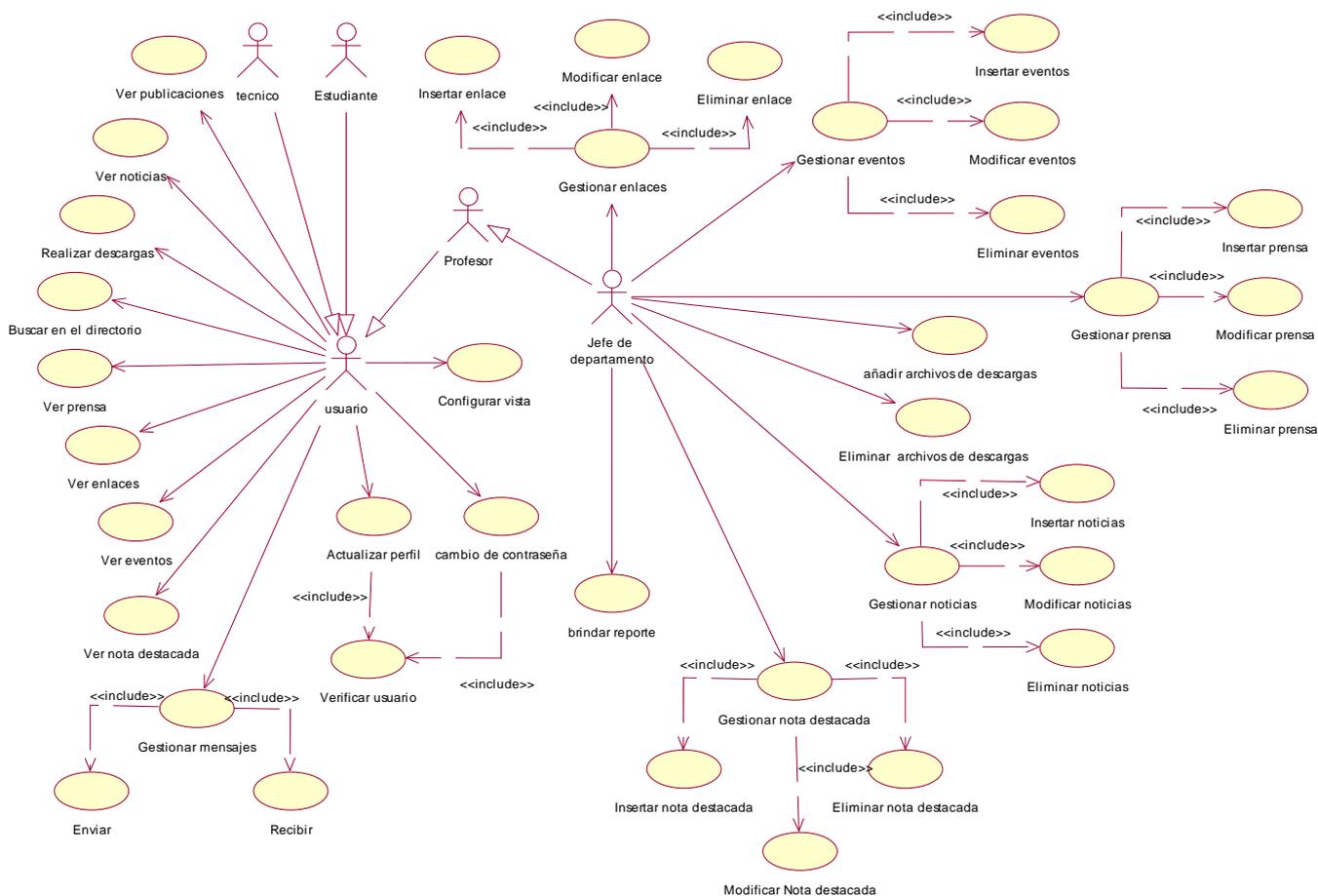


Figura 11 Diagrama de caso de uso paquete “Servicio”

### Paquete “Administracion Departamento”

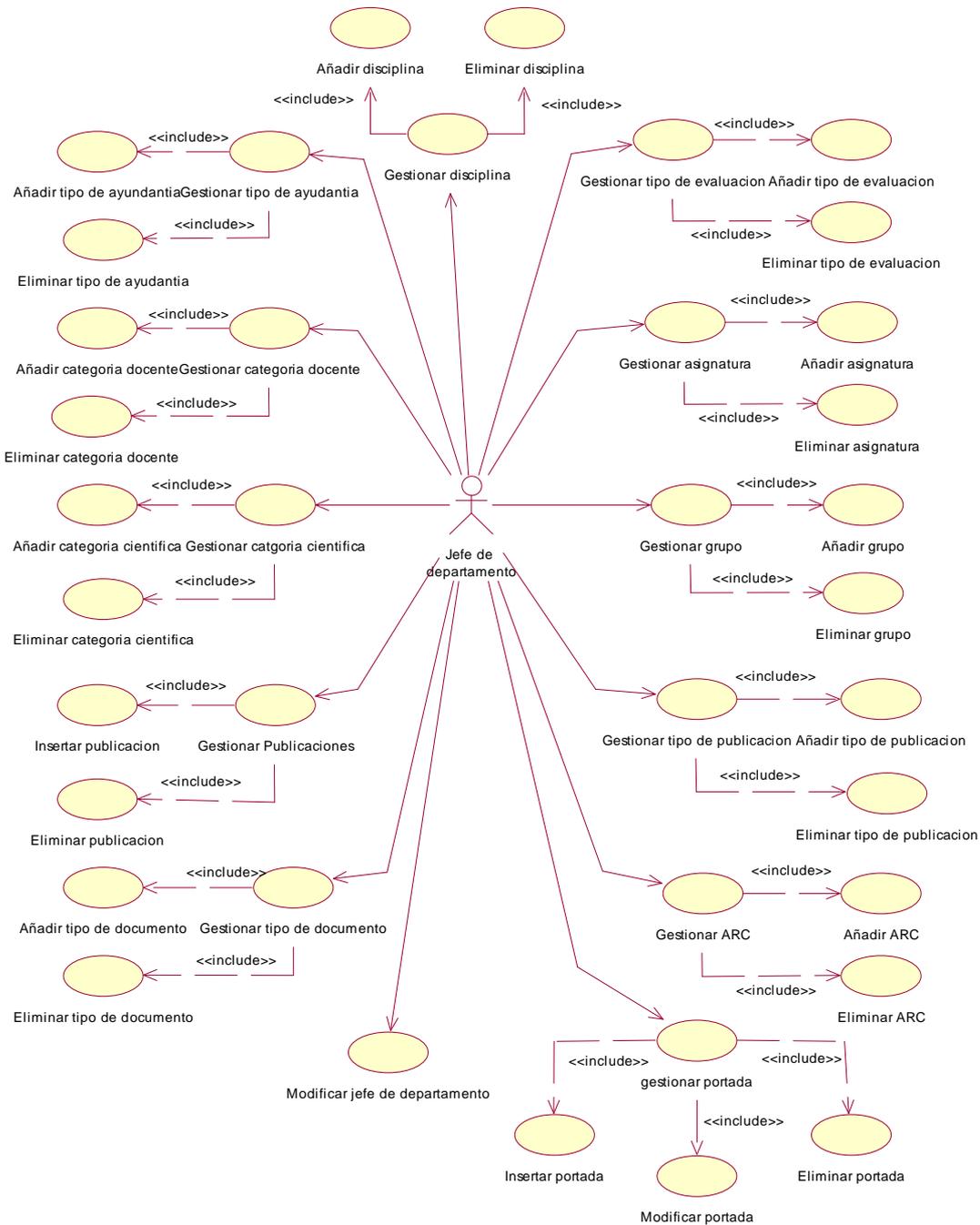


Figura 12 Diagrama de caso de uso paquete “Administración Departamento”

## Anexo 2 Descripción de los casos de usos

### Paquete “formación profesional”

Tabla 6. Descripción del CU <Gestionar plan de estudio>

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar plan de estudio
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos añadir plan de estudio y eliminar plan de estudio.
<b>Referencias</b>	R4
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El plan de estudio queda actualizado
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione el plan de estudio.

Tabla 7. Descripción del CU < Añadir plan de estudio >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir plan de estudio
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Inicia cuando el jefe de departamento tiene en su poder el plan de estudio correspondiente para cada carrera y año y lo sube al sistema.
<b>Referencias</b>	R4
<b>Precondiciones</b>	Para que este caso de uso se realice en el sistema debe existir la carrera a la que pertenece el plan de estudio y el plan de estudio debe estar confeccionado en formato digital.
<b>Poscondiciones</b>	El plan de estudio queda añadido.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que agregue el plan de estudio al sistema.

Tabla 8. Descripción del CU &lt; Eliminar plan de estudio &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar plan de estudio
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Inicia cuando el jefe de departamento elimina el plan de estudio del sistema debido a que haya uno nuevo y el que esta en el sistema este obsoleto.
<b>Referencias</b>	R4
<b>Precondiciones</b>	El plan de estudio debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El plan de estudio queda eliminado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine el plan de estudio del sistema.

Tabla 9. Descripción del CU &lt; Gestionar proyecto social y comunitario del Dpto. &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar proyecto social y comunitario del departamento.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los caso de usos añadir proyecto social y comunitario del departamento y eliminar proyecto social y comunitario del departamento.
<b>Referencias</b>	R9
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El proyecto social y comunitario del departamento queda actualizado
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione el proyecto social y comunitario de su departamento.

Tabla 10. Descripción del CU &lt; Añadir proyecto social y comunitario del Dpto. &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir proyecto social y comunitario del departamento.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Inicia cuando el jefe de departamento tiene en su poder el proyecto social y comunitario de su departamento y lo sube al sistema.
<b>Referencias</b>	R9
<b>Precondiciones</b>	El proyecto debe estar confeccionado en formato digital.
<b>Poscondiciones</b>	El proyecto social y comunitario del departamento queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que agregue el proyecto social y comunitario de su departamento en el sistema.

Tabla 11. Descripción del CU &lt; Eliminar proyecto social y comunitario del Dpto. &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar proyecto social y comunitario del departamento.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	. Inicia cuando el jefe de departamento elimina el proyecto social y comunitario de su departamento del sistema, debido a que este obsoleto o haya uno nuevo.
<b>Referencias</b>	R9
<b>Precondiciones</b>	El proyecto debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El proyecto social y comunitario de la carrera queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine el plan de estudio.

Tabla 12. Descripción del CU &lt;Gestionar proyecto educativo de la brigada&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar proyecto educativo de la brigada.
<b>Actores</b>	Profesor guía (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de uso añadir proyecto educativo de la brigada y eliminar proyecto educativo de la brigada.
<b>Referencias</b>	R10
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El proyecto educativo de la brigada queda actualizado
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el profesor guía el que gestione el proyecto educativo de la brigada.

Tabla 13. Descripción del CU &lt; Añadir proyecto educativo de la brigada &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir proyecto educativo de la brigada
<b>Actores</b>	Profesor guía (inicia)
<b>Resumen</b>	Inicia cuando el profesor guía tiene en su poder el proyecto educativo de la brigada que apadrina y lo sube al sistema.
<b>Referencias</b>	R10
<b>Precondiciones</b>	El proyecto debe estar confeccionado en formato digital.
<b>Poscondiciones</b>	El proyecto educativo de la brigada queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el profesor guía el que agregue el proyecto educativo de la brigada al sistema.

Tabla 14. Descripción del CU &lt; Eliminar proyecto educativo de la brigada &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar proyecto educativo de la brigada
<b>Actores</b>	Profesor guía (inicia)
<b>Resumen</b>	Inicia cuando el profesor guía elimina el proyecto educativo de la brigada debido a que este obsoleto o haya uno nuevo.
<b>Referencias</b>	R10
<b>Precondiciones</b>	El proyecto debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El proyecto educativo de la brigada queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el profesor guía el que agregue el proyecto educativo de la brigada al sistema.

Tabla 15. Descripción del CU &lt; Gestionar proyecto social y comunitario de la brigada &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar proyecto social y comunitario de la brigada
<b>Actores</b>	Profesor guía (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los caso de usos añadir proyecto social y comunitario de la brigada y eliminar proyecto social y comunitario de la brigada.
<b>Referencias</b>	R10
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El proyecto social y comunitario de la brigada queda actualizado
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el profesor guía el que gestione el proyecto social y comunitario de la brigada.

Tabla 16. Descripción del CU &lt; Añadir proyecto social y comunitario de la brigada &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir proyecto social y comunitario de la brigada
<b>Actores</b>	Profesor guía (inicia)
<b>Resumen</b>	Inicia cuando el profesor guía tiene en su poder el proyecto social y comunitario de la brigada que apadrina y lo sube al sistema.
<b>Referencias</b>	R10
<b>Precondiciones</b>	El proyecto debe estar confeccionado en formato digital.
<b>Poscondiciones</b>	El proyecto social y comunitario de la brigada queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el profesor guía el que agregue el proyecto social y comunitario de la brigada al sistema.

Tabla 17. Descripción del CU &lt; Eliminar proyecto social y comunitario de la brigada &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar proyecto social y comunitario de la brigada
<b>Actores</b>	Profesor guía (inicia)
<b>Resumen</b>	Inicia cuando el profesor guía elimina el proyecto social y comunitario de la brigada debido a que este obsoleto o haya uno nuevo.
<b>Referencias</b>	R10
<b>Precondiciones</b>	El proyecto debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El proyecto social y comunitario de la brigada queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el profesor guía el que elimine el proyecto social y comunitario de la brigada del sistema.

Tabla 18. Descripción del CU &lt; Gestionar planes &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar planes
<b>Actores</b>	profesor (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando el sistema verifica el tipo de usuario y el nivel de acceso y este le da derecho de gestionar los planes a los cuales el tiene derecho y además incluye los caso de usos añadir planes y eliminar planes.
<b>Referencias</b>	R12
<b>Precondiciones</b>	Se debe ser un usuario registrado dentro del sistema y tener nivel de acceso apropiado para ejecutar.
<b>Poscondiciones</b>	El plan queda actualizado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente pueden gestionar los planes aquellos que tengan nivel de acceso para dicho procedimiento.

Tabla 19. Descripción del CU &lt; Añadir plan &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir plan
<b>Actores</b>	profesor (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando el sistema ya a verificado el tipo de usuario y el nivel de acceso y este le da derecho de añadir el plan al cual el tiene derecho.
<b>Referencias</b>	R12
<b>Precondiciones</b>	El plan debe estar confeccionado en formato digital.

<b>Poscondiciones</b>	El plan queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente pueden añadir los planes aquellos que tengan nivel de acceso para dicho procedimiento.

Tabla 20. Descripción del CU &lt; Eliminar plan &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar plan
<b>Actores</b>	profesor (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando el sistema ya a verificado el tipo de usuario y el nivel de acceso y este le da derecho de eliminar el plan al cual el tiene derecho ya sea porque esté obsoleto o haya un nuevo plan.
<b>Referencias</b>	R12
<b>Precondiciones</b>	El plan debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El plan queda eliminado el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente pueden eliminar los planes aquellos que tengan nivel de acceso para dicho procedimiento.

Tabla 21. Descripción del CU &lt; Gestionar actas &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar actas
<b>Actores</b>	profesor (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando el sistema verifica el tipo de usuario y el nivel de acceso y este le da derecho de gestionar las actas a las cuales el tiene derecho y además incluye los caso de usos añadir actas y eliminar actas.
<b>Referencias</b>	R13

<b>Precondiciones</b>	Se debe ser un usuario registrado dentro del sistema y tener nivel de acceso apropiado para ejecutar.
<b>Poscondiciones</b>	El acta queda actualizada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente pueden gestionar las actas aquellos que tengan nivel de acceso para dicho procedimiento.

Tabla 22. Descripción del CU &lt; Añadir acta &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir acta
<b>Actores</b>	profesor (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando el sistema ya a verificado el tipo de usuario y el nivel de acceso y este le da derecho a añadir el acta a la cual el tiene derecho.
<b>Referencias</b>	R13
<b>Precondiciones</b>	El acta debe estar confeccionada en formato digital.
<b>Poscondiciones</b>	El acta queda añadida en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente pueden añadir el acta aquellos que tengan nivel de acceso para dicho procedimiento.

Tabla 23. Descripción del CU &lt; Eliminar acta &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar acta
<b>Actores</b>	profesor (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando el sistema ya a verificado el tipo de usuario y el nivel de acceso y este le da derecho a eliminar el acta al cual el tiene derecho, ya sea porque esté

	obsoleta o haya una nueva acta.
<b>Referencias</b>	R13
<b>Precondiciones</b>	El acta debe de existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El acta queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente pueden eliminar el acta aquellos que tengan nivel de acceso para dicho procedimiento.

Tabla 24. Descripción del CU &lt; Gestionar paquetes metodológico de la asignatura &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar paquetes metodológico de la asignatura
<b>Actores</b>	profesor (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando el sistema verifica si el profesor tiene derecho a gestionar su paquete metodológico, esto incluye conferencias, clases prácticas, seminarios, laboratorios entre otros y además incluye los casos de usos añadir paquete metodológico y eliminar paquete metodológico.
<b>Referencias</b>	R7
<b>Precondiciones</b>	Se debe ser un usuario registrado dentro del sistema y tener nivel de acceso apropiado para ejecutar.
<b>Poscondiciones</b>	El paquete metodológico queda actualizado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente pueden gestionar paquetes metodológicos aquellos que tengan nivel de acceso para dicho procedimiento.

Tabla 25. Descripción del CU &lt; Añadir paquetes metodológico &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir paquetes metodológico
-------------------------------	------------------------------

<b>Actores</b>	profesor (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando el sistema ya ha verificado el tipo de usuario y el nivel de acceso y este le da derecho a añadir su paquete metodológico al sistema.
<b>Referencias</b>	R7
<b>Precondiciones</b>	Los paquetes deben estar confeccionados en formato digital.
<b>Poscondiciones</b>	El paquete metodológico queda añadido.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente pueden añadir paquetes metodológicos aquellos que tengan nivel de acceso para dicho procedimiento.

Tabla 26. Descripción del CU &lt; Eliminar paquetes metodológico &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar paquetes metodológico
<b>Actores</b>	profesor (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando el sistema ya ha verificado el tipo de usuario y el nivel de acceso y este le da derecho a eliminar su paquete metodológico del sistema.
<b>Referencias</b>	R7
<b>Precondiciones</b>	El paquete debe de existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El paquete metodológico queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente pueden eliminar paquetes metodológicos aquellos que tengan nivel de acceso para dicho procedimiento.

Tabla 27. Descripción del CU &lt;Gestionar evaluación profesional &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar evaluación profesional
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos añadir, modificar y eliminar evaluación profesional.
<b>Referencias</b>	R14
<b>Precondiciones</b>	El usuario a evaluar debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La evaluación queda actualizada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione la evaluación profesional.

Tabla 28. Descripción del CU &lt; Insertar evaluación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar evaluación
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe departamento tiene en su poder la evaluación del profesor y la inserta en el sistema.
<b>Referencias</b>	R14
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La evaluación queda insertada en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que inserte la evaluación en el sistema.

Tabla 29. Descripción del CU &lt; Modificar evaluación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar evaluación
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento desea modificar la evaluación existente en el sistema por alguna razón.

<b>Referencias</b>	R14
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La evaluación queda modificada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que modifique la evaluación.

Tabla 30. Descripción del CU &lt; Eliminar evaluación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar evaluación.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento elimina la evaluación existente en el sistema por alguna razón.
<b>Referencias</b>	R14
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La evaluación queda eliminada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine la evaluación.

Tabla 31. Descripción del CU &lt; Ver premios y reconocimientos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver premios y reconocimientos
<b>Actores</b>	Usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario accede a través de su cuenta y ve los premios y reconocimientos publicados en el sistema
<b>Referencias</b>	R26
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza los premios y reconocimientos publicados.
<b>Requisitos especiales</b>	Todos lo usuarios registrados pueden ver los

	premios y reconocimientos del departamento a que pertenecen que estén publicados en el sistema.
--	---

Tabla 32. Descripción del CU &lt; Ver proyectos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver proyectos.
<b>Actores</b>	Usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario accede a través de su cuenta y ve los proyectos tanto educativos como comunitarios de su brigada publicados en el sistema
<b>Referencias</b>	R5
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza los proyectos publicados.
<b>Requisitos especiales</b>	Todos lo usuarios registrados pueden ver los proyectos de su brigada publicados en el sistema.

Tabla 33. Descripción del CU &lt; Ver currículum &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver currículum
<b>Actores</b>	Profesor (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el profesor accede a través de su cuenta y observa su currículum, publicado en el sistema.
<b>Referencias</b>	R75
<b>Precondiciones</b>	El profesor debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El profesor visualiza el currículum publicado.
<b>Requisitos especiales</b>	Todos lo profesores registrados pueden ver su currículum

Tabla 34. Descripción del CU &lt; Ver documentación de las asignaturas &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver documentación de las asignaturas.
<b>Actores</b>	Usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario accede a través de su cuenta y observa la documentación de todas las asignaturas de la carrera que estén publicadas en el sistema
<b>Referencias</b>	R2
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza la documentación publicada.
<b>Requisitos especiales</b>	Todos lo usuarios registrados pueden ver la documentación publicada en el sistema.

Tabla 35. Descripción del CU &lt; Ver horario de clases &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver horario de clases(P4)
<b>Actores</b>	Usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario accede a través de su cuenta al horario de clases publicado en el sistema
<b>Referencias</b>	R3
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza el horario de clases publicado en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Todos lo usuarios registrados pueden ver el horario de clases publicado en el sistema.

Tabla 36. Descripción del CU &lt; Ver plan de estudio &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver plan de estudio
-------------------------------	---------------------

<b>Actores</b>	Usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario accede a través de su cuenta al plan de estudio publicado en el sistema
<b>Referencias</b>	R4
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza el plan de estudio publicado en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Todos lo usuarios registrados pueden ver el plan de estudio publicado en el sistema.

Tabla 37. Descripción del CU &lt; Ver notas &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver notas
<b>Actores</b>	Estudiante (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el estudiante accede a través de su cuenta al sistema, este verifica que tenga acceso a ver solamente sus notas.
<b>Referencias</b>	R1
<b>Precondiciones</b>	El estudiante debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza las notas publicadas en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente pueden ver sus notas individuales.

### Paquete “Recursos Humanos “

Tabla 38. Descripción del CU < Gestionar PC 10>

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar PC 10
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos añadir PC 10 y eliminar PC 10.
<b>Referencias</b>	R18
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El PC 10 queda actualizado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione el PC 10.

Tabla 39. Descripción del CU < Añadir PC 10>

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir PC 10
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento añade el PC 10 al sistema.
<b>Referencias</b>	R18
<b>Precondiciones</b>	El PC 10 debe estar confeccionado en formato digital.
<b>Poscondiciones</b>	El PC 10 queda añadido al sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que añada el PC 10.

Tabla 40. Descripción del CU < Eliminar PC 10 >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar PC 10
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento elimina el PC 10 del sistema.

<b>Referencias</b>	R18
<b>Precondiciones</b>	El PC 10 debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El PC 10 queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine el PC 10.

Tabla 41. Descripción del CU &lt; Gestionar sanciones &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar sanciones
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos añadir sanciones y eliminar sanciones.
<b>Referencias</b>	R16
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La sanción queda actualizada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione las sanciones.

Tabla 42. Descripción del CU &lt; Añadir sanción &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir sanción
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento añade una sanción al sistema.
<b>Referencias</b>	R16
<b>Precondiciones</b>	El usuario sancionado debe de estar en el sistema y la sanción debe estar confeccionada en formato digital.
<b>Poscondiciones</b>	La sanción queda añadida al sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que añada las sanciones al sistema

Tabla 43. Descripción del CU &lt; Eliminar sanción &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar sanción.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento elimina la sanción del sistema.
<b>Referencias</b>	R16
<b>Precondiciones</b>	La sanción debe de existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La sanción queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine las sanciones del sistema.

Tabla 44. Descripción del CU &lt; Gestionar estimulación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar estimulación
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos añadir estimulación y eliminar estimulación.
<b>Referencias</b>	R17
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La estimulación queda actualizada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione la estimulación.

Tabla 45. Descripción del CU &lt; Añadir estimulación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir estimulación
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento añade la estimulación al sistema.
<b>Referencias</b>	R17

<b>Precondiciones</b>	El usuario estimulado debe de estar en el sistema y la estimulación debe estar confeccionada en formato digital.
<b>Poscondiciones</b>	La estimulación queda añadida al sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que añada las estimulaciones.

Tabla 46. Descripción del CU &lt; Eliminar estimulación&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar estimulación.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento elimina la estimulación del sistema.
<b>Referencias</b>	R17
<b>Precondiciones</b>	La estimulación debe de estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La estimulación queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine las estimulaciones.

Tabla 47. Descripción del CU &lt; Gestionar planes de resultado&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar planes de resultado.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos añadir planes de resultado y eliminar planes de resultado.
<b>Referencias</b>	R19
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	Los planes de resultado quedan actualizados.

<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione los planes de resultado.
------------------------------	--

Tabla 48. Descripción del CU &lt; Añadir planes de resultado &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir planes de resultado.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento añade los planes de resultado de los usuarios que lo necesiten.
<b>Referencias</b>	R19
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe de estar en el sistema y el plan debe estar confeccionado en formato digital.
<b>Poscondiciones</b>	Los planes de resultado quedan insertados en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que añada los planes de resultado en el sistema.

Tabla 49. Descripción del CU &lt; Eliminar planes de resultado &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar planes de resultado.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento elimina los planes de resultado del sistema.
<b>Referencias</b>	R19
<b>Precondiciones</b>	Los planes de resultado deben de estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	Los planes de resultado quedan eliminados del sistema.

<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine los planes de resultado del sistema.
------------------------------	---

Tabla 50. Descripción del CU &lt; Gestionar planes de trabajo &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar planes de trabajo.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos añadir planes de trabajo y eliminar planes de trabajo.
<b>Referencias</b>	R20
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	Los planes de trabajo quedan actualizados.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione los planes de trabajo.

Tabla 51. Descripción del CU &lt; Añadir planes de trabajo &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir planes de trabajo
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento añade los planes de trabajo de los usuarios que lo necesiten.
<b>Referencias</b>	R20
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe de estar en el sistema y plan debe estar confeccionado en formato digital.
<b>Poscondiciones</b>	Los planes de trabajo quedan insertados en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que añada los planes de trabajo en el sistema.

Tabla 52. Descripción del CU &lt; Eliminar planes de trabajo &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar planes de trabajo.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento elimina los planes de trabajo del sistema.
<b>Referencias</b>	R20
<b>Precondiciones</b>	Los planes de trabajo deben de estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	Los planes de trabajo quedan eliminados del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine los planes de trabajo del sistema.

Tabla 53. Descripción del CU &lt; Ver plan de trabajo &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver plan de trabajo.
<b>Actores</b>	Técnico, estudiante y profesor (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el usuario accede al sistema con su cuenta y este verifica que tenga derecho a ver solamente su plan de trabajo.
<b>Referencias</b>	R23
<b>Precondiciones</b>	Tiene que estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza su plan de trabajo.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ver el plan de trabajo el que tenga nivel de acceso para dicha operación.

Tabla 54. Descripción del CU &lt; Ver plan de resultados&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver plan de resultados.
<b>Actores</b>	Técnico, estudiante y profesor (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el usuario accede al sistema con su cuenta y este verifica que tenga derecho a ver solamente su plan de resultado.
<b>Referencias</b>	R24
<b>Precondiciones</b>	Tiene que estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza su plan de resultado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ver el plan de resultado el que tenga nivel de acceso para dicha operación.

Tabla 55. Descripción del CU &lt; Gestionar política de cuadros &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar política de cuadros
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos añadir política de cuadros y eliminar política de cuadros.
<b>Referencias</b>	R22
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La política de cuadros queda actualizada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione la política de cuadros.

Tabla 56. Descripción del CU &lt; Añadir política de cuadros &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir política de cuadros.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento añade algún documento relacionado con la política de cuadros al sistema.
<b>Referencias</b>	R22
<b>Precondiciones</b>	La política debe estar confeccionada en formato digital.
<b>Poscondiciones</b>	El documento queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que añada los documentos relacionados con la política de cuadros al sistema.

Tabla 57. Descripción del CU&lt; Eliminar política de cuadros &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar política de cuadros.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento elimina algún documento relacionado con la política de cuadros del sistema.
<b>Referencias</b>	R22
<b>Precondiciones</b>	El documento debe de estar en el sistema
<b>Poscondiciones</b>	El documento queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine los documentos relacionados con la política de cuadros del sistema.

Tabla 58. Descripción del CU &lt; Gestionar currículó &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar currículó
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos insertar, modificar y eliminar currículó.
<b>Referencias</b>	R21
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El currículó queda actualizado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione los currículos.

Tabla 59. Descripción del CU &lt; Insertar currículó &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar currículó
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se inicia cuando el jefe de departamento inserta un currículó a un profesor en el sistema.
<b>Referencias</b>	R21
<b>Precondiciones</b>	El profesor debe de estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El currículó queda insertado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que inserte los currículos.

Tabla 60. Descripción del CU &lt; Modificar currículó &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar currículó
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se inicia cuando el jefe de departamento modifica el currículó del profesor

	ya sea porque haya que cambiarle dato o agregar uno nuevo.
<b>Referencias</b>	R21
<b>Precondiciones</b>	El currículo debe de estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El currículo queda modificado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que modifique los currículos del sistema.

Tabla 61. Descripción del CU &lt; Eliminar currículo &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar currículo
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se inicia cuando el jefe de departamento elimina el currículo de un profesor debido a que este ya no este en el sistema por alguna razón.
<b>Referencias</b>	R21
<b>Precondiciones</b>	El currículo debe de estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El currículo queda eliminado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine los currículos del sistema.

Tabla 62. Descripción del CU &lt; Gestionar alumnos ayudantes &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar alumnos ayudantes.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos añadir alumnos ayudantes y eliminar alumnos ayudantes.
<b>Referencias</b>	R15
<b>Precondiciones</b>	

<b>Poscondiciones</b>	Los alumnos ayudantes quedan actualizados.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione los alumnos ayudantes.

Tabla 63. Descripción del CU &lt; Añadir alumnos ayudantes &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir alumnos ayudantes.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento añade un alumno ayudante en el sistema.
<b>Referencias</b>	R15
<b>Precondiciones</b>	Para que este caso de uso se realice el sistema debe tener al estudiante registrado, debe existir el grupo, el profesor que lo tutore, el tipo de ayudantía y la asignatura que el será ayudante.
<b>Poscondiciones</b>	El alumno ayudante queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que añada los alumnos ayudantes al sistema.

Tabla 64. Descripción del CU &lt; Eliminar alumnos ayudantes &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar alumnos ayudantes.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento elimina un alumno ayudante del sistema.
<b>Referencias</b>	R15

<b>Precondiciones</b>	El alumno ayudante debe de estar en el sistema
<b>Poscondiciones</b>	El alumno ayudante queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine los alumnos ayudantes del sistema.

Tabla 65. Descripción del CU &lt; Gestionar alumnos investigando &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar alumnos investigando.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos añadir alumnos investigando y eliminar alumnos investigando.
<b>Precondiciones</b>	R15
<b>Poscondiciones</b>	Los alumnos investigando quedan actualizados.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione los alumnos investigando.

Tabla 66. Descripción del CU &lt; Añadir alumnos investigando &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir alumnos investigando.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento añade un alumno investigando en el sistema.
<b>Referencias</b>	R15
<b>Precondiciones</b>	Para que este CU se realice el sistema debe tener al estudiante registrado, debe existir el grupo y el profesor que lo tutoriara.

<b>Poscondiciones</b>	El alumno investigando queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que añada los alumnos investigando al sistema.

Tabla 67. Descripción del CU &lt; Añadir alumnos investigando &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar alumnos investigando.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento elimina un alumno investigando del sistema.
<b>Referencias</b>	R15
<b>Precondiciones</b>	El alumno investigando debe de estar en el sistema
<b>Poscondiciones</b>	El alumno investigando queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine los alumnos investigando del sistema.

Tabla 68. Descripción del CU &lt; Gestionar alumnos de alto aprovechamiento &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar alumnos de alto aprovechamiento.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos añadir alumnos de alto aprovechamiento y eliminar alumnos de alto aprovechamiento.
<b>Referencias</b>	R15
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	Los alumnos de alto aprovechamiento quedan

	actualizados.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione los alumnos de alto aprovechamiento.

Tabla 69. Descripción del CU &lt; Añadir alumnos de alto aprovechamiento &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir alumnos de alto aprovechamiento.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento añade un alumno de alto aprovechamiento en el sistema.
<b>Referencias</b>	R15
<b>Precondiciones</b>	Para que este caso de uso se realice el sistema debe tener al estudiante registrado y debe existir el grupo.
<b>Poscondiciones</b>	El alumno de alto aprovechamiento queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que añada los alumnos de alto aprovechamiento al sistema.

Tabla 70. Descripción del CU &lt; Eliminar alumnos de alto aprovechamiento &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar alumnos de alto aprovechamiento.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento elimina un alumno de alto aprovechamiento del sistema.
<b>Referencias</b>	R15
<b>Precondiciones</b>	El alumno de alto aprovechamiento debe de estar en el sistema

<b>Poscondiciones</b>	El alumno de alto aprovechamiento queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine los alumnos de alto aprovechamiento del sistema.

### Paquete Ciencia e Innovación Tecnológica

Tabla 71. Descripción del CU < Gestionar premios y reconocimientos >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar premios y reconocimientos.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos añadir premios y reconocimientos y eliminar premios y reconocimientos.
<b>Referencias</b>	R25
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	Los premios y reconocimientos quedan actualizados.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione los premios y reconocimientos.

Tabla 72. Descripción del CU < Añadir premios y reconocimientos >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir premios y reconocimientos.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento añade premio o un reconocimiento obtenido por el departamento o la carrera al sistema.
<b>Referencias</b>	R25
<b>Precondiciones</b>	El premio o el reconocimiento deben estar

	confeccionados en formato digital.
<b>Poscondiciones</b>	El premio o el reconocimiento quedan añadidos al sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que añada los premios y reconocimientos al sistema

Tabla 73. Descripción del CU &lt; Eliminar premios y reconocimientos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar premios y reconocimientos.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento elimina un premio o un reconocimiento del sistema.
<b>Referencias</b>	R25
<b>Precondiciones</b>	El premio o el reconocimiento debe de estar en el sistema
<b>Poscondiciones</b>	El premio o el reconocimiento quedan eliminados del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine los premios y reconocimientos del sistema.

Tabla 74. Descripción del CU &lt; Gestionar colaboración &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar colaboración.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos añadir colaboración y eliminar colaboración.
<b>Referencias</b>	R28
<b>Precondiciones</b>	

<b>Poscondiciones</b>	La colaboración queda actualizada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione la colaboración.

Tabla 75. Descripción del CU &lt; Añadir colaboración &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir colaboración.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento añade una colaboración al sistema.
<b>Referencias</b>	R28
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La colaboración queda añadida al sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que añada la colaboración al sistema

Tabla 76. Descripción del CU &lt; Eliminar colaboración&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar colaboración.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento elimina una colaboración del sistema.
<b>Referencias</b>	R28
<b>Precondiciones</b>	La colaboración debe de estar en el sistema
<b>Poscondiciones</b>	La colaboración queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine la colaboración del sistema.

Tabla 77. Descripción del CU &lt; Gestionar relaciones &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar relaciones
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los caso de usos añadir relaciones y eliminar relaciones.
<b>Referencias</b>	R27
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	Las relaciones quedan actualizadas.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar las relaciones el jefe de departamento.

Tabla 78. Descripción del CU &lt; Añadir relación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir relación.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando el jefe de departamento agrega una relación al sistema.
<b>Referencias</b>	R27
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La relación queda añadida en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir las relaciones el jefe de departamento.

Tabla 79. Descripción del CU &lt; Eliminar relación&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar relación.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando el jefe de departamento decide eliminar una relación del sistema.
<b>Referencias</b>	R27

<b>Precondiciones</b>	La relación debe de estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La relación queda eliminada el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar las relaciones el jefe de departamento.

Tabla 80. Descripción del CU &lt; Gestionar estrategias &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar estrategias
<b>Actores</b>	Jefe de carrera y jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando el sistema verifica el tipo de usuario y el nivel de acceso y este le da derecho de gestionar las estrategias a las cuales el tiene derecho y además incluye los caso de usos añadir estrategias y eliminar estrategias.
<b>Referencias</b>	R26
<b>Precondiciones</b>	Se debe ser un usuario registrado dentro del sistema y tener nivel de acceso apropiado para ejecutar.
<b>Poscondiciones</b>	Las estrategias quedan actualizadas.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente pueden gestionar las estrategias aquellos que tengan nivel de acceso para dicho procedimiento.

Tabla 81. Descripción del CU &lt; Añadir estrategias &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir estrategias
<b>Actores</b>	Jefe de carrera y jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando el sistema ya a verificado el tipo de usuario y el nivel de acceso y este le da derecho a añadir la estrategia a la cual el tiene derecho.

<b>Referencias</b>	R26
<b>Precondiciones</b>	Se debe ser un usuario registrado dentro del sistema y tener nivel de acceso apropiado para ejecutar.
<b>Poscondiciones</b>	La estrategia queda añadida en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente pueden añadir estrategias aquellos que tengan nivel de acceso para dicho procedimiento.

Tabla 82. Descripción del CU &lt; Eliminar estrategias &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar estrategias.
<b>Actores</b>	Jefe de carrera y jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando el sistema ya a verificado el tipo de usuario y el nivel de acceso y este le da derecho a eliminar la estrategia a la cual el tiene derecho, ya sea porque esté obsoleta o haya una nueva estrategia.
<b>Referencias</b>	R26
<b>Precondiciones</b>	Se debe ser un usuario registrado dentro del sistema y tener nivel de acceso apropiado para ejecutar.
<b>Poscondiciones</b>	La estrategia queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente pueden eliminar estrategias aquellos que tengan nivel de acceso para dicho procedimiento.

### Paquete “Administración del sistema“

Tabla 83. Descripción del CU < Realizar copia de seguridad de la base de datos >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Realizar copia de seguridad de la base de datos.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador del Sistema configura la copia de seguridad de la base de datos del sistema.
<b>Referencias</b>	R29
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe ser válido (pertenecer al grupo de Administradores).
<b>Poscondiciones</b>	Se configuran las copias de seguridad.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente pueden configurar copias de seguridad el administrador del sistema.

Tabla 84. Descripción del CU < Gestionar cuentas de usuario >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar cuentas de usuario.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, crear cuantas de usuarios y eliminar cuantas de usuario.
<b>Referencias</b>	R30
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La cuenta queda creada o eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar cuentas de usuarios el administrador del sistema.

Tabla 85. Descripción del CU &lt; Crear cuentas de usuario &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Crear cuentas de usuario.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador del Sistema registra un nuevo usuario con un nivel de acceso.
<b>Referencias</b>	R30
<b>Precondiciones</b>	Para que esto ocurra en el sistema deben existir varios datos como son: organización política y de masas, minusvalía, estado civil, país, provincia y municipio, grupo, estado del estudiante, categoría científica y docente, departamento, cargo o función, edificio y cuarto.
<b>Poscondiciones</b>	Queda creada la cuenta del nuevo usuario con un nivel de acceso.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede crear cuentas de usuarios el administrador del sistema.

Tabla 86. Descripción del CU &lt; Eliminar cuentas de usuario &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar cuentas de usuario.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador del Sistema desea eliminar un cuenta de usuario por problemas de la cuenta o porque al usuario que se le creo la cuenta ya no esta para acceder a dicha cuenta.
<b>Referencias</b>	R30
<b>Precondiciones</b>	La cuenta a eliminar debe existir en el sistema.

<b>Poscondiciones</b>	Se elimina la cuenta de acceso al sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar cuentas de usuarios el administrador del sistema.

Tabla 87. Descripción del CU &lt; Asignar niveles de acceso &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Asignar niveles de acceso.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador del Sistema le asigna un nivel de acceso al usuario cuando es registrado, para que con ese nivel de acceso tenga restricciones en algunas partes del sistema.
<b>Referencias</b>	R30
<b>Precondiciones</b>	Se debe ser un usuario registrado dentro del Sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario queda registrado en el sistema con un nivel de acceso.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede asignar niveles de acceso el administrador del sistema.

Tabla 88. Descripción del CU &lt; Gestionar facultades &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar facultades.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir facultades y eliminar facultades.
<b>Referencias</b>	R31
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La facultad queda añadida o eliminada del sistema.

<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar facultades el administrador del sistema.
------------------------------	--

Tabla 89. Descripción del CU &lt; Añadir facultades &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir facultades.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade una nueva facultad al sistema.
<b>Referencias</b>	R31
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La facultad queda añadida en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir facultades el administrador del sistema.

Tabla 90. Descripción del CU &lt; Eliminar facultades &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar facultades.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina una facultad del sistema.
<b>Referencias</b>	R31
<b>Precondiciones</b>	La facultad debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La facultad queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar facultades el administrador del sistema.

Tabla 91. Descripción del CU &lt; Gestionar departamentos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar departamentos.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir departamentos y eliminar departamentos.
<b>Referencias</b>	R32
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El departamento queda añadido o eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar departamentos el administrador del sistema.

Tabla 92. Descripción del CU &lt; Añadir departamentos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir departamentos.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade un nuevo departamento al sistema.
<b>Referencias</b>	R32
<b>Precondiciones</b>	Si el departamento que se va añadir es un departamento no Terminal en el sistema debe existir la facultad a que la que pertenece el departamento.
<b>Poscondiciones</b>	El departamento queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir departamentos el administrador del sistema.

Tabla 93. Descripción del CU &lt; Eliminar departamentos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar departamentos.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina un departamento del sistema.
<b>Referencias</b>	R32
<b>Precondiciones</b>	El departamento debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El departamento queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar departamentos el administrador del sistema.

Tabla 94. Descripción del CU &lt; Gestionar carreras &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar carreras.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir carreras y eliminar carreras.
<b>Referencias</b>	R33
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La carrera queda añadida o eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar carreras el administrador del sistema.

Tabla 95. Descripción del CU &lt; Añadir carreras &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir carreras.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)

<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade una nueva carrera al sistema.
<b>Referencias</b>	R33
<b>Precondiciones</b>	Para que ocurra este caso de uso en el sistema debe existir el departamento y la facultad a la que pertenece la carrera.
<b>Poscondiciones</b>	La carrera queda añadida en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir carreras el administrador del sistema.

Tabla 96. Descripción del CU &lt; Eliminar carreras &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar carreras.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina una carrera del sistema.
<b>Referencias</b>	R33
<b>Precondiciones</b>	La carrera debe existir en el sistema
<b>Poscondiciones</b>	La carrera queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar carreras el administrador del sistema.

Tabla 97. Descripción del CU &lt; Gestionar cuartos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar cuartos
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir cuartos y eliminar cuartos.
<b>Referencias</b>	R34

<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El cuarto queda añadido o eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar cuartos el administrador del sistema.

Tabla 98. Descripción del CU &lt; Añadir cuartos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir cuartos.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade un nuevo cuarto al sistema.
<b>Referencias</b>	R34
<b>Precondiciones</b>	Para que ocurra este caso de uso en el sistema debe existir el edificio a que pertenece el cuarto.
<b>Poscondiciones</b>	El cuarto queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir cuartos el administrador del sistema.

Tabla 99. Descripción del CU &lt; Eliminar cuartos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar cuartos.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina un cuarto del sistema.
<b>Referencias</b>	R34
<b>Precondiciones</b>	El cuarto debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El cuarto queda eliminado del sistema.

<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar cuartos el administrador del sistema.
------------------------------	--

Tabla 100. Descripción del CU &lt; Gestionar edificios &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar edificios.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir edificios y eliminar edificios.
<b>Referencias</b>	R35
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El edificio queda añadido o eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar edificios el administrador del sistema.

Tabla 101. Descripción del CU &lt; Añadir edificio&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir edificio.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade un nuevo edificio al sistema.
<b>Referencias</b>	R35
<b>Precondiciones</b>	No debe existir un mismo edificio en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El edificio queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir edificios el administrador del sistema.

Tabla 102. Descripción del CU &lt; Eliminar edificio &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar edificio.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina un edificio del sistema.
<b>Referencias</b>	R35
<b>Precondiciones</b>	El edificio debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El edificio queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar edificios el administrador del sistema.

Tabla 103. Descripción del CU &lt; Gestionar país&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar país.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir país y eliminar país.
<b>Referencias</b>	R36
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El país queda añadido o eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar países el administrador del sistema.

Tabla 104. Descripción del CU &lt; Añadir país &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir país.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade un nuevo país al sistema.
<b>Referencias</b>	R36

<b>Precondiciones</b>	El país no debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El país queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir países el administrador del sistema.

Tabla 105. Descripción del CU &lt; Eliminar país &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar país.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina un país del sistema.
<b>Referencias</b>	R36
<b>Precondiciones</b>	El país debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El país queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar países el administrador del sistema.

Tabla 106. Descripción del CU &lt; Gestionar provincia &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar provincia.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir provincia y eliminar provincia.
<b>Referencias</b>	R37
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La provincia queda añadida o eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar provincias el administrador del sistema.

Tabla 107. Descripción del CU &lt; Añadir provincia &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir provincia.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade una nueva provincia al sistema.
<b>Referencias</b>	R37
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La provincia queda añadida en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir provincias el administrador del sistema.

Tabla 108. Descripción del CU &lt; Eliminar provincia &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar provincia.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina una provincia del sistema.
<b>Referencias</b>	R37
<b>Precondiciones</b>	La provincia debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La provincia queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar provincias el administrador del sistema.

Tabla 109. Descripción del CU &lt; Gestionar municipios &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar municipios.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos,

	añadir municipios y eliminar municipios.
<b>Referencias</b>	R38
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El municipio queda añadido o eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar municipios el administrador del sistema.

Tabla 110. Descripción del CU &lt; Añadir municipio &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir municipio.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade un nuevo municipio al sistema.
<b>Referencias</b>	R38
<b>Precondiciones</b>	Para que este caso de uso ocurra en el sistema debe existir la provincia a la que pertenece el municipio.
<b>Poscondiciones</b>	El municipio queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir municipios el administrador del sistema.

Tabla 111. Descripción del CU &lt; Eliminar municipio &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar municipio.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina un municipio del sistema.
<b>Referencias</b>	R38

<b>Precondiciones</b>	El municipio debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El municipio queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar municipios el administrador del sistema.

Tabla 112. Descripción del CU &lt; Gestionar minusvalía &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar minusvalía.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir minusvalía y eliminar minusvalía.
<b>Referencias</b>	R39
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La minusvalía queda añadida o eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar minusvalía el administrador del sistema.

Tabla 113. Descripción del CU &lt; Añadir minusvalía &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir minusvalía.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade una nueva minusvalía al sistema.
<b>Referencias</b>	R39
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La minusvalía queda añadida en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir minusvalía el administrador del sistema.

Tabla 114. Descripción del CU &lt; Eliminar minusvalía &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar minusvalía.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina una minusvalía del sistema.
<b>Referencias</b>	R39
<b>Precondiciones</b>	La minusvalía debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La minusvalía queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar minusvalía el administrador del sistema.

Tabla 115. Descripción del CU &lt; Gestionar organizaciones &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar organizaciones.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir organizaciones y eliminar organizaciones.
<b>Referencias</b>	R40
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La organización queda añadida o eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar organizaciones el administrador del sistema.

Tabla 116. Descripción del CU &lt; Gestionar organizaciones &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir organización.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade una nueva organización al sistema.
<b>Referencias</b>	R40
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La organización queda añadida en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir organizaciones el administrador del sistema.

Tabla 117. Descripción del CU &lt; Eliminar organización &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar organización.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina una organización del sistema.
<b>Referencias</b>	R40
<b>Precondiciones</b>	La organización debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La organización queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar organizaciones el administrador del sistema.

Tabla 118. Descripción del CU &lt; Gestionar estado civil &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar estado civil.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos,

	añadir estado civil y eliminar estado civil.
<b>Referencias</b>	R41
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El estado civil queda añadido o eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar estado civil el administrador del sistema.

Tabla 119. Descripción del CU &lt; Añadir estado civil&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir estado civil.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade un nuevo estado civil al sistema.
<b>Referencias</b>	R41
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El estado civil queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir estado civil el administrador del sistema.

Tabla 120. Descripción del CU &lt; Eliminar estado civil &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar estado civil.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina un estado civil del sistema.
<b>Referencias</b>	R41
<b>Precondiciones</b>	El estado civil debe existir en el sistema.

<b>Poscondiciones</b>	El estado civil queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar estado civil el administrador del sistema.

Tabla 121. Descripción del CU &lt; Gestionar estado del estudiante &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar estado del estudiante.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir estado del estudiante y eliminar estado del estudiante.
<b>Referencias</b>	R42
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El estado del estudiante queda añadido o eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar estado del estudiante el administrador del sistema.

Tabla 122. Descripción del CU &lt; Añadir estado del estudiante &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir estado del estudiante.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade un nuevo estado al sistema.
<b>Referencias</b>	R42
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El estado del estudiante queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir estados el administrador del sistema.

Tabla 123. Descripción del CU &lt; Eliminar estado del estudiante &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar estado del estudiante.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina un estado del sistema.
<b>Referencias</b>	R42
<b>Precondiciones</b>	El estado debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El estado queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar estados el administrador del sistema.

Tabla 124. Descripción del CU &lt; Gestionar cargo o función &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar cargo o función.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir cargo o función y eliminar cargo o función.
<b>Referencias</b>	R43
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El cargo o función queda añadido o eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar cargo o función el administrador del sistema.

Tabla 125. Descripción del CU &lt; Añadir cargo o función &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir cargo o función.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el

	administrador añade un nuevo cargo o función al sistema.
<b>Referencias</b>	R43
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El cargo o la función queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir cargo o función el administrador del sistema.

Tabla 126. Descripción del CU &lt; Eliminar cargo o función &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar cargo o función.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina un cargo o una función del sistema.
<b>Referencias</b>	R43
<b>Precondiciones</b>	El cargo o la función deben existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El cargo o la función queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar cargo o función el administrador del sistema.

Tabla 127. Descripción del CU &lt; Modificar jefe de departamento &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar jefe de departamento.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador desea cambiar al jefe de departamento actual por otro usuario (profesor) por alguna razón.

<b>Referencias</b>	R30
<b>Precondiciones</b>	El usuario (profesor) debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario (profesor) ha quedado asignado como el nuevo jefe de departamento.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede modificar al jefe de departamento el administrador del sistema.

Tabla 128. Descripción del CU &lt; Gestionar estudiante &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar estudiante.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador crea una cuenta a un estudiante, este caso de uso hereda del caso de uso gestión de usuario.
<b>Referencias</b>	R30
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El estudiante queda registrado en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar estudiantes el administrador del sistema.

Tabla 129. Descripción del CU &lt; Gestionar trabajador &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar trabajador.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador crea una cuenta a un trabajador, este caso de uso hereda

	del caso de uso gestión de usuario.
<b>Referencias</b>	R30
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El trabajador queda registrado en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar trabajadores el administrador del sistema.

Tabla 130. Descripción del CU &lt; Gestionar profesor &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar profesor.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador crea una cuenta a un profesor, este caso de uso hereda del caso de uso gestión de trabajador.
<b>Referencias</b>	R30
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El profesor queda registrado en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar profesores el administrador del sistema.

Tabla 131. Descripción del CU &lt; Gestionar técnico &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar tecnico.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador crea una cuenta a un técnico, este caso de uso hereda del caso de uso gestión de trabajador.
<b>Referencias</b>	R30

<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El técnico queda registrado en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar técnicos el administrador del sistema.

### Paquete “Departamento“

Tabla 132. Descripción del CU < Gestionar disciplina >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar disciplina.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir disciplina y eliminar disciplina.
<b>Referencias</b>	R46
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La disciplina queda añadida o eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar disciplina el administrador del sistema.

Tabla 133. Descripción del CU < Añadir disciplina >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir disciplina.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade una nueva disciplina al sistema.
<b>Referencias</b>	R46
<b>Precondiciones</b>	Para que ocurra este caso de uso debe existir en el sistema un plan de estudio para la disciplina.

<b>Poscondiciones</b>	La disciplina queda añadida en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir disciplina el administrador del sistema.

Tabla 134. Descripción del CU &lt; Eliminar disciplina &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar disciplina.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina una disciplina del sistema.
<b>Referencias</b>	R46
<b>Precondiciones</b>	La disciplina debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La disciplina queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar disciplina el administrador del sistema.

Tabla 135. Descripción del CU &lt; Gestionar tipo de evaluación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar tipo de evaluación.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir tipo de evaluación y eliminar tipo de evaluación.
<b>Referencias</b>	R47
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El tipo de evaluación queda añadido o eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar tipo de evaluación el administrador del sistema.

Tabla 136. Descripción del CU &lt; Añadir tipo de evaluación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir tipo de evaluación.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade un nuevo tipo de evaluación al sistema.
<b>Referencias</b>	R47
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El tipo de evaluación queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir tipo de evaluación el administrador del sistema.

Tabla 137. Descripción del CU &lt; Eliminar tipo de evaluación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar tipo de evaluación.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina un tipo de evaluación del sistema.
<b>Referencias</b>	R47
<b>Precondiciones</b>	El tipo de evaluación debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El tipo de evaluación queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar tipo de evaluación el administrador del sistema.

Tabla 138. Descripción del CU &lt; Gestionar tipo de ayudantía &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar tipo de ayudantía.
-------------------------------	------------------------------

<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir tipo de ayudantía y eliminar tipo de ayudantía.
<b>Referencias</b>	R48
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El tipo de ayudantía queda añadido o eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar tipo de ayudantía el administrador del sistema.

Tabla 139. Descripción del CU &lt; Añadir tipo de ayudantía &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir tipo de ayudantía.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade un nuevo tipo de ayudantía al sistema.
<b>Referencias</b>	R48
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El tipo de ayudantía queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir tipo de ayudantía el administrador del sistema.

Tabla 140. Descripción del CU &lt; Eliminar tipo de ayudantía &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar tipo de ayudantía.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina un tipo de ayudantía del

	sistema.
<b>Referencias</b>	R48
<b>Precondiciones</b>	El tipo de ayudantía debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El tipo de ayudantía queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar tipo de ayudantía el administrador del sistema.

Tabla 141. Descripción del CU &lt; Gestionar asignaturas &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar asignaturas.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir asignatura y eliminar asignatura.
<b>Referencias</b>	R49
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La asignatura queda añadida o eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar asignaturas el administrador del sistema.

Tabla 142. Descripción del CU &lt; Añadir asignatura &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir asignatura.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade una nueva asignatura al sistema.
<b>Referencias</b>	R49
<b>Precondiciones</b>	Para que este caso de uso se realice debe

	existir en el sistema una disciplina para esa asignatura.
<b>Poscondiciones</b>	El tipo de ayudantía queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir asignaturas el administrador del sistema.

Tabla 143. Descripción del CU &lt; Eliminar asignatura &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar asignatura.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina una asignatura del sistema.
<b>Referencias</b>	R49
<b>Precondiciones</b>	La asignatura debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La asignatura queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar asignaturas el administrador del sistema.

Tabla 144. Descripción del CU &lt; Gestionar grupos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar grupos.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir grupo y eliminar grupo.
<b>Referencias</b>	R50
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El grupo queda añadido o eliminado del sistema.

<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar grupos el administrador del sistema.
------------------------------	--

Tabla 145. Descripción del CU &lt; Añadir grupo &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir grupo.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade un nuevo grupo al sistema.
<b>Referencias</b>	R50
<b>Precondiciones</b>	Para que este caso de uso se realice debe existir en el sistema un plan de estudio para ese grupo.
<b>Poscondiciones</b>	El grupo queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir grupos el administrador del sistema.

Tabla 146. Descripción del CU &lt; Eliminar grupo &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar grupo.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina un grupo del sistema.
<b>Referencias</b>	R50
<b>Precondiciones</b>	El grupo debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El grupo queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar grupos el administrador del sistema.

Tabla 147. Descripción del CU &lt; Gestionar categoría científica &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar categoría científica.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir categoría científica y eliminar categoría científica.
<b>Referencias</b>	R52
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La categoría científica queda añadida o eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar categoría científica el administrador del sistema.

Tabla 148. Descripción del CU &lt; Añadir categoría científica &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir categoría científica.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade una nueva categoría científica al sistema.
<b>Referencias</b>	R52
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La categoría científica queda añadida en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir categoría científica el administrador del sistema.

Tabla 149. Descripción del CU &lt; Eliminar categoría científica &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar categoría científica.
-------------------------------	--------------------------------

<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina una categoría científica del sistema.
<b>Referencias</b>	R52
<b>Precondiciones</b>	La categoría científica debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La categoría científica queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar categoría científica el administrador del sistema.

Tabla 150. Descripción del CU &lt; Gestionar categoría docente &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar categoría docente.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir categoría docente y eliminar categoría docente.
<b>Referencias</b>	R53
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La categoría docente queda añadida o eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar categoría docente el administrador del sistema.

Tabla 151. Descripción del CU &lt; Añadir categoría docente &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir categoría docente.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)

<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade una nueva categoría docente al sistema.
<b>Referencias</b>	R53
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La categoría docente queda añadida en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir categoría docente el administrador del sistema.

Tabla 152. Descripción del CU &lt; Eliminar categoría docente &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar categoría docente.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina una categoría docente del sistema.
<b>Referencias</b>	R53
<b>Precondiciones</b>	La categoría docente debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La categoría docente queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar categoría docente el administrador del sistema.

Tabla 153. Descripción del CU &lt; Gestionar ARC &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar ARC.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir ARC y eliminar ARC.

<b>Referencias</b>	R54
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El ARC queda añadido o eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar ARC el administrador del sistema.

Tabla 154. Descripción del CU &lt; Añadir ARC &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir ARC.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade una nueva ARC al sistema.
<b>Referencias</b>	R54
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El ARC queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir un ARC el administrador del sistema.

Tabla 155. Descripción del CU &lt; Eliminar ARC &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar ARC.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina un ARC del sistema.
<b>Referencias</b>	R54
<b>Precondiciones</b>	El ARC debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El ARC queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar un ARC el

	administrador del sistema.
--	----------------------------

Tabla 156. Descripción del CU &lt; Gestionar tipo de publicación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar tipo de publicación.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir tipo de publicación y eliminar tipo de publicación.
<b>Referencias</b>	R55
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El tipo de publicación queda añadido o eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar tipo de publicación el administrador del sistema.

Tabla 157. Descripción del CU &lt; Añadir tipo de publicación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir tipo de publicación.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade un nuevo tipo de publicación en el sistema.
<b>Referencias</b>	R55
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El tipo de publicación queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir un tipo de publicación el administrador del sistema.

Tabla 158. Descripción del CU &lt; Eliminar tipo de publicación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar tipo de publicación.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina un tipo de publicación del sistema.
<b>Referencias</b>	R55
<b>Precondiciones</b>	El tipo de publicación debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El tipo de publicación queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar un tipo de publicación el administrador del sistema.

Tabla 159. Descripción del CU &lt; Gestionar publicación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar publicación.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir publicación y eliminar publicación.
<b>Referencias</b>	R56
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La publicación queda añadida o eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar la publicación el administrador del sistema.

Tabla 160. Descripción del CU &lt; Añadir publicación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir publicación.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)

<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade una nueva publicación en el sistema.
<b>Referencias</b>	R56
<b>Precondiciones</b>	Para que este caso de uso se realice debe existir en el sistema el tipo de publicación.
<b>Poscondiciones</b>	La publicación queda añadida en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir una publicación el administrador del sistema.

Tabla 161. Descripción del CU &lt; Eliminar publicación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar publicación.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina una publicación del sistema.
<b>Referencias</b>	R56
<b>Precondiciones</b>	La publicación debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La publicación queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar una publicación el administrador del sistema.

Tabla 162. Descripción del CU &lt; Gestionar tipo de documento &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar tipo de documento.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir tipo de documento y eliminar tipo de documento, estos documentos se refieren a

	todo el paquete metodológico de una asignatura eso contiene conferencias, clases prácticas, laboratorios entre otros. .
<b>Referencias</b>	R51
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El tipo de documento queda añadido o eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar el tipo de documento el administrador del sistema.

Tabla 163. Descripción del CU &lt; Añadir tipo de documento &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir tipo de documento.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador añade una nuevo tipo de documento en el sistema.
<b>Referencias</b>	R51
<b>Precondiciones</b>	Para que este caso de uso se realice debe existir en el sistema un ARC para el tipo de documento.
<b>Poscondiciones</b>	El tipo de documento queda añadido en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir un tipo de documento el administrador del sistema.

Tabla 164. Descripción del CU &lt; Añadir tipo de documento &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar tipo de documento.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)

<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el administrador elimina un tipo de documento en el sistema.
<b>Referencias</b>	R51
<b>Precondiciones</b>	El tipo de documento debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El tipo de documento queda eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar un tipo de documento el administrador del sistema.

Tabla 165. Descripción del CU &lt; Gestionar presentación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar presentación.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso incluye los casos de usos, añadir presentación, modificar presentación y eliminar presentación.
<b>Referencias</b>	R45
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La presentación queda añadida modificada o eliminado del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede gestionar presentación el administrador del sistema.

Tabla 166. Descripción del CU &lt; Añadir presentación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir presentación.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento añade una nueva presentación

	en el sistema.
<b>Referencias</b>	R45
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La presentación queda añadida en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir un tipo de documento el administrador del sistema.

Tabla 167. Descripción del CU &lt; Modificar presentación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar presentación.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento modifica una presentación del sistema.
<b>Referencias</b>	R45
<b>Precondiciones</b>	La presentación debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La presentación queda modificada en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede modificar la presentación el administrador del sistema.

Tabla 168. Descripción del CU &lt; Eliminar presentación &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar presentación.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento elimina una presentación del sistema.
<b>Referencias</b>	R45
<b>Precondiciones</b>	La presentación debe existir en el sistema.

<b>Poscondiciones</b>	La presentación queda eliminada del sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar la presentación el administrador del sistema.

### Paquete “Servicio“

Tabla 169. Descripción del CU < Cambio de contraseña >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Cambio de contraseña
<b>Actores</b>	Usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando los usuarios deciden cambiar sus contraseñas de acceso para mantener la seguridad de sus cuentas de acceso.
<b>Referencias</b>	R64
<b>Precondiciones</b>	Se debe ser un usuario registrado dentro del Sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La contraseña de acceso se cambia satisfactoriamente.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede cambiar la contraseña el usuario de la cuenta.

Tabla 170. Descripción del CU < Actualizar perfil >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Actualizar perfil
<b>Actores</b>	Usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando los usuarios deciden cambiar el perfil de su cuenta
<b>Referencias</b>	R65
<b>Precondiciones</b>	Se debe ser un usuario registrado dentro del Sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El perfil del usuario de cambia satisfactoriamente.

<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede cambiar el perfil el usuario de la cuenta.
------------------------------	--

Tabla 171. Descripción del CU &lt; Configurar vista &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Configurar vista
<b>Actores</b>	Usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia, cuando los usuarios deciden configurar la vista de su cuenta ya sea la forma o color de la plantilla.
<b>Referencias</b>	R66
<b>Precondiciones</b>	Se debe ser un usuario registrado dentro del Sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La vista de la cuenta del usuario de cambia satisfactoriamente.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede configurar la vista de su cuenta.

Tabla 172. Descripción del CU &lt; Gestionar archivos de descargas &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar archivos de descargas.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos insertar, modificar y eliminar archivos de descargas.
<b>Referencias</b>	R61
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El archivo queda actualizado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione los archivos de descargas.

Tabla 173. Descripción del CU &lt; Añadir archivos de descargas &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Añadir archivos de descargas
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Inicia cuando el jefe de departamento, agrega nuevos archivos de descargas con el objetivo de que los usuarios puedan acceder y adquirir estos archivos a través del sistema sin necesidad de salir del mismo.
<b>Referencias</b>	R61
<b>Precondiciones</b>	Se debe tener derechos de jefe de departamento.
<b>Poscondiciones</b>	Los archivos quedan al acceso de todos los usuarios registrados.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede añadir archivos de descargas el jefe de departamento.

Tabla 174. Descripción del CU &lt; Modificar archivos de descargas &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar archivos de descargas
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Inicia cuando el jefe de departamento, modifica el nombre del archivo o la descripción de mismo.
<b>Referencias</b>	R61
<b>Precondiciones</b>	Se debe tener derechos de jefe de departamento y el archivo debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	Los archivos quedan modificados.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede modificar archivos de descargas el jefe de departamento.

Tabla 175. Descripción del CU &lt; Eliminar archivos de descargas &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar archivos de descargas
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Inicia cuando el jefe de departamento, elimina archivos de descargas debido a que ya no son de interés para los usuarios registrados, bien sea porque ya no son actuales o quizás haya sufrido daños.
<b>Referencias</b>	R61
<b>Precondiciones</b>	Se debe tener derechos de jefe de departamento y el archivo debe existir en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	Solo quedan los archivos de descargas actuales y de interés para los usuarios registrados.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede eliminar archivos de descargas el jefe de departamento.

Tabla 176. Descripción del CU &lt; Verificar Usuario &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Verificar Usuario
<b>Actores</b>	Sistema (inicia)
<b>Resumen</b>	Cuando un usuario decide navegar a través del sistema de gestión de información docentes con su cuenta personal, el sistema verifica si los datos de entrada (usuario y contraseña) son correctos, y que nivel de acceso posee el mismo.
<b>Referencias</b>	R30
<b>Precondiciones</b>	Debe haber entrada de datos (usuario y contraseña)

<b>Poscondiciones</b>	Se inicia la sesión para este usuario con los permisos de navegación que posee.
<b>Requisitos especiales</b>	

Tabla 177. Descripción del CU &lt; Gestionar enlaces &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar enlaces
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos insertar, modificar y eliminar enlaces.
<b>Referencias</b>	R56
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El enlace queda actualizado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione los enlaces.

Tabla 178. Descripción del CU &lt; Insertar enlace &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar enlace
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento decide agregar un enlace al sistema.
<b>Referencias</b>	R56
<b>Precondiciones</b>	No debe de haber un enlace igual en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El enlace queda añadido.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que agregue los enlaces.

Tabla 179. Descripción del CU &lt; Modificar enlace &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar enlace.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento por alguna razón decide modificar el enlace existente en el sistema.
<b>Referencias</b>	R56
<b>Precondiciones</b>	El enlace debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El enlace queda modificado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que modifique el enlace.

Tabla 180. Descripción del CU &lt; Eliminar enlace &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar enlace
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento decide eliminar el enlace del sistema.
<b>Referencias</b>	R56
<b>Precondiciones</b>	El enlace a eliminar debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El enlace queda eliminado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine el enlace.

Tabla 181. Descripción del CU &lt; Gestionar eventos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar eventos
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos

	insertar, modificar y eliminar eventos.
<b>Referencias</b>	R57
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El evento queda actualizado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione los eventos.

Tabla 182. Descripción del CU &lt; Insertar eventos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar eventos
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento decide agregar un evento al sistema.
<b>Referencias</b>	R57
<b>Precondiciones</b>	No debe haber un evento igual en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El evento queda añadido.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que agregue los eventos.

Tabla 183. Descripción del CU &lt; Modificar eventos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar eventos.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento por alguna razón decide modificar el evento existente en el sistema.
<b>Referencias</b>	R57
<b>Precondiciones</b>	El evento debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El evento queda modificado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que modifique el evento.

Tabla 184. Descripción del CU &lt; Eliminar evento &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar evento.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento decide eliminar el evento del sistema.
<b>Referencias</b>	R57
<b>Precondiciones</b>	El evento a eliminar debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El evento queda eliminado.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine el evento del sistema.

Tabla 185. Descripción del CU &lt; Gestionar prensa &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar prensa
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos insertar, modificar y eliminar prensa.
<b>Referencias</b>	R58
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La prensa queda actualizada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione la prensa.

Tabla 186. Descripción del CU &lt; Insertar prensa &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar prensa.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento decide agregar una prensa al sistema.
<b>Referencias</b>	R58

<b>Precondiciones</b>	No debe haber una prensa igual en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La prensa queda añadida.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que agregue la prensa al sistema.

Tabla 187. Descripción del CU &lt; Modificar prensa &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar prensa.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento por alguna razón decide modificar la prensa existente en el sistema.
<b>Referencias</b>	R58
<b>Precondiciones</b>	La prensa debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La prensa queda modificada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que modifique la prensa.

Tabla 188. Descripción del CU &lt; Eliminar prensa &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar prensa.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento decide eliminar la prensa del sistema.
<b>Referencias</b>	R57
<b>Precondiciones</b>	La prensa a eliminar debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La prensa queda eliminada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine la prensa.

Tabla 189. Descripción del CU &lt; Gestionar noticias &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar noticias
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos insertar, modificar y eliminar noticias.
<b>Referencias</b>	R59
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La noticia queda actualizada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione las noticias.

Tabla 190. Descripción del CU &lt; Insertar noticia &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar noticia
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento decide agregar una noticia al sistema.
<b>Referencias</b>	R59
<b>Precondiciones</b>	No debe haber una noticia igual en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La noticia queda añadida.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que agregue las noticias.

Tabla 191. Descripción del CU &lt; Modificar noticia &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar noticia.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento por alguna razón decide modificar la noticia existente en el sistema.
<b>Referencias</b>	R59
<b>Precondiciones</b>	La noticia debe estar en el sistema.

<b>Poscondiciones</b>	La noticia queda modificada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que modifique la noticia.

Tabla 192. Descripción del CU &lt; Eliminar noticia &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar noticia
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento decide eliminar la noticia del sistema.
<b>Referencias</b>	R59
<b>Precondiciones</b>	La noticia a eliminar debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La noticia queda eliminada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine la noticia.

Tabla 193. Descripción del CU &lt; Gestionar nota destacada &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar nota destacada.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se incluyen los caso de usos insertar, modificar y eliminar nota destacada.
<b>Referencias</b>	R60
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La nota destacada queda actualizada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que gestione las notas destacadas.

Tabla 194. Descripción del CU &lt; Insertar nota destacada &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar nota destacada.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento decide agregar una nota destacada al sistema.
<b>Referencias</b>	R60
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La nota destacada queda añadida.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que agregue las notas destacadas al sistema.

Tabla 195. Descripción del CU &lt; Modificar nota destacada &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar nota destacada.
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento por alguna razón decide modificar la nota destacada existente en el sistema.
<b>Referencias</b>	R60
<b>Precondiciones</b>	La nota destacada debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La nota destacada queda modificada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que modifique la nota destacada.

Tabla 196. Descripción del CU &lt; Eliminar nota destacada &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar nota destacada
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso inicia cuando el jefe de departamento decide eliminar la nota

	destacada del sistema.
<b>Referencias</b>	R60
<b>Precondiciones</b>	La nota destacada a eliminar debe estar en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	La nota destacada queda eliminada.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ser el jefe de departamento el que elimine la nota destacada del sistema.

Tabla 197. Descripción del CU &lt; Brindar reporte &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Brindar reporte
<b>Actores</b>	Jefe de departamento (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el jefe de departamento accede a través de su cuenta al sistema y este verifica que tenga acceso para ver reportes.
<b>Referencias</b>	R62
<b>Precondiciones</b>	El jefe de departamento debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El jefe de departamento visualiza la opción de los reportes.
<b>Requisitos especiales</b>	Solamente puede ver reportes el jefe de departamento.

Tabla 198. Descripción del CU &lt; Buscar en el directorio &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Buscar en el directorio
<b>Actores</b>	usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario decide hacer una búsqueda en el directorio de todos los usuarios del sistema.
<b>Referencias</b>	R70

<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza la búsqueda realizada en el directorio.
<b>Requisitos especiales</b>	Todos los usuarios registrados pueden hacer búsquedas en el directorio.

Tabla 199. Descripción del CU &lt; Realizar descargas &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Realizar descargas
<b>Actores</b>	usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario decide descargar algún archivo almacenado en el sistema que sea de su interés.
<b>Referencias</b>	R67
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza las posibles descargas a realizar y efectúa la descarga.
<b>Requisitos especiales</b>	Todos los usuarios registrados pueden hacer descargas.

Tabla 200. Descripción del CU &lt; Ver publicaciones &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver publicaciones
<b>Actores</b>	usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario decide ver alguna publicación de interés para el.
<b>Referencias</b>	R68
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza las publicaciones existentes en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Todos los usuarios registrados pueden ver publicaciones.

Tabla 201. Descripción del CU &lt; Ver noticias &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver noticias
<b>Actores</b>	usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario decide ver alguna noticia publicada en el sistema.
<b>Referencias</b>	R69
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza las noticias publicadas en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Todos los usuarios registrados pueden ver noticias.

Tabla 202. Descripción del CU &lt; Ver prensa &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver prensa
<b>Actores</b>	usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario decide ver alguna prensa existente en el sistema.
<b>Referencias</b>	R71
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza los enlaces a las prensas existentes en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Todos los usuarios registrados pueden ver las prensas.

Tabla 203. Descripción del CU &lt; Ver eventos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver eventos
<b>Actores</b>	usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El CU comienza cuando el usuario decide ver algún evento publicado en el sistema.

<b>Referencias</b>	R73
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza los eventos publicados en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Todos los usuarios registrados pueden ver los eventos existentes en el sistema.

Tabla 204. Descripción del CU &lt; Ver enlaces &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver enlaces
<b>Actores</b>	usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario decide ver algún enlace publicada en el sistema.
<b>Referencias</b>	R72
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza los enlaces publicados en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Todos los usuarios registrados pueden ver los enlaces.

Tabla 205. Descripción del CU &lt; Ver nota destacada &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Ver nota destacada
<b>Actores</b>	usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario decide ver alguna nota destacada publicada en el sistema.
<b>Referencias</b>	R74
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario visualiza la nota destacada en el sistema.
<b>Requisitos especiales</b>	Todos los usuarios registrados pueden ver la nota destacada.

### Anexo 3 Diagramas de clases Web

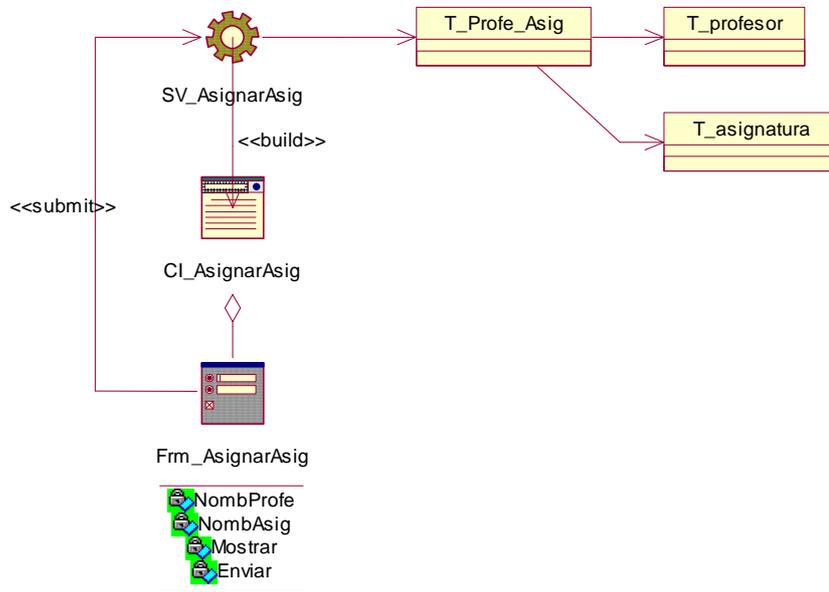


Figura 13 Diagrama de clases Web del CU <Gestionar asignatura>

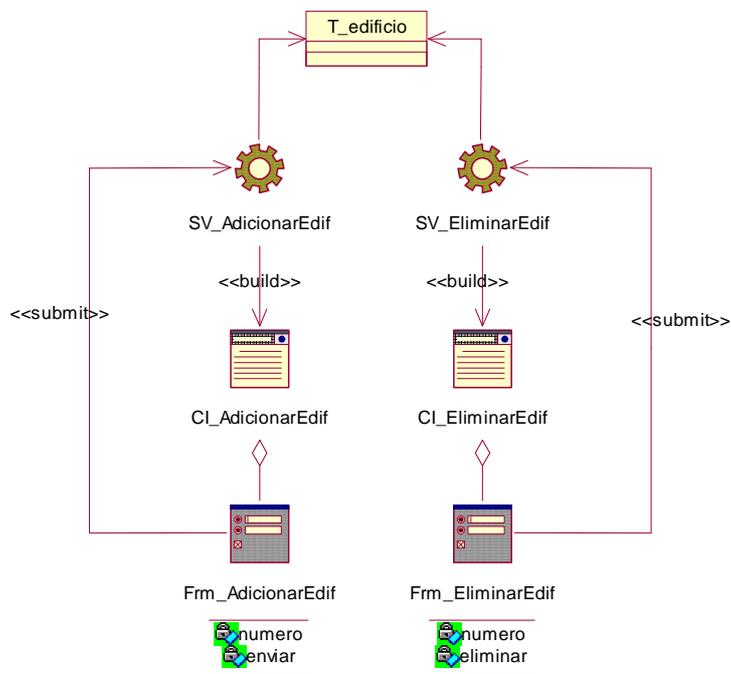


Figura 14 Diagrama de clases Web del CU <Gestionar edificio>

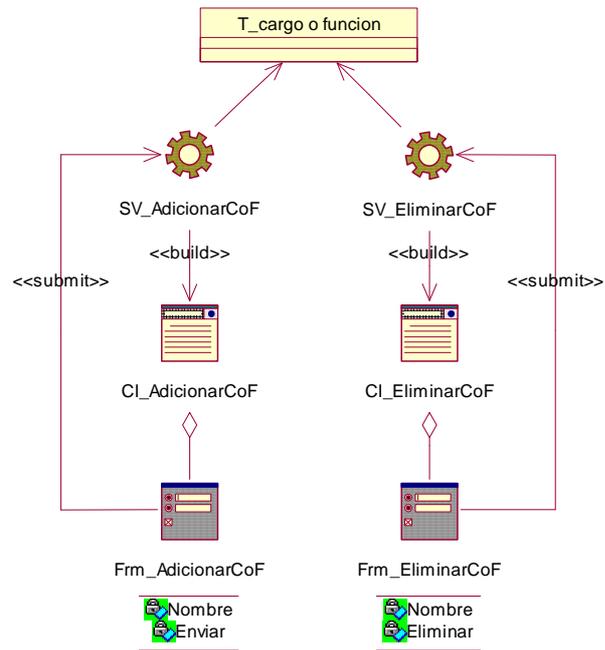


Figura 15 Diagrama de clases Web del CU <Gestionar cargo o función>

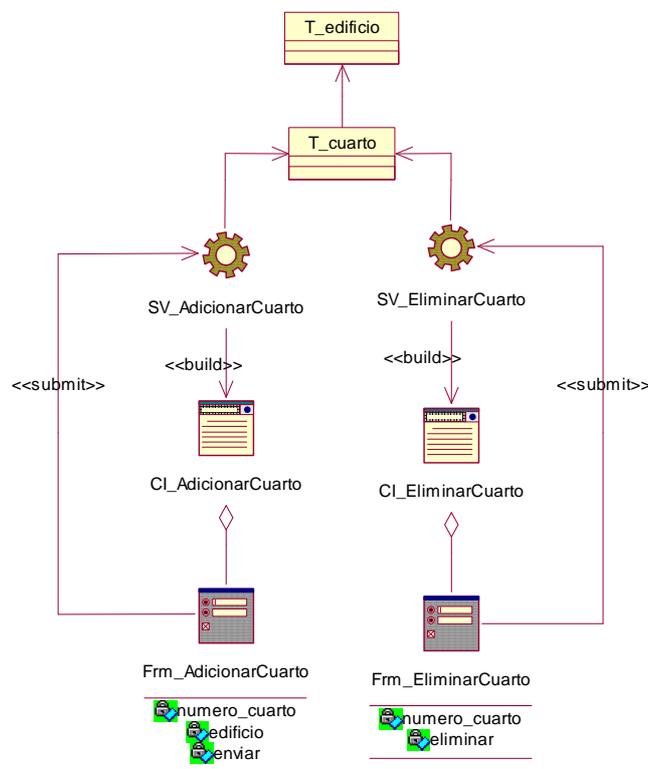


Figura 16. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar cuarto>

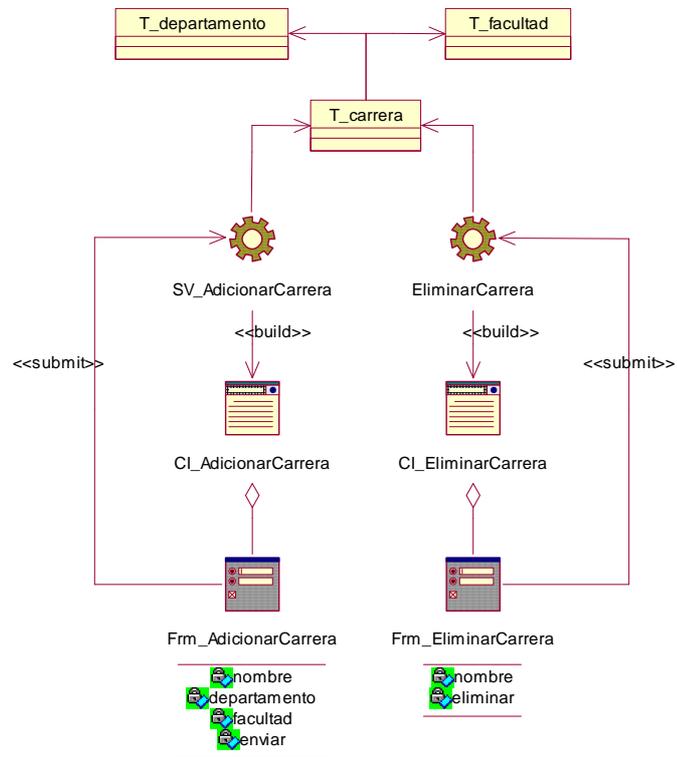


Figura 17. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar carrera>

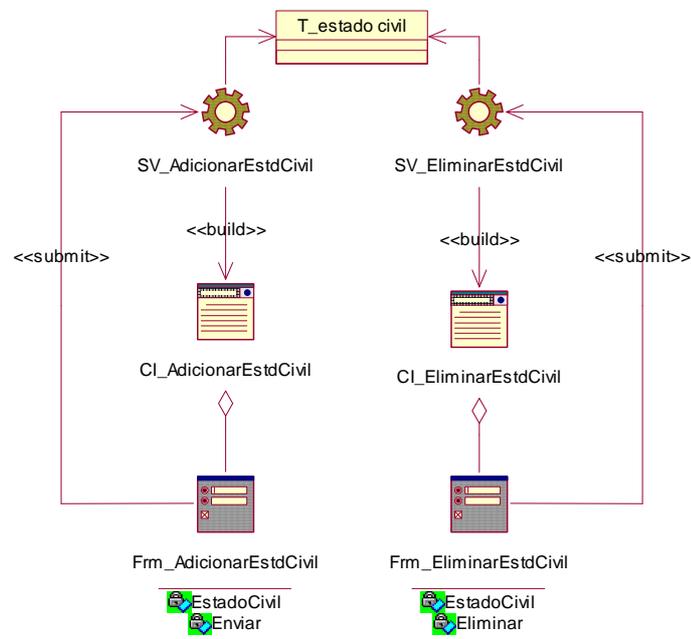


Figura 18. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar estado civil>

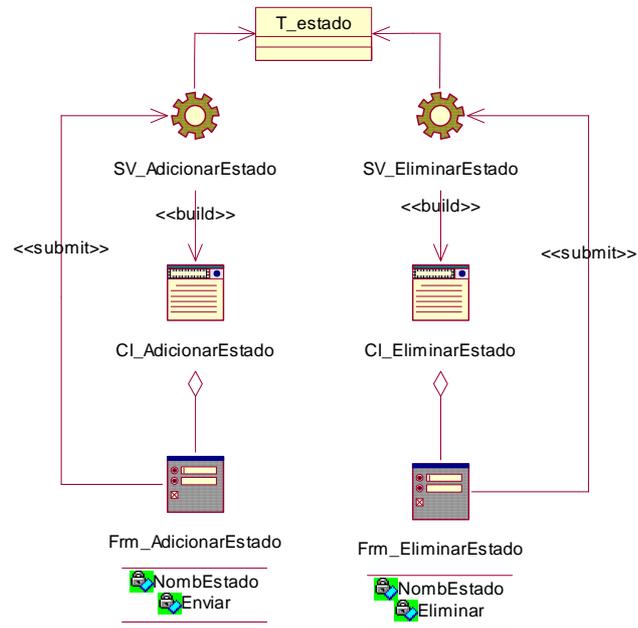


Figura 19. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar estado del estudiante>

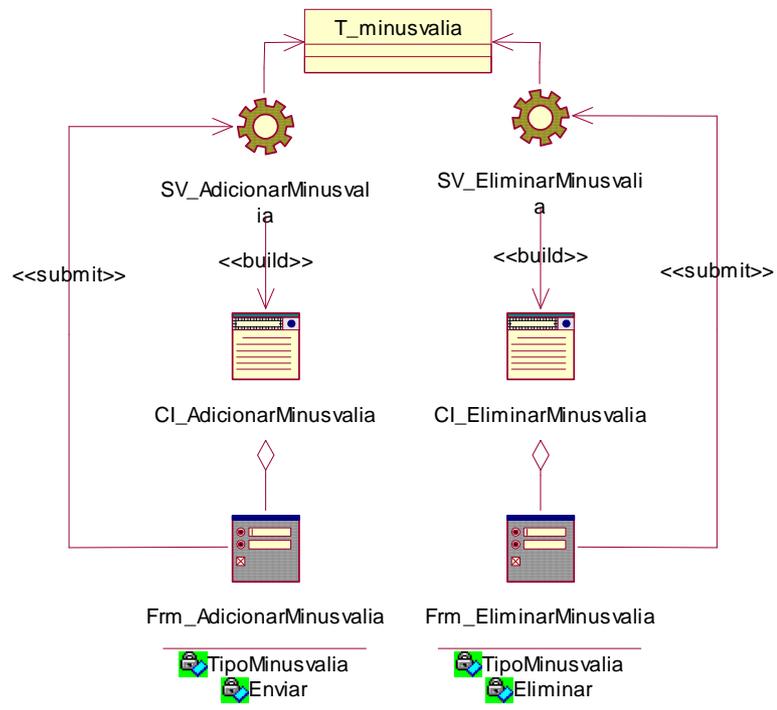


Figura 20. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar minusvalía>

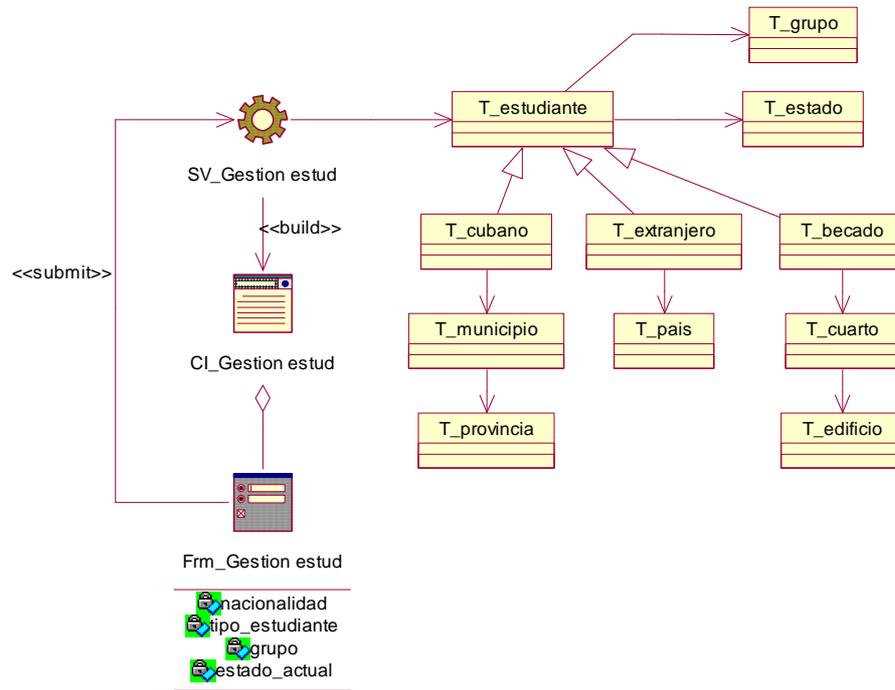


Figura 21. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar estudiante>

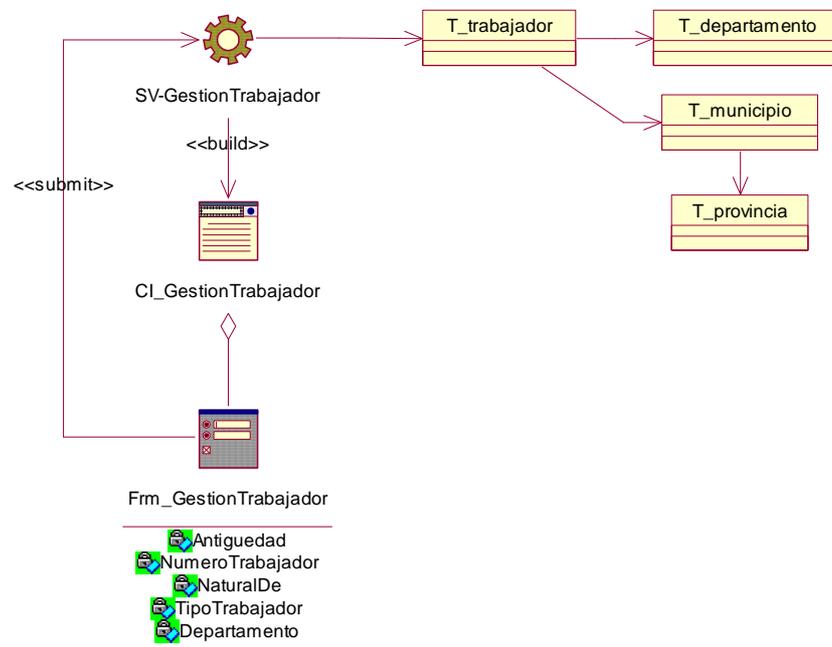


Figura 22. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar trabajador>

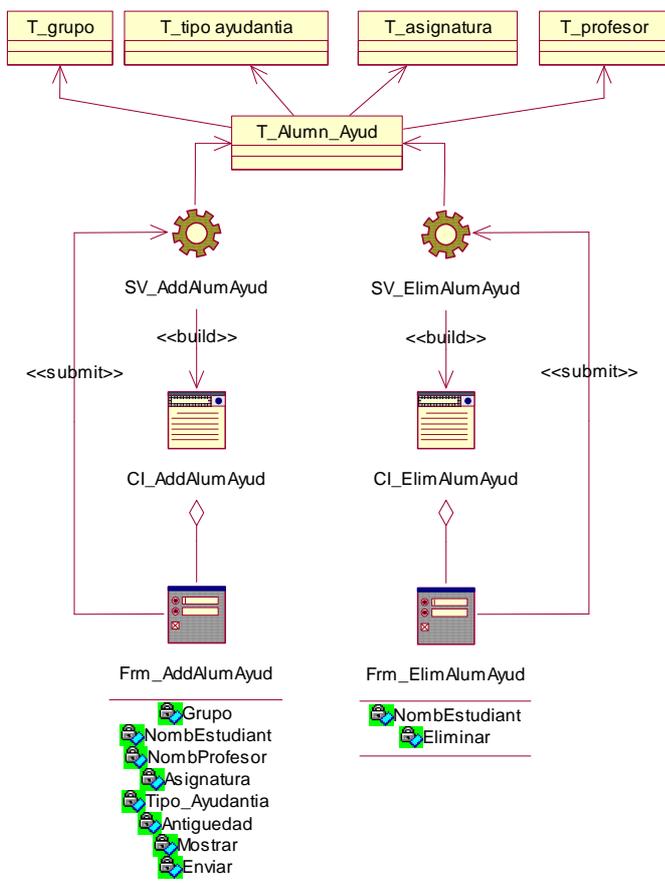


Figura 23. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar alumno ayudante>

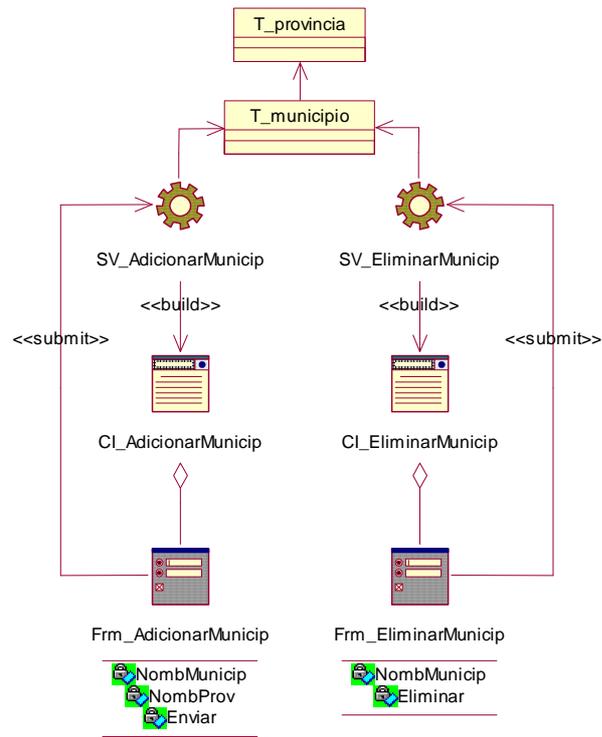


Figura 24. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar municipio>

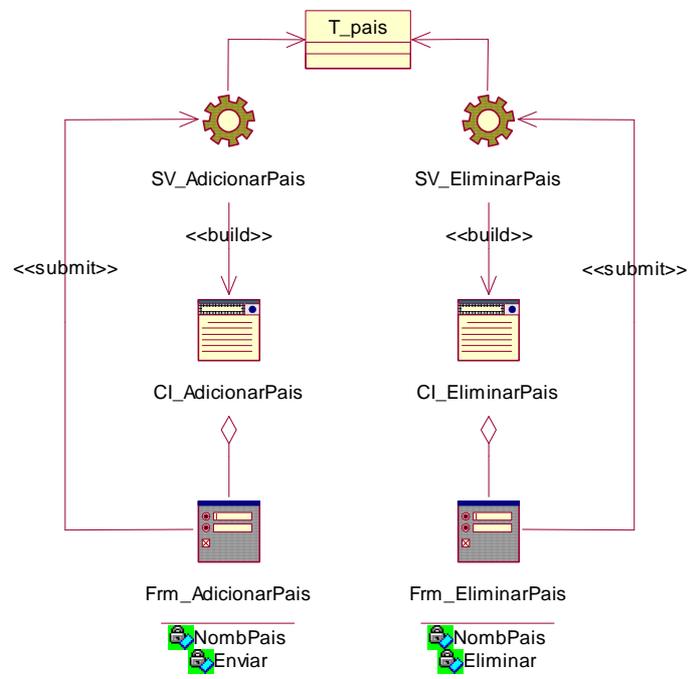


Figura 25. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar país>



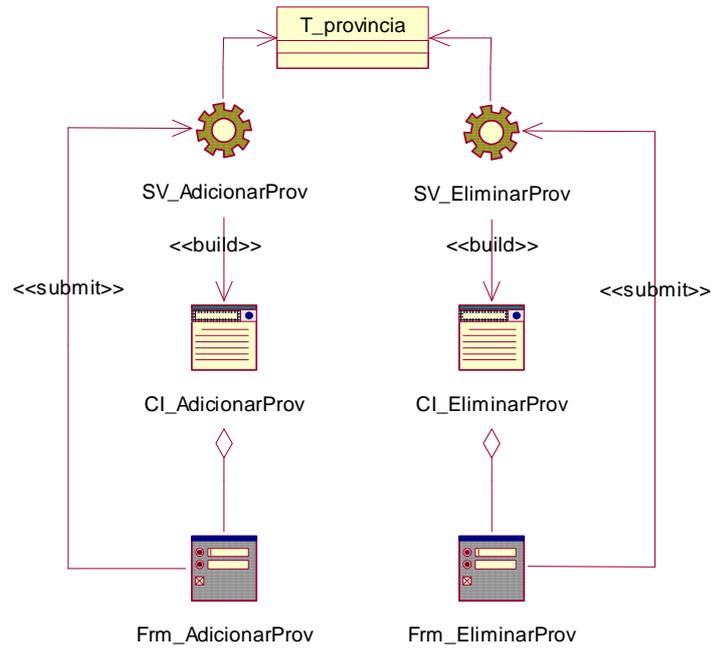


Figura 28. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar provincia>

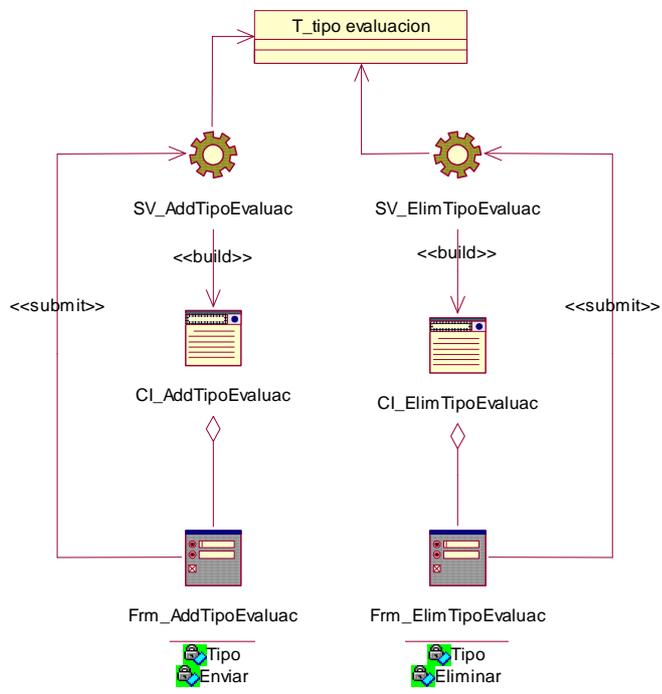


Figura 29. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar tipo de evaluación>

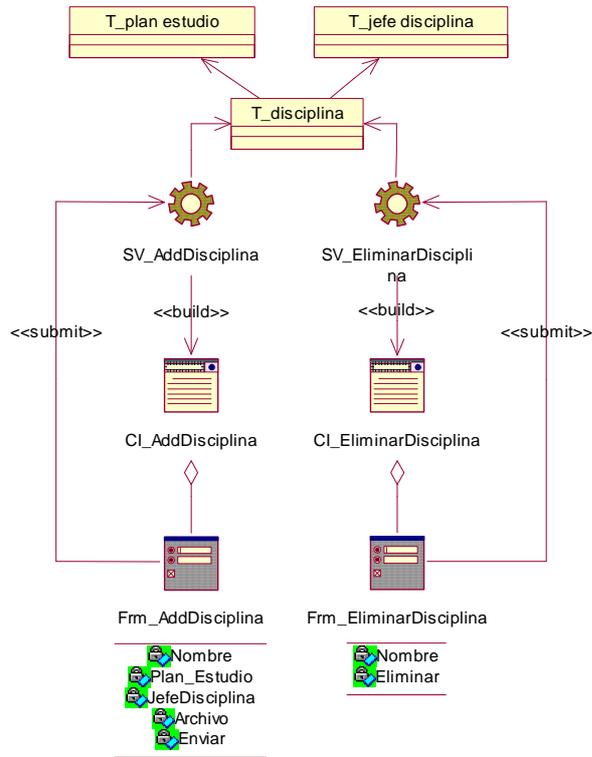


Figura 30. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar disciplina>

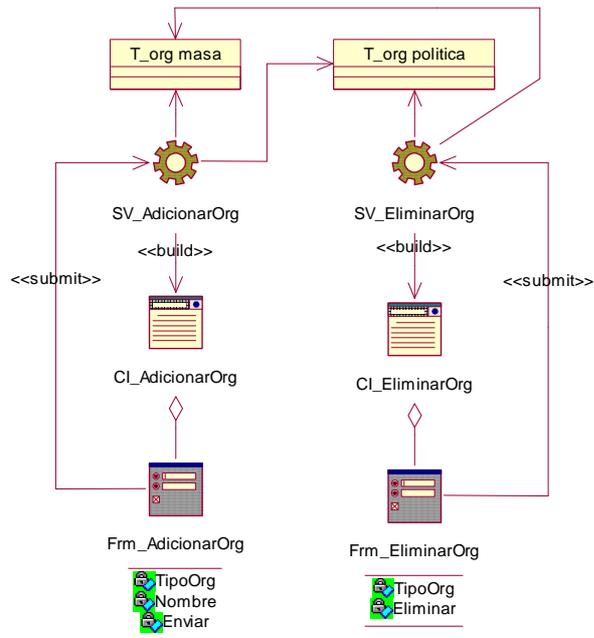


Figura 31. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar organización>

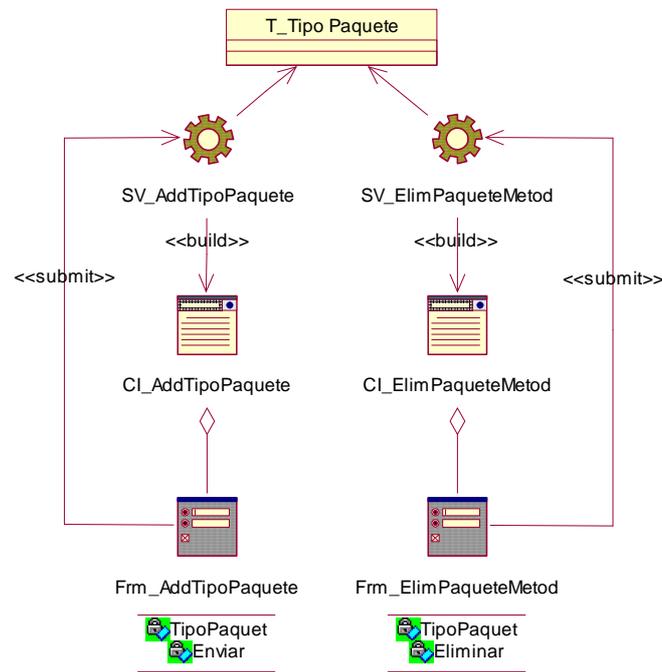


Figura 32. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar tipo de paquete>

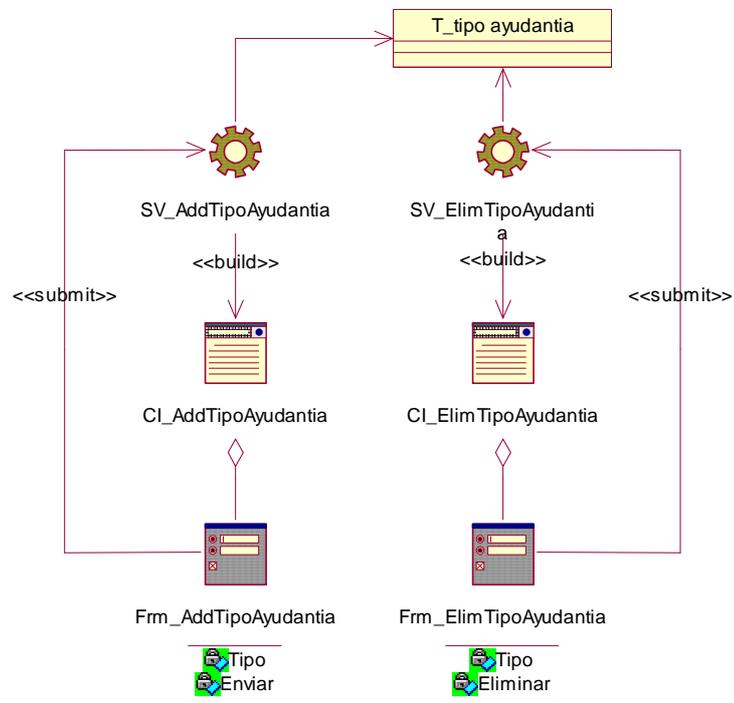


Figura 33. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar tipo de ayudantia>

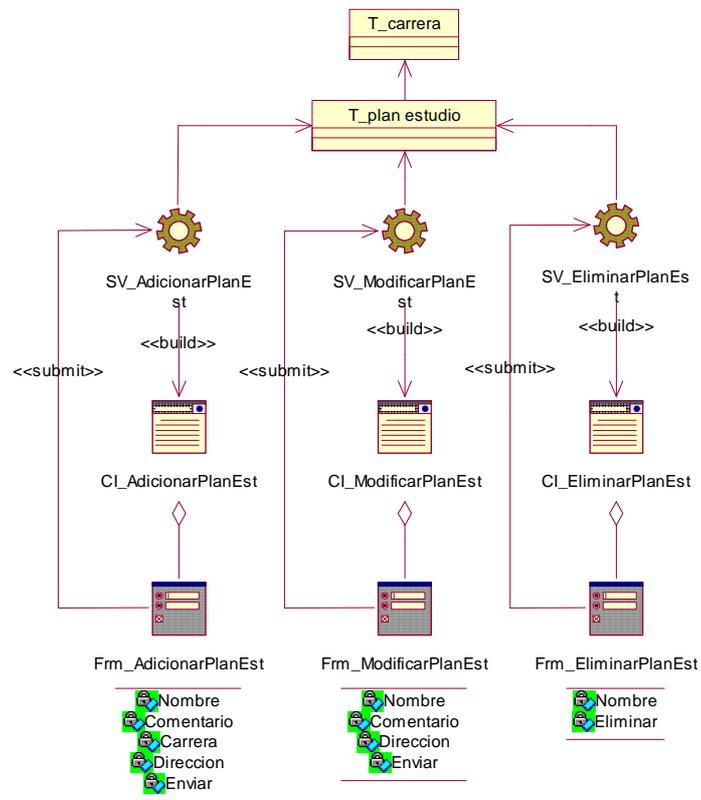


Figura 34. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar plan de estudio>

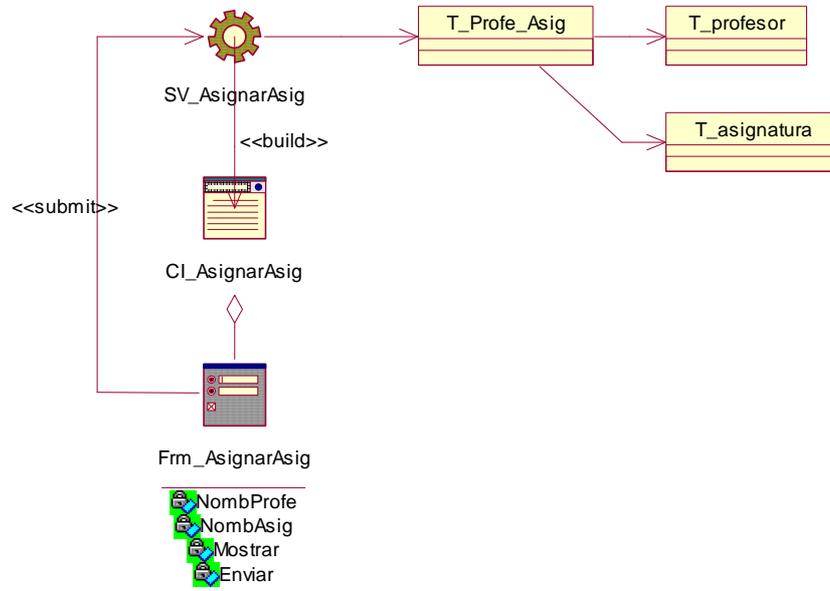


Figura 35. Diagrama de clases Web del CU <Asignar asignatura >

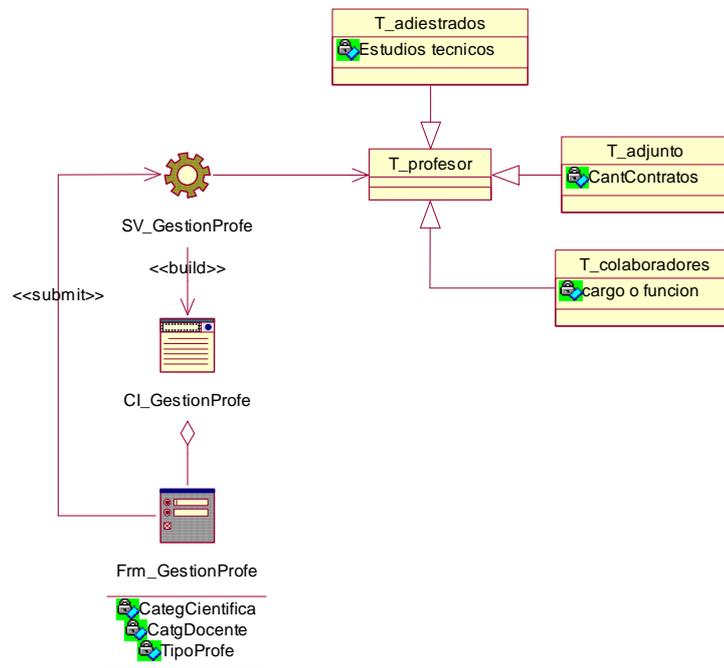


Figura 36. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar profesor>

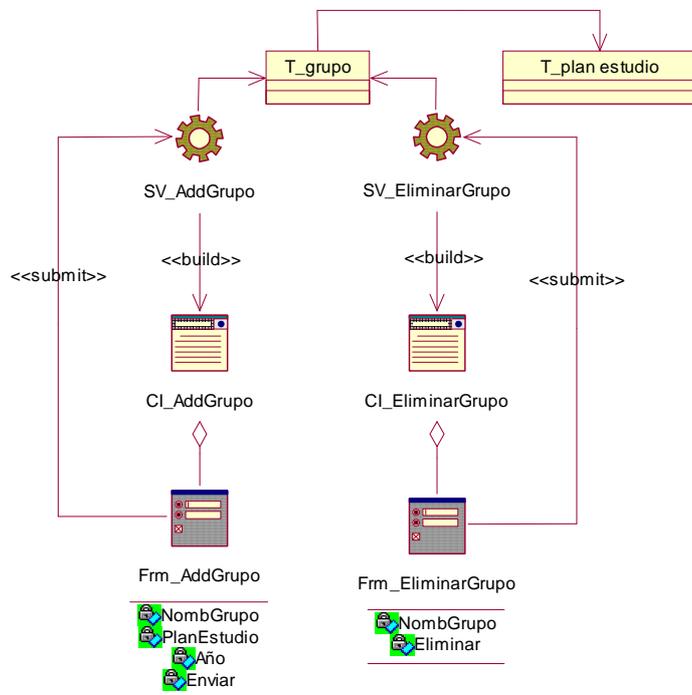


Figura 37. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar grupo>

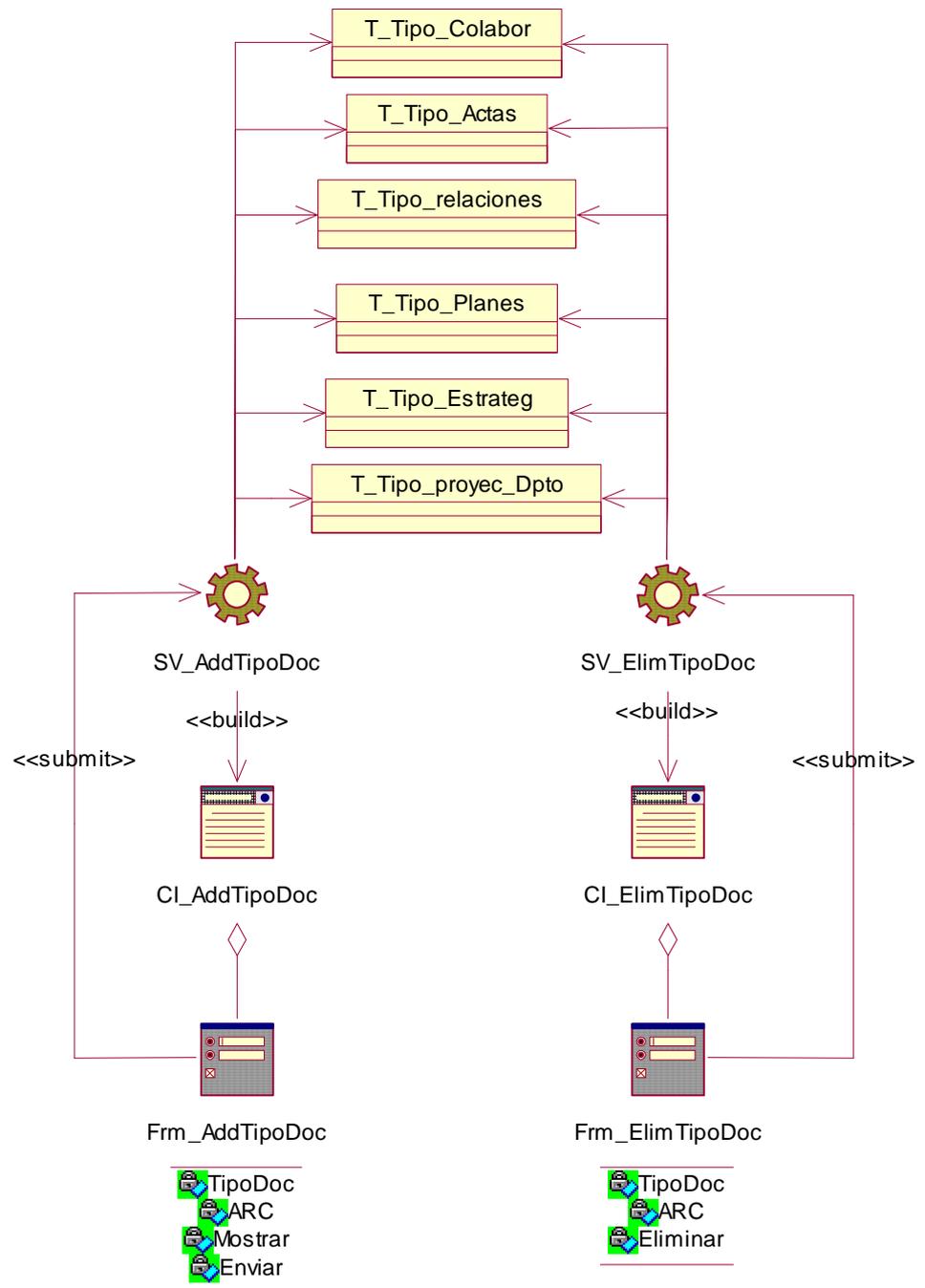


Figura 38. Diagrama de clases Web del CU <Gestionar tipo de documentación>



## Anexo 5 Descripción de las clases persistentes

<b>Nombre de la clase:</b>	minusvalía	
<b>Propósito</b>	Almacenar los tipo de minusvalía que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_minusvalia	Identificador de la minusvalia	
Tipo_minusvalia	Nombre del tipo de minusvalía.	

<b>Nombre de la clase:</b>	Estudiante	
<b>Propósito</b>	almacenar el grupo y el estado del estudiante	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_usuario	Identificador del usuario	
Id_grupo	Almacena el grupo del estudiante	
Id_estado	Almacena el estado del estudiante	

<b>Nombre de la clase:</b>	Estado_ estudiante	
<b>Propósito</b>	Almacenar los estados que puede tener un estudiante	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_estado	Identificador del estado	
estado	Nombre del estado	

<b>Nombre de la clase:</b>	Grupo	
<b>Propósito</b>	Almacenar los grupos que puede tener un año	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_grupo	Identificador del grupo	
Año	Año al que pertenece el grupo	
Id_plan_estudio	Identificador del plan de estudio que le pertenece al grupo.	

<b>Nombre de la clase:</b>	Plan_estudio	
<b>Propósito</b>	Almacenar los planes de estudios que puede tener una carrera.	

<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id_ plan _estudio	Identificador del plan de estudio
Nombre_ plan _estudio	Nombre del plan de estudio
url	Dirección donde de guarda el archivo
Comentario	Algún comentario que se quiera hacer al respecto con el plan de estudio.
Id_ carrera	Almacena la carrera a la que pertenece el plan de estudio.

<b>Nombre de la clase:</b>	carrera
<b>Propósito</b>	Almacenar los carreras que puede tener una facultad y un departamento Terminal
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id_carrera	Identificador de la carrier
carrier	Nombre de la carrier
Id_dpto	Almacena el departamento al que pertenece la carrera.
Id_facultad	Almacena la facultad a la que pertenece la carrera.

<b>Nombre de la clase:</b>	facultad
<b>Propósito</b>	Almacenar las facultades que existen en un centro universitario.
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id_facultad	Identificador de la facultad
facultad	Nombre de la facultad

<b>Nombre de la clase:</b>	cubanos
<b>Propósito</b>	Almacenar los estudiantes cubanos.
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id_usuario	Identificador del usuario
Natural_ de	Es el lugar de nacimiento del usuario

Residente	Es el lugar donde reside actualmente el usuario.
-----------	--

<b>Nombre de la clase:</b>	municipio	
<b>Propósito</b>	Almacenar los municipios de una provincia	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_municipio	Identificador del municipio	
municipio	Nombre del municipio	
Id_provincia	Almacena la provincia a la que pertenece el municipio.	

<b>Nombre de la clase:</b>	Provincia	
<b>Propósito</b>	Almacenar las provincias del país	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_provincia	Identificador de la provincia	
provincia	Nombre de la provincia	

<b>Nombre de la clase:</b>	extranjeros	
<b>Propósito</b>	almacenar los estudiantes extranjeros pertenecientes a un país	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_usuario	Identificador del usuario	
Id_pais	Identificador del país.	

<b>Nombre de la clase:</b>	país	
<b>Propósito</b>	Almacenar los países que existen en el mundo	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_pais	Identificador del pais	
Pais	Nombre del pais	

<b>Nombre de la clase:</b>	becado	
----------------------------	--------	--

<b>Propósito</b>	Almacenar los estudiantes becados con su número de cuarto y edificio.
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id_usuario	Identificador del usuario
No_cuarto	Identificador del cuarto

<b>Nombre de la clase:</b>	No_ cuarto
<b>Propósito</b>	Almacenar los números de los cuartos que conforman un edificio de la beca.
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id_no_cuarto	Identificador del numero de cuarto
Id_edificio	Identificador del edificio

<b>Nombre de la clase:</b>	Edificio_ beca
<b>Propósito</b>	Almacenar los números de los edificios que conforman una beca
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id_edificio	Identificador del edificio
No_edif	Numero del edificio.

<b>Nombre de la clase:</b>	ayudantes
<b>Propósito</b>	Almacenar los estudiantes que son alumnos ayudantes, con el profesor que lo tutorea además de la asignatura que el ejerce la ayudantía.
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id_usuario	Identificador del usuario
antigüedad	Son los años que lleva ejerciendo la ayudantía.
Id_ asig	Identificador de la asignatura
Id_ profesor	Identificador del profesor

<b>Nombre de la clase:</b>	Tipo_ ayudantía
<b>Propósito</b>	Almacenar los tipos de ayudantía que existen en el centro

<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id_tipo_ayudantía	Identificador de la ayudantía
Tipo_ayud	Nombre del tipo de ayudantía.

<b>Nombre de la clase:</b>	Estud_investigando	
<b>Propósito</b>	Almacenar los estudiantes que estén investigando.	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_usuario	Identificador del usuario	
antigüedad	Años de experiencia en la investigación	
Id_profesor	Identificador del profesor	

<b>Nombre de la clase:</b>	Trabajador	
<b>Propósito</b>	Almacenar los trabajadores de un departamento.	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_usuario	Identificador del usuario	
Numero_trabajador	Numero de identificación que se le asigna en recursos humanos.	
antigüedad	Años de trabajo en el centro	
Natural_de	Lugar de prosedencia	
Id_dpto	Identificador del departamento	

<b>Nombre de la clase:</b>	Profesor	
<b>Propósito</b>	Almacenar los profesores que trabajan en un departamento.	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_profesor	Identificador del profesor	
Id_categ_doc	Identificador de la categ_doc	

<b>Nombre de la clase:</b>	Categ_docente	
<b>Propósito</b>	Almacenar las categorías docentes que existan en el centro	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_categ_doc	Identificador de la categoría	
Tipo_categ_doc	Nombre del tipo de categoría docente.	

<b>Nombre de la clase:</b>	Categ_científica	
<b>Propósito</b>	Almacenar las categorías científicas que existan en el centro.	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_categ_cient	Identificador de la categoría científica.	
Tipo_categ_cient	Nombre del tipo de categoría científica.	

<b>Nombre de la clase:</b>	Prof_adiestrado	
<b>Propósito</b>	almacenar los profesores adiestrados de los departamentos	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_profesor	Identificador del profesor	
Estudios tecnicos	Estudios tecnicos terminados.	

<b>Nombre de la clase:</b>	Prof_colaboradores	
<b>Propósito</b>	almacena los profesores colaboradores de los departamentos	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_profesor	Identificador del profesor	
Id_cargo_funcion	Identificador del cargo_ función	

<b>Nombre de la clase:</b>	Cargo_ función	
<b>Propósito</b>	Almacenar los cargos o las funciones que puede ejercer un profesor colaborador.	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_cargo_function	Identificador del cargo o función	
Cargo_function	Nombre del cargo o la función que realice.	

<b>Nombre de la clase:</b>	Prof_Adjunto	
<b>Propósito</b>	Almacenar los profesores adjuntos del departamento	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_profesor	Identificador del profesor	

Cantidad_contratos	Cantidad de contratos realizados al profesor.
--------------------	---

<b>Nombre de la clase:</b>	Tipo_relaciones	
<b>Propósito</b>	Almacenar los tipos de relaciones que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_tipo_relacion	Identificador del tipo de relacion	
Tipo _ relación	Nombre del tipo de relacion	
Id_area	Identificador del área donde pertenece.	

<b>Nombre de la clase:</b>	Relaciones	
<b>Propósito</b>	Almacenar las relaciones que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_relaciones	Identificador de la relacion	
Nombre	Nombre de la relacion	
url	Dirección donde se guarda el archivo	
Fecha	Fecha de ingreso al sistema	
Id_dpto	Identificador del departamento a donde pertenece el archivo	
Id_tipo_relacion	Identificador del tipo de relacion al que pertenece el archivo	

<b>Nombre de la clase:</b>	Tipo_planes	
<b>Propósito</b>	Almacenar los tipos de planes que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_tipo_plan	Identificador del tipo de plan	
Tipo_plan	Nombre del tipo de plan	
Id_area	Identificador del área donde pertenece el tipo de plan.	

<b>Nombre de la clase:</b>	Plan	
<b>Propósito</b>	Almacenar los planes que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_plan	Identificador del plan	
Nombre	Nombre del plan	
url	Dirección donde se guarda el archivo	
Fecha	Fecha de ingreso al sistema	
Id_dpto	Identificador del departamento a donde pertenece el archivo	
Id_tipo_relacion	Identificador del tipo de plan al que pertenece el archivo	

<b>Nombre de la clase:</b>	Tipo_proyectos_dpto	
<b>Propósito</b>	Almacenar los tipos de proyectos del departamento que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_tipo_proy_dpto	Identificador del tipo de proyecto del departamento	
Tipo_proy_dpto	Nombre del tipo de proyecto del departamento	
Id_area	Identificador del área donde pertenece el tipo de proyecto	

<b>Nombre de la clase:</b>	Proyectos_Dpto	
<b>Propósito</b>	Almacenar los proyectos del departamento que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_proyecto_dpto	Identificador del proyecto	
Nombre	Nombre del proyecto	
url	Dirección donde se guarda el archivo	

Fecha	Fecha de ingreso al sistema
Id_dpto	Identificador del departamento a donde pertenece el archivo
Id_tipo_proy_dpto	Identificador del tipo de proyecto al que pertenece el archivo

<b>Nombre de la clase:</b>	Tipo _ actas	
<b>Propósito</b>	Almacenar los tipos de actas que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_tipo_acta	Identificador del tipo de acta	
Tipo _ acta	Nombre del tipo de acta	
Id_area	Identificador del área donde pertenece el tipo de acta.	

<b>Nombre de la clase:</b>	actas	
<b>Propósito</b>	Almacenar las actas que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_actas	Identificador del plan	
Num_acta	Numero del acta	
url	Dirección donde se guarda el archivo	
Id_dpto	Identificador del departamento a donde pertenece el archivo	
Id_tipo_acta	Identificador del tipo de acta al que pertenece el archivo	

<b>Nombre de la clase:</b>	Tipo _ colaboración	
<b>Propósito</b>	Almacenar los tipos de colaboraciones que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_tipo_colaboracion	Identificador del tipo de colaboración	
Tipo _ colaboración	Nombre del tipo de colaboración	

Id_area	Identificador del área donde pertenece el tipo de colaboración.
---------	---

<b>Nombre de la clase:</b>	colaboración	
<b>Propósito</b>	Almacenar los planes que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_colaboración	Identificador de la colaboración	
Nombre	Nombre de la colaboración	
url	Dirección donde se guarda el archivo	
Fecha	Fecha de ingreso al sistema	
Id_dpto	Identificador del departamento a donde pertenece el archivo	
Id_tipo_colaboracion	Identificador del tipo de colaboración al que pertenece el archivo	

<b>Nombre de la clase:</b>	Tipo _ estrategias	
<b>Propósito</b>	Almacenar los tipos de estrategias que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_tipo_estrategias	Identificador del tipo de plan	
Tipo _ estrategia	Nombre del tipo de estrategia	
Id_area	Identificador del área donde pertenece el tipo de estrategia.	

<b>Nombre de la clase:</b>	estrategia	
<b>Propósito</b>	Almacenar las estrategias que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_estrategia	Identificador de la estrategia	
Nombre	Nombre de la estrategia	
url	Dirección donde se guarda el archivo	
Fecha	Fecha de ingreso al sistema	

Id_dpto	Identificador del departamento a donde pertenece el archivo
Id_tipo_estrategia	Identificador del tipo de estrategia al que pertenece el archivo

<b>Nombre de la clase:</b>	Política _ cuadros	
<b>Propósito</b>	Almacenar las políticas de cuadros que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_política _ cuadro	Identificador de la política de cuadro	
Nombre	Nombre de la política de cuadro	
url	Dirección donde se guarda el archivo	
Fecha	Fecha de ingreso al sistema	
Id_dpto	Identificador del departamento a donde pertenece el archivo	
Id_area	Identificador del área donde pertenece el archivo	

<b>Nombre de la clase:</b>	área	
<b>Propósito</b>	Almacenar las áreas que existen en un departamento	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_area	Identificador del área	
Nombre_area	Nombre del área	

<b>Nombre de la clase:</b>	permisos	
<b>Propósito</b>	Almacenar los permisos que tienen los usuarios sobre algún documento.	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_permiso	Identificador del permiso	
Ver	El usuario tiene derecho a ver	

	solamente
Agregar	El usuario tiene derecho a agregar
Modificar	El usuario tiene derecho a modificar
Eliminar	El usuario tiene derecho a eliminar
Roll	Tipo de usuario
Id_tipo_doc	Tipo de documento
Id_dpto	Departamento al que pertenece el documento.

<b>Nombre de la clase:</b>	sanciones	
<b>Propósito</b>	Almacenar las sanciones que puede tener un trabajador	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_trabajador	Identificador del trabajador	
url	Dirección donde se guarda la sanción(archivo)	
Fecha	Fecha de ingreso al sistema	

<b>Nombre de la clase:</b>	Estimulación	
<b>Propósito</b>	Almacenar las estimulaciones que puede tener un trabajador	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_trabajador	Identificador del trabajador	
url	Dirección donde se guarda la estimulación(archivo)	
Fecha	Fecha de ingreso al sistema	

<b>Nombre de la clase:</b>	Evaluación _ profesional	
<b>Propósito</b>	Almacenar las evaluaciones que puede tener un trabajador	

<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id_trabajador	Identificador del trabajador
evaluación	Evaluación que se le concede al trabajador
Fecha	Fecha de ingreso al sistema

<b>Nombre de la clase:</b>	Premios
<b>Propósito</b>	Almacenar los premios que puede tener un departamento
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id _ premio	Identificador del premio
Titulo	Titulo del premio
url	Dirección donde se guarda el premio(archivo)
Id_dpto	Identificador del departamento donde pertenece el premio.
Id_profesor	Identificador del profesor que recibió el premio.

<b>Nombre de la clase:</b>	Tipo_proyecto_brig
<b>Propósito</b>	Almacenar los tipos de proyectos de la brigada que existen
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id_tipo_proy_brig	Identificador del tipo de proyecto de la brigada.
Tipo_proy_brig	Nombre del tipo de proyecto de la brigada
Id_area	Identificador del área donde pertenece el tipo de proyecto.

<b>Nombre de la clase:</b>	Proyecto _ brigada	
<b>Propósito</b>	Almacenar los proyectos de las brigadas(archivos)	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_grupo	Identificador del grupo al que pertenece el proyecto	
Nombre	Nombre del proyecto	
url	Dirección donde se guarda el archivo	
Fecha	Fecha de ingreso al sistema	
Id_tipo_proy_brig	Identificador del tipo de proyecto al que pertenece el archivo	

<b>Nombre de la clase:</b>	Tipo_doc_asig	
<b>Propósito</b>	Almacenar los tipos de documentos de las asignaturas que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_tipo_doc_asig	Identificador del tipo de documento de la asignatura	
Tipo_doc_asig	Nombre del tipo de documento de la asignatura.	

<b>Nombre de la clase:</b>	Documento _ asignatura	
<b>Propósito</b>	Almacenar los documentos de las asignaturas(archivos)	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_doc	Identificador del documento	
Nombre	Nombre del documento	
url	Dirección donde se guarda el archivo	
Id_asig	Identificador de la asignatura a la que pertenece el documento	
Id_dpto	Identificador del departamento a donde pertenece el documento	

Id_tipo_doc_asig	Identificador del tipo de documento al que pertenece el archivo
------------------	---

<b>Nombre de la clase:</b>	Tipo _ estrategias
<b>Propósito</b>	Almacenar los tipos de estrategias que existen
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id_tipo_estrategias	Identificador del tipo de plan
Tipo _ estrategia	Nombre del tipo de estrategia
Id_area	Identificador del área donde pertenece el tipo de estrategia.

<b>Nombre de la clase:</b>	estrategia
<b>Propósito</b>	Almacenar las estrategias que existen
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id_ estrategia	Identificador de la estrategia
Nombre	Nombre de la estrategia
url	Dirección donde se guarda el archivo
Fecha	Fecha de ingreso al sistema
Id_dpto	Identificador del departamento a donde pertenece el archivo
Id_tipo_estrategia	Identificador del tipo de estrategia al que pertenece el archivo

<b>Nombre de la clase:</b>	Tipo _ evaluación
<b>Propósito</b>	Almacenar los tipos de evaluaciones que existen
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>
Id_tipo_evaluacion	Identificador del tipo de evaluación
Tipo _ evaluación	Nombre del tipo de evaluación

<b>Nombre de la clase:</b>	Evaluación
----------------------------	------------

<b>Propósito</b>	Almacenar las evaluaciones que existen	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id _ evaluación	Identificador de la evaluación	
Nombre	Nombre de la evaluación	
Id_tipo_evaluacion	Identificador del tipo de evaluación	
Id_asig	Identificador de la asignatura a la que pertenece la evaluación	
Id_profesor	Identificador del profesor que asigna la evaluación	

<b>Nombre de la clase:</b>	P4	
<b>Propósito</b>	Almacenar los P4 que se realizan por semestre	
<b>Atributos</b>	<b>Descripción de atributos</b>	
Id_P4	Identificador del tipo de evaluación	
Fecha	Fecha de ingreso al sistema	
url	Dirección donde se almacena el archivo	
Id_profesor	Identificador del profesor que confecciona el P4.	

# Anexo 6 Modelo Físico de Datos

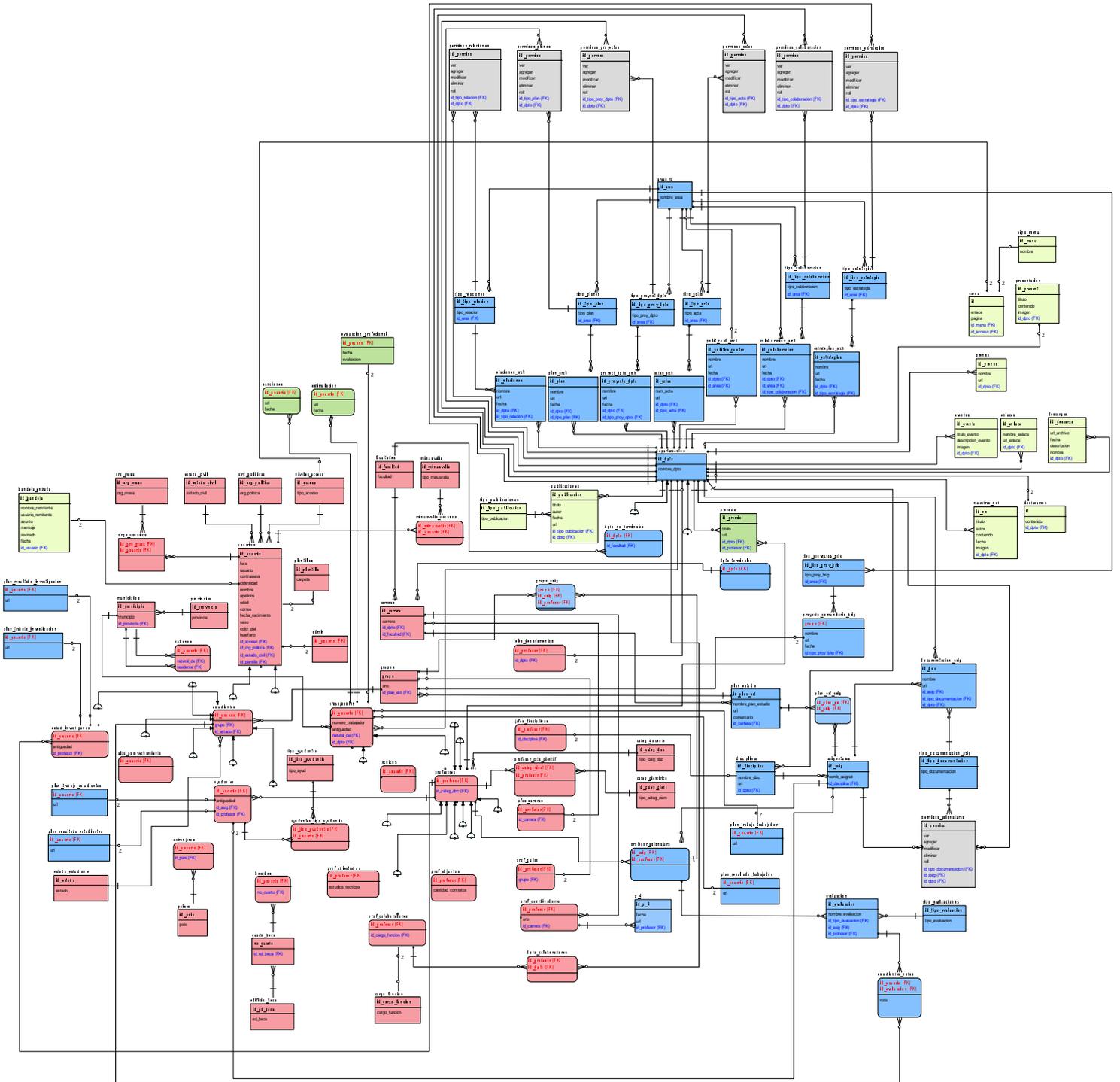


Figura 40 modelo físico de datos

## Anexo 7 Diagramas de secuencia

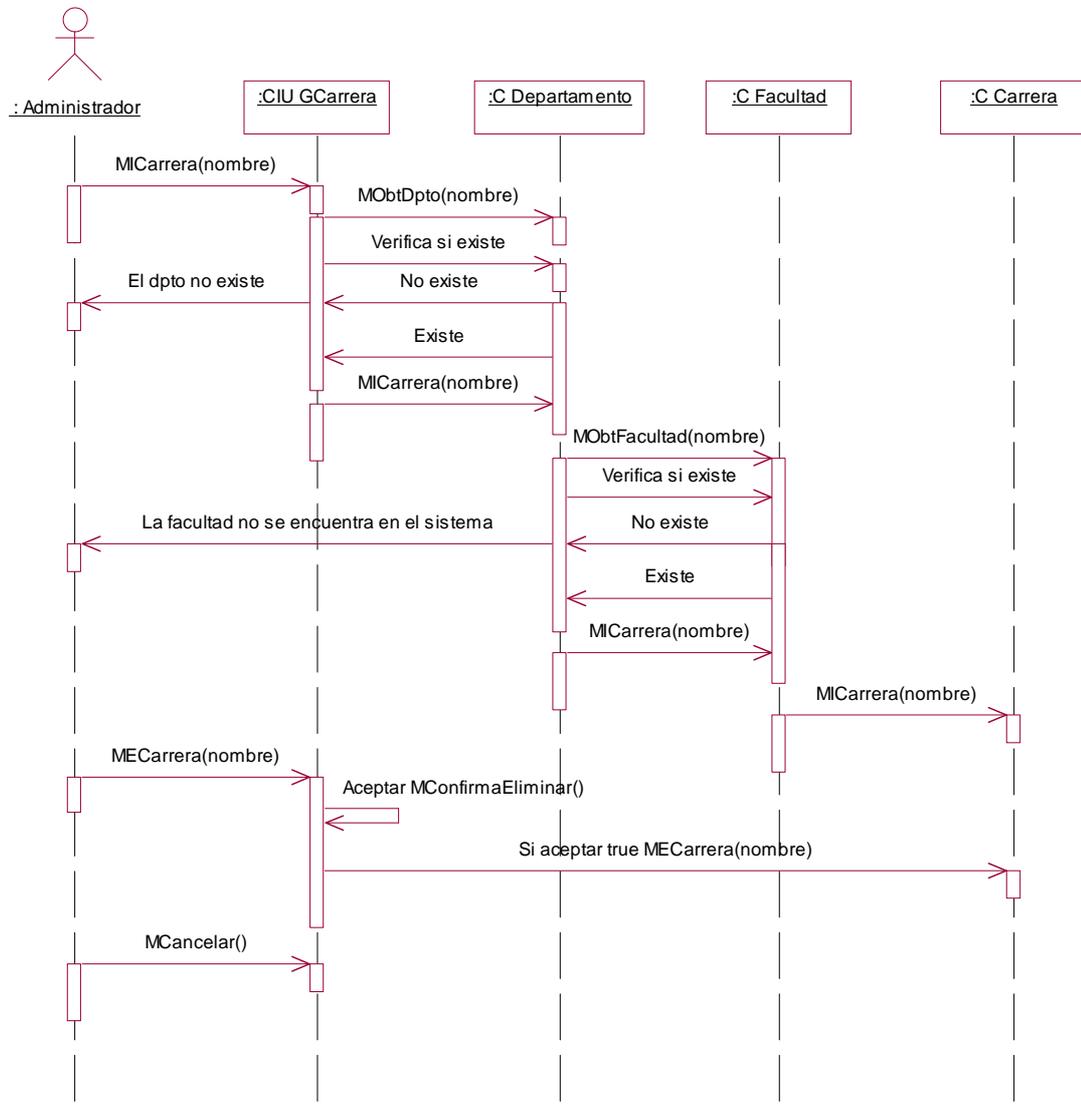


Figura 41 diagrama de secuencia CU Gestionar carrera

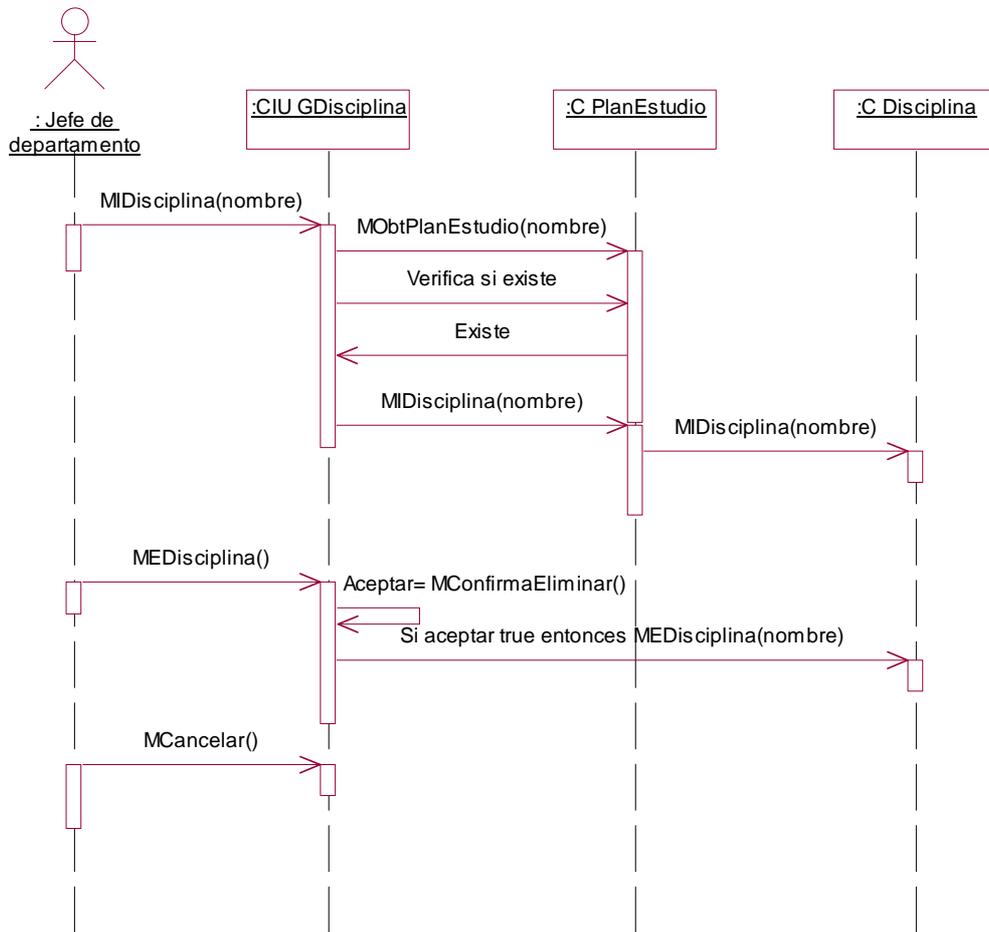


Figura 42 diagrama de secuencia CU Gestionar disciplina

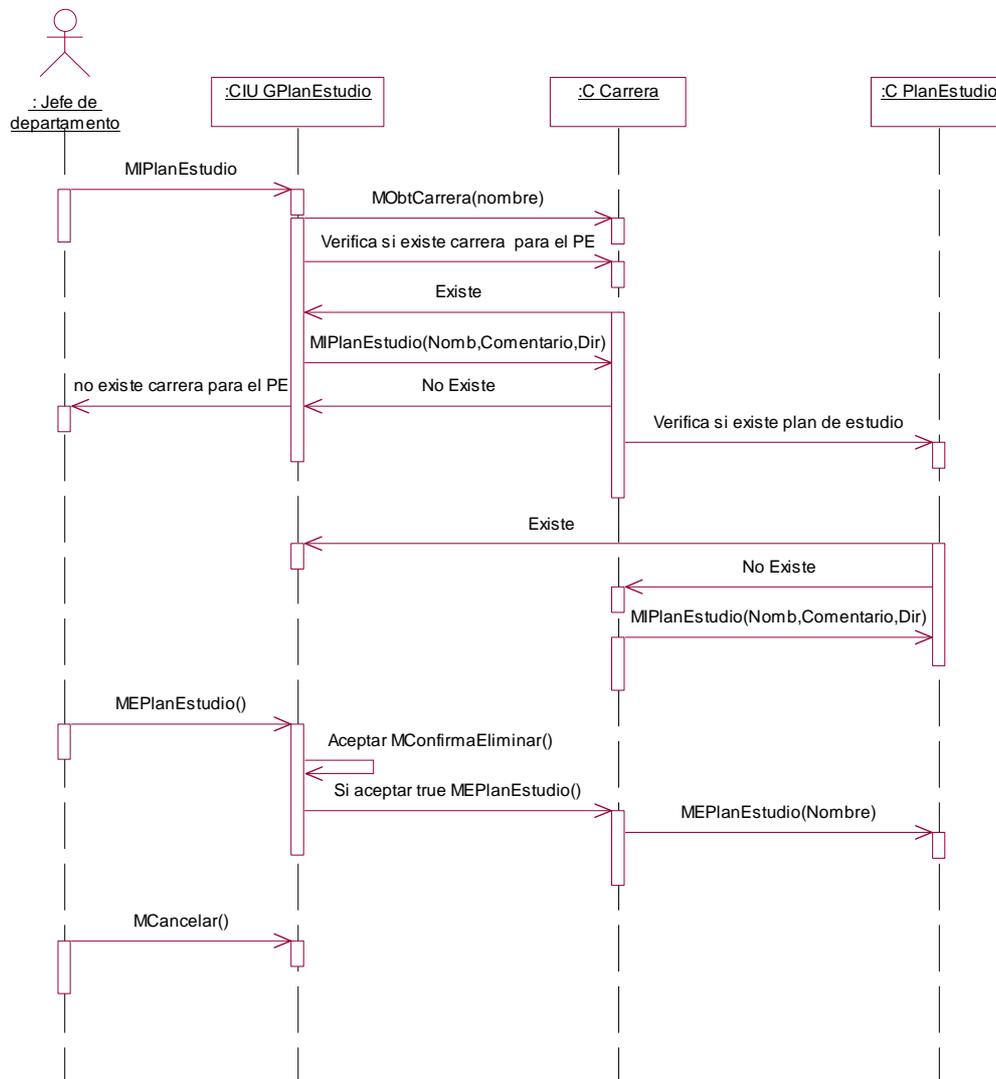


Figura 43 diagrama de secuencia CU Gestionar plan de estudio

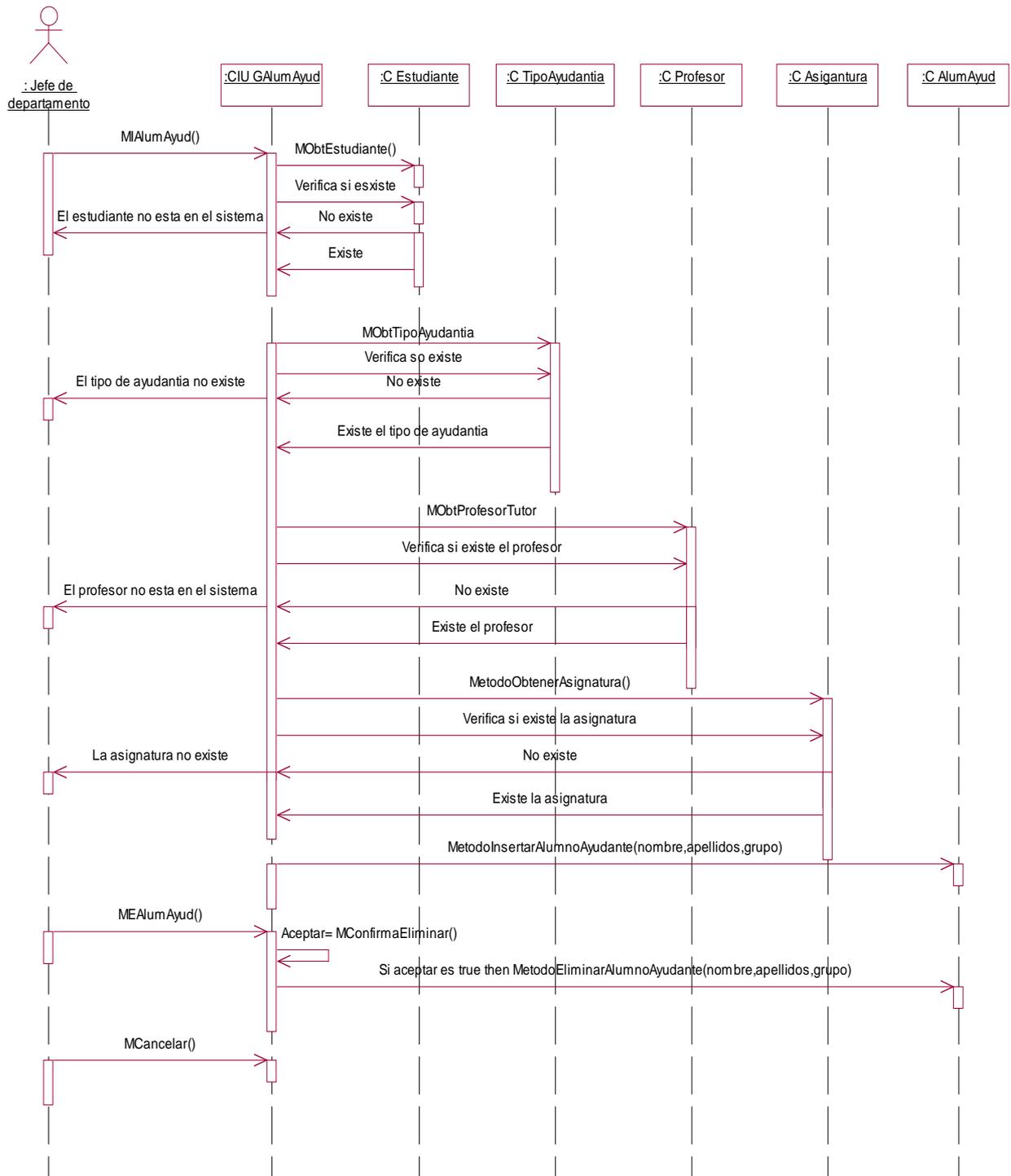


Figura 44 diagrama de secuencia CU Gestionar alumno ayudante



Figura 45 diagrama de secuencia CU Gestionar asignatura

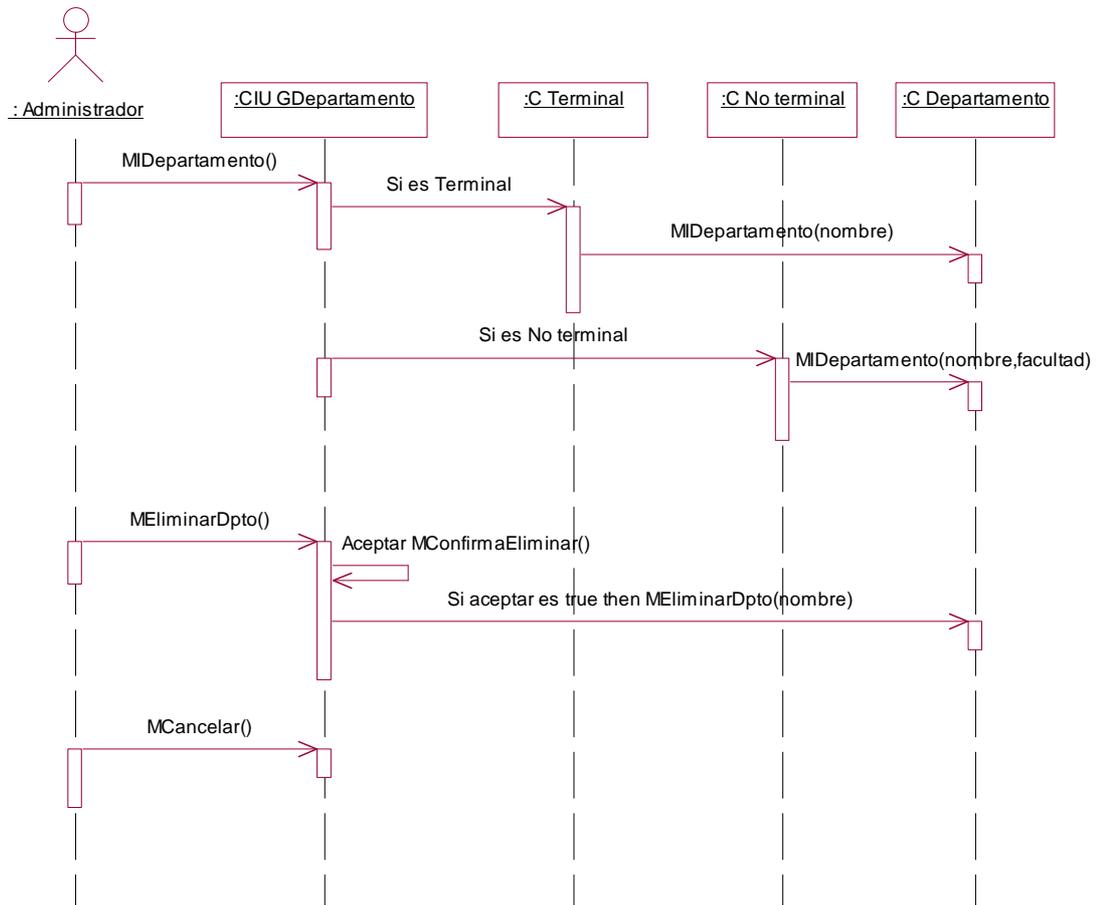


Figura 46 diagrama de secuencia CU Gestionar departamento

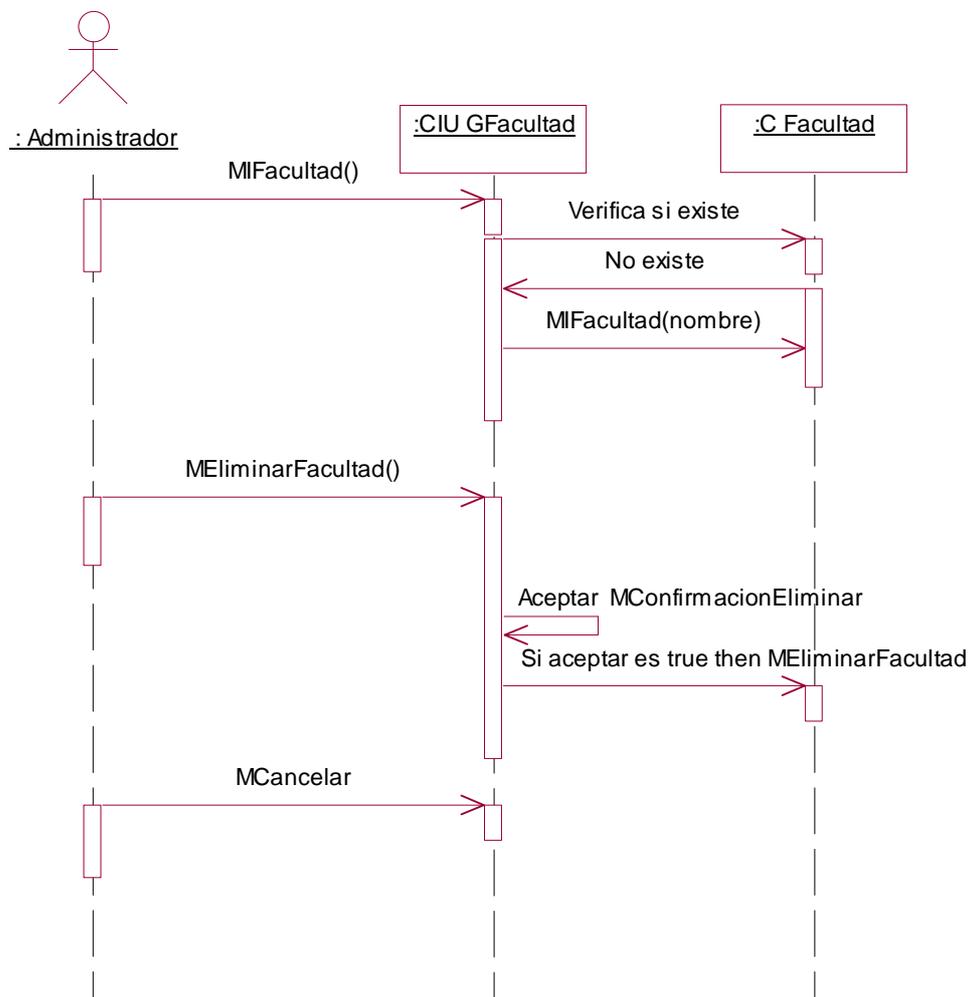


Figura 47 diagrama de secuencia CU Gestionar facultad

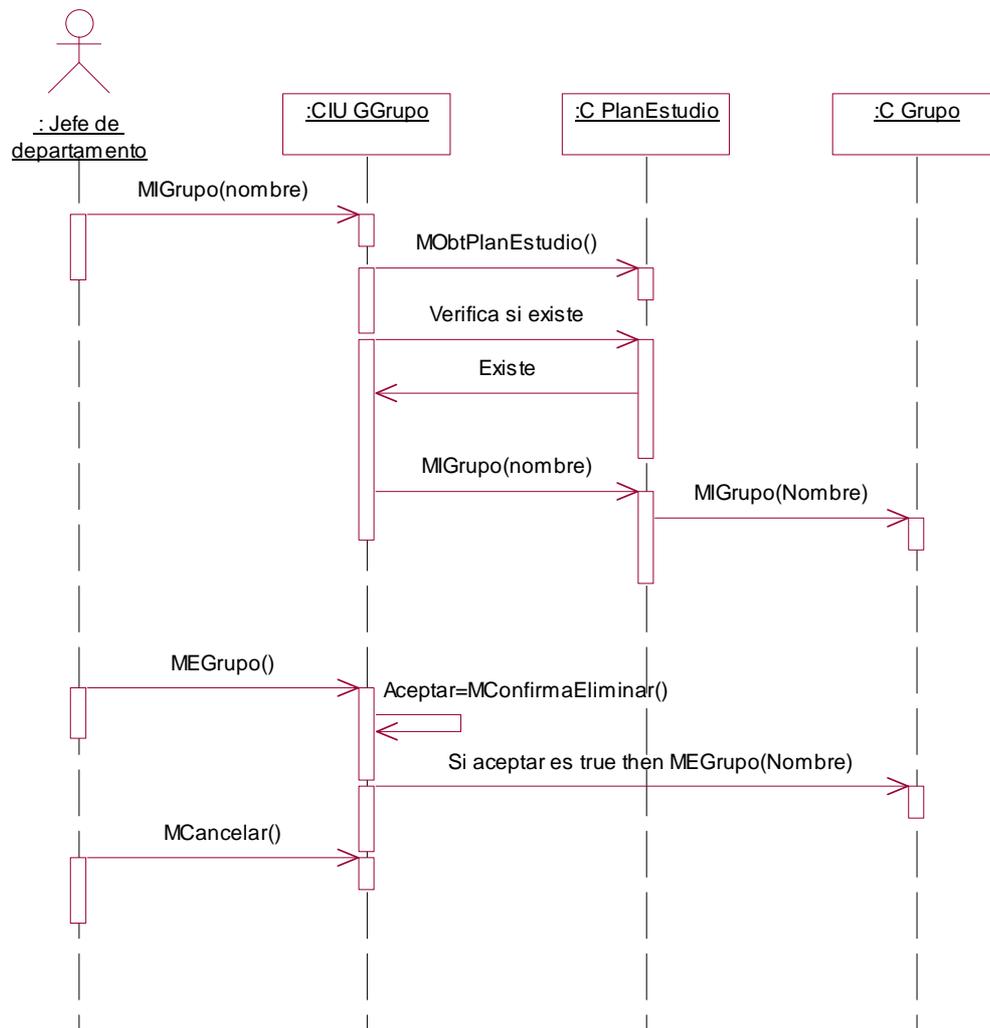


Figura 48 diagrama de secuencia CU Gestionar grupo

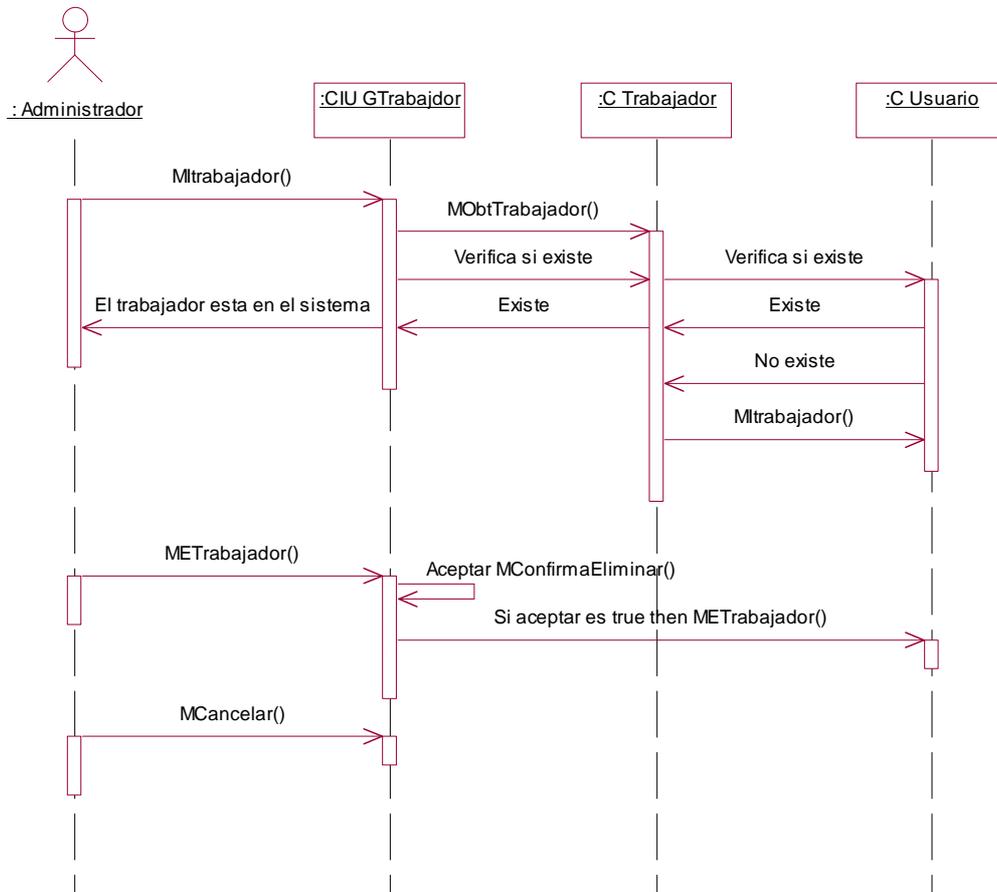


Figura 49 diagrama de secuencia CU Gestionar trabajador

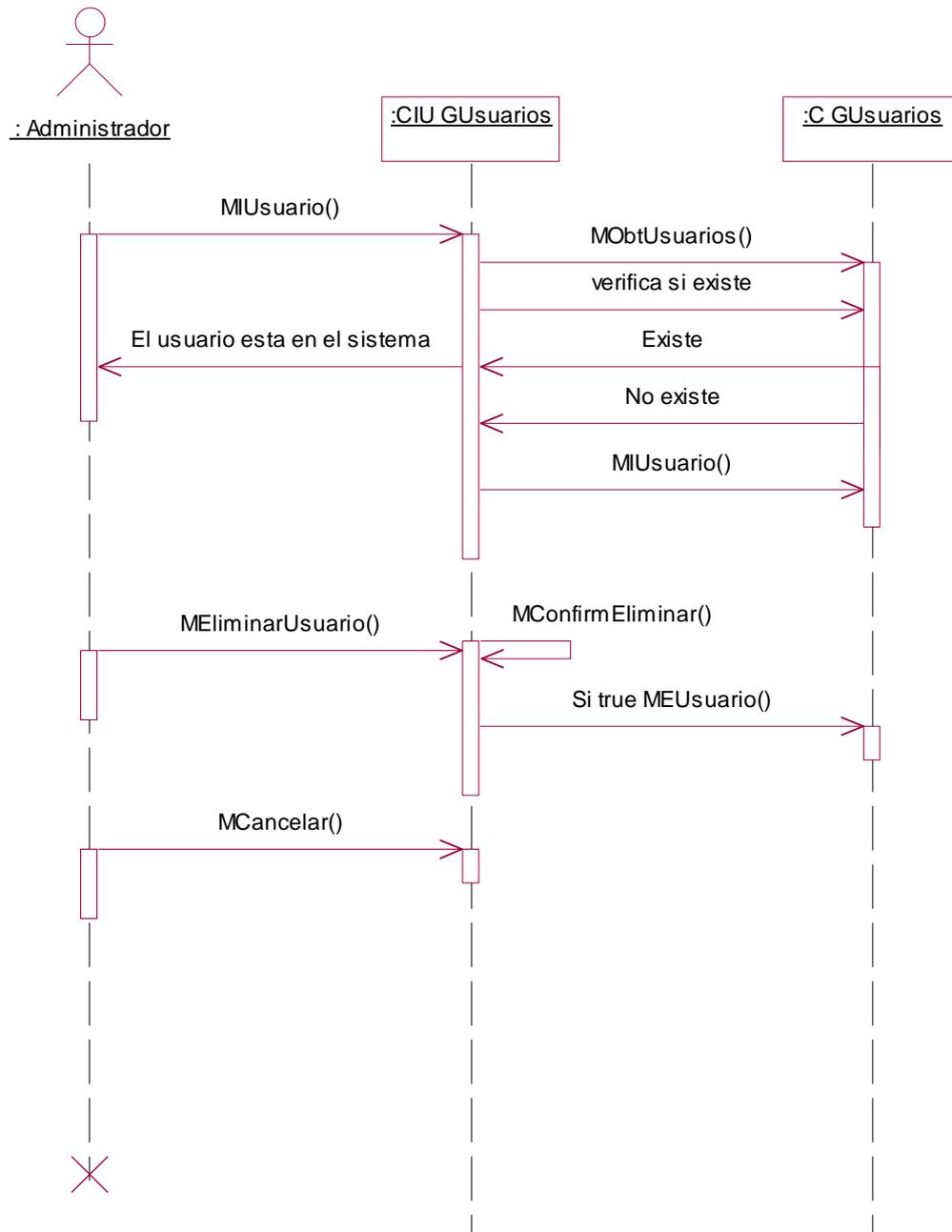


Figura 50 diagrama de secuencia CU Gestionar usuario