



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
DE SISTEMAS**

**Sistema web para el monitoreo y control de proyectos de la
Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística
e Informática**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera de Sistemas

AUTORA:

Beramon Padilla, Katherine Lucía (ORCID: 0000-0002-3816-5404)

ASESOR:

Mgtr. Pérez Farfán, Iván Martín (ORCID: 0000-0001-5833-9400)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

A los más grandes tesoros que Dios me ha dado: a mi pequeño superhéroe Andrew por su paciencia y a mi madre por su apoyo incondicional a lo largo de estos años.

Agradecimiento

A Dios por darme el regalo de la vida, y con ella la oportunidad de alcanzar todos los sueños que anhelo, por su amor sin condiciones y que a pesar de mis tropiezos nunca se ha apartado de mi lado.

A mi madre infinitamente porque sin ella no hubiera sido posible este logro.

A mi familia, quienes me brindan su agradable compañía y apoyo en esos momentos difíciles en los que sentía no poder más, gracias por estar a mi lado, por su apoyo moral, por darme fortaleza para seguir adelante y alcanzar mi sueño.

Al Ing. Iván Pérez, mi Tutor, gracias por guiarme en el desarrollo del presente proyecto, gracias por su conocimiento, orientación y paciencia.

Página del Jurado

Declaratoria de Autenticidad

Yo, Katherine Lucía Beramon Padilla, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, sede Lima-Norte; presento el trabajo académico titulado "SISTEMA WEB PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE PROYECTOS DE LA OFICINA TÉCNICA INFORMÁTICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA", para la obtención del título profesional de Ingeniera de Sistemas.

Por lo tanto, declaro lo siguiente:

He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.

Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.

Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.

De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Lima, Octubre de 2020



Beramon Padilla, Katherine Lucía

DNI: 43691769

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática	2
1.2 Trabajos previos.....	5
1.3 Teorías relacionadas al tema	11
1.4 Formulación del problema	31
1.5 Justificación del estudio.....	31
1.6 Hipótesis.....	33
1.7 Objetivos	34
II. MÉTODO.....	35
2.1 Tipo y diseño de investigación.....	36
2.2 Variables y operacionalización	38
2.3 Población y muestra.....	41
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	43
2.5 Métodos de análisis de datos	49
2.6 Aspectos éticos	55
III. RESULTADOS	56
IV. DISCUSIÓN	69
V. CONCLUSIONES.....	72
VI. RECOMENDACIONES.....	74
VII. REFERENCIAS.....	76
ANEXOS.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Variación del cronograma actual.....	4
Figura 2. Índice de desempeño del costo actual	5
Figura 3. Arquitectura Cliente/Servidor	13
Figura 4. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	16
Figura 5. Grupo de procesos de monitoreo y control.....	16
Figura 6. Ciclo de vida de un proyecto	21
Figura 7. Fases de la metodología RUP	28
Figura 8. Medida de estabilidad	47
Figura 9. Coeficiente de correlación de Pearson.....	47
Figura 10. Representación del nivel de significancia del 5% Fuente: Hernández, Fernández y Baptista (2014).....	53
Figura 11. Campana de Gauss	54
Figura 12. Variación del Cronograma del Proyecto antes y después de implementado el Sistema Web	58
Figura 13. Índice de Desempeño del Costo del Proyecto antes y después de implementado el Sistema Web	59
Figura 14. Prueba de normalidad de la Variación del Cronograma del Proyecto antes de implementado el Sistema Web	61
Figura 15. Prueba de normalidad de la Variación del Cronograma del Proyecto después de implementado el Sistema Web.....	61
Figura 16. Prueba de normalidad del Índice de Desempeño del Costo antes de implementado el Sistema Web	63
Figura 17. Prueba de normalidad del Índice de Rotación después de implementado el Sistema Web	63
Figura 18. Variación del Cronograma del Proyecto – Comparativa General	65
Figura 19. Prueba t – Variación del Cronograma	66
Figura 20. Índice de Desempeño del Costo del Proyecto – Comparativa General	67
Figura 21. Prueba t – Índice de Desempeño del Costo	68
Figura 22. Alcance del modelado del negocio.....	114
Figura 23. Trabajadores del negocio.....	115
Figura 24. Actor del negocio	116
Figura 25. Diagrama de casos de uso del negocio	118
Figura 26. Diagrama de actividades de elaborar plan de proyecto.....	123
Figura 27. Diagrama de actividades de registrar proyecto	124
Figura 28. Diagrama de actividades de elaborar cronograma	124
Figura 29. Diagrama de actividades de evaluar estado del proyecto	125
Figura 30. Diagrama de actividades de modificar cronograma.....	126
Figura 31. Diagrama de actividades de registrar cambio	126
Figura 32. Diagrama de actividades de generar reporte	127
Figura 33. Realización de elaborar plan de proyecto	127
Figura 34. Realización de registrar proyecto.....	128
Figura 35. Realización de evaluar estado del proyecto	128
Figura 36. Realización de modificar cronograma	128

Figura 37. Realización de registrar cambia	128
Figura 38. Realización de generar reporte	129
Figura 39. Diagrama de objetos del negocio	129
Figura 40. Diagrama de secuencia de elaborar plan de proyecto	130
Figura 41. Diagrama de secuencia de registrar proyecto	131
Figura 42. Diagrama de secuencia de elaborar cronograma.....	131
Figura 43. Diagrama de secuencia de evaluar estado de proyecto.....	132
Figura 44. Diagrama de secuencia de modificar cronograma	132
Figura 45. Diagrama de secuencia de registrar cambio	133
Figura 46. Diagrama de secuencia de generar reporte	133
Figura 47. Diagrama de colaboración de elaborar plan de proyecto	134
Figura 48. Diagrama de colaboración de registrar proyecto.....	134
Figura 49. Diagrama de colaboración de elaborar cronograma.....	135
Figura 50. Diagrama de colaboración de evaluar estado de proyecto.....	135
Figura 51. Diagrama de colaboración de modificar cronograma	136
Figura 52. Diagrama de colaboración de registrar cambio	136
Figura 53. Diagrama de colaboración de generar reporte	137
Figura 54. Diagrama de casos de uso del sistema.....	140
Figura 55. Realización de iniciar sesión.....	161
Figura 56. Realización de cambiar contraseña	161
Figura 57. Realización de gestionar proyecto	161
Figura 58. Realización de gestionar miembro	162
Figura 59. Realización de gestionar equipo	162
Figura 60. Realización de gestionar área.....	162
Figura 61. Realización de gestionar cargo.....	162
Figura 62. Realización de asociar miembro al equipo	163
Figura 63. Realización de ver detalle proyecto.....	163
Figura 64. Realización de asociar miembro al proyecto.....	163
Figura 65. Realización de asociar equipo al proyecto	163
Figura 66. Realización de gestionar requerimiento	164
Figura 67. Realización de gestionar sprint	164
Figura 68. Realización de iniciar sprint	164
Figura 69. Realización de ver sprint activo.....	164
Figura 70. Realización de cerrar sprint	165
Figura 71. Realización de cerrar proyecto.....	165
Figura 72. Realización de generar reporte	165
Figura 73. Diagrama de clases de análisis de iniciar sesión	166
Figura 74. Diagrama de clases de análisis de cambiar contraseña.....	167
Figura 75. Diagrama de clases de análisis de Gestionar proyecto.....	167
Figura 76. Diagrama de clases de análisis de gestionar miembro.....	168
Figura 77. Diagrama de clases de análisis de gestionar miembro.....	168
Figura 78. Diagrama de clases de análisis de gestionar área	169
Figura 79. Diagrama de clases de análisis de gestionar cargo	169
Figura 80. Diagrama de clases de análisis de asociar miembro al equipo	170
Figura 81. Diagrama de clases de análisis de ver detalle proyecto.....	170
Figura 82. Diagrama de clases de análisis de asociar miembro al proyecto	171

Figura 83. Diagrama de clases de análisis de asociar equipo al proyecto.....	171
Figura 84. Diagrama de clases de análisis de gestionar requerimiento.....	172
Figura 85. Diagrama de clases de análisis de gestionar sprint.....	172
Figura 86. Diagrama de clases de análisis de iniciar sprint.....	173
Figura 87. Diagrama de clases de análisis de ver sprint activo.....	173
Figura 88. Diagrama de clases de análisis de cerrar sprint.....	174
Figura 89. Diagrama de clases de cerrar proyecto.....	174
Figura 90. Diagrama de clases de análisis de generar reporte.....	175
Figura 91. Diagrama de actividades de iniciar sesión.....	175
Figura 92. Diagrama de actividades de cambiar contraseña.....	176
Figura 93. Diagrama de actividades de gestionar proyecto.....	177
Figura 94. Diagrama de actividades de gestionar miembro.....	178
Figura 95. Diagrama de actividades de gestionar equipo.....	179
Figura 96. Diagrama de actividades de gestionar área.....	180
Figura 97. Diagrama de actividades de gestionar cargo.....	181
Figura 98. Diagrama de actividades de asociar miembro al equipo.....	182
Figura 99. Diagrama de actividades de ver detalle proyecto.....	183
Figura 100. Diagrama de actividades de asociar miembro al proyecto.....	183
Figura 101. Diagrama de actividades de asociar equipo al proyecto.....	184
Figura 102. Diagrama de actividades de gestionar requerimiento.....	185
Figura 103. Diagrama de actividades de gestionar sprint.....	186
Figura 104. Diagrama de actividades de iniciar sprint.....	187
Figura 105. Diagrama de actividades de ver sprint activo.....	188
Figura 106. Diagrama de actividades de cerrar sprint.....	188
Figura 107. Diagrama de actividades de cerrar proyecto.....	189
Figura 108. Diagrama de actividades de generar reporte.....	190
Figura 109. Diagrama de secuencia de iniciar sesión.....	190
Figura 110. Diagrama de secuencia de cambiar contraseña.....	191
Figura 111. Diagrama de secuencia de gestionar proyecto.....	192
Figura 112. Diagrama de secuencia de gestionar miembro.....	193
Figura 113. Diagrama de secuencia de gestionar equipo.....	194
Figura 114. Diagrama de secuencia de gestionar área.....	195
Figura 115. Diagrama de secuencia de gestionar cargo.....	196
Figura 116. Diagrama de secuencia de asociar miembro al equipo.....	197
Figura 117. Diagrama de secuencia de ver detalle proyecto.....	198
Figura 118. Diagrama de secuencia de asociar miembro al proyecto.....	199
Figura 119. Diagrama de secuencia de asociar equipo al proyecto.....	200
Figura 120. Diagrama de secuencia de gestionar requerimiento.....	201
Figura 121. Diagrama de secuencia de gestionar sprint.....	202
Figura 122. Diagrama de secuencia de iniciar sprint.....	203
Figura 123. Diagrama de colaboración de iniciar sesión.....	204
Figura 124. Diagrama de colaboración de cambiar contraseña.....	204
Figura 125. Diagrama de colaboración de gestionar proyecto.....	205
Figura 126. Diagrama de colaboración de gestionar equipo.....	206
Figura 127. Diagrama de colaboración de gestionar área.....	207
Figura 128. Diagrama de colaboración de gestionar cargo.....	208

Figura 129. Diagrama de colaboración de asociar miembro al equipo	209
Figura 130. Diagrama de colaboración de ver detalle proyecto.....	210
Figura 131. Diagrama de colaboración de asociar miembro al proyecto	211
Figura 132. Diagrama de colaboración de asociar equipo al proyecto	212
Figura 133. Diagrama de colaboración de gestionar requerimiento	213
Figura 134. Diagrama de interfaces	214
Figura 135. Lista de controles	215
Figura 136. Modelo conceptual.....	216
Figura 137. Modelo lógico.....	217
Figura 138. Modelo físico.....	218
Figura 139. Diagrama de despliegue	227
Figura 140. Diagrama de componentes	228
Figura 141. Interface de iniciar sesión	229
Figura 142. Interface de cambiar contraseña.....	229
Figura 143. Interface de menú principal con perfil de administrador	230
Figura 144. Interface de listado de áreas	230
Figura 145. Interface de registrar área.....	231
Figura 146. Interface de editar área	231
Figura 147. Interface de eliminar área	232
Figura 148. Interface de listado de cargos	232
Figura 149. Interface de registrar cargo	233
Figura 150. Interface de editar cargo	233
Figura 151. Interface de eliminar cargo.....	234
Figura 152. Interface de menú principal con perfil de programador.....	234
Figura 153. Interface de menú principal con perfil de gestor de proyecto.....	235
Figura 154. Interface de registrar proyecto	235
Figura 155. Interface de editar proyecto.....	236
Figura 156. Interface de eliminar proyecto	236
Figura 157. Interface de listado de proyectos actualizado.....	237
Figura 158. Interface de listado de miembros	237
Figura 159. Interface de registrar miembro	238
Figura 160. Interface de editar miembro	238
Figura 161. Interface de buscar miembro.....	239
Figura 162. Interface de eliminar miembro.....	239
Figura 163. Interface de listado actualizado de miembros del área.....	240
Figura 164. Interface de listado de equipos	240
Figura 165. Interface de registrar equipo	241
Figura 166. Interface de editar equipo	241
Figura 167. Interface de asociar miembro al equipo	242
Figura 168. Interface de quitar miembro del equipo	243
Figura 169. Interface de eliminar equipo.....	243
Figura 170. Interface de listado actualizado de equipos.....	244
Figura 171. Interface de ver detalle proyecto	244
Figura 172. Interface de asociar miembro al equipo de proyecto	245
Figura 173. Interface de asociar equipo al proyecto.....	245
Figura 174. Interface de crear requerimiento	246

Figura 175. Interface de editar requerimiento	246
Figura 176. Interface de eliminar requerimiento	247
Figura 177. Interface de crear sprint	247
Figura 178. Interface de eliminar sprint.....	248
Figura 179. Interface de asignar requerimiento.....	249
Figura 180. Interface de iniciar sprint	250
Figura 181. Interface de ver sprint activo	251
Figura 182. Interface de cerrar sprint	252
Figura 183. Interface de cerrar proyecto	253
Figura 184. Interface de cerrar proyecto	254

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipo de proyectos	21
Tabla 2. Fórmula de la SV	23
Tabla 3. Fórmula del CPI	24
Tabla 4. Metodologías de desarrollo de software.....	25
Tabla 5. Cuadro comparativo de metodologías.....	26
Tabla 6. Validación de expertos para la aplicación de la metodología	29
Tabla 7. Diseño de pre-prueba/pos-prueba con un solo grupo.....	37
Tabla 8. Operacionalización de variables.....	39
Tabla 9. Operacionalización de indicadores.....	40
Tabla 10. Determinación de la población	41
Tabla 11. Determinación de la muestra	42
Tabla 12. Instrumento de recolección de datos.....	45
Tabla 13. Validación del instrumento	45
Tabla 14. Niveles de validez	46
Tabla 15. Fiabilidad del instrumento - Variación del cronograma	48
Tabla 16. Fiabilidad del instrumento - Índice de desempeño del costo	49
Tabla 17. Medidas descriptivas de la Variación del Cronograma del Proyecto en el proceso de monitoreo y control de proyectos antes y después de implementar el Sistema Web	57
Tabla 18. Medidas descriptivas del Índice de Desempeño del Costo del Proyecto en el proceso de monitoreo y control de proyectos antes y después de implementar el Sistema Web	58
Tabla 19. Prueba de normalidad de la Variación del Cronograma del Proyecto antes y después de implementado el Sistema Web	60
Tabla 20. Prueba de normalidad del Índice de Desempeño del Costo del Proyecto antes y después de implementado el Sistema Web	62
Tabla 21. Prueba de t para la Variación del Cronograma en el proceso de monitoreo y control de proyectos antes y después de implementado el Sistema Web	65
Tabla 22. Prueba de t para el Índice de Desempeño del Costo del Proyecto en el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática	68
Tabla 23. Descripción de trabajadores del negocio.....	115
Tabla 24. Descripción del actor del negocio.....	116
Tabla 25. Descripción de casos de uso de negocio	117
Tabla 26. Especificación de elaborar plan de proyecto	119
Tabla 27. Especificación de registrar proyecto.....	119
Tabla 28. Especificación de elaborar cronograma	120
Tabla 29. Especificación de evaluar estado del proyecto.....	120
Tabla 30. Especificación de modificar cronograma	121
Tabla 31. Especificación de registrar cambio	121
Tabla 32. Especificación de generar reporte.....	122
Tabla 33. Requerimientos funcionales	137
Tabla 34. Requerimientos no funcionales	138
Tabla 35. Actores del sistema.....	139

Tabla 36. Especificación de Iniciar sesión.....	141
Tabla 37. Especificación de cambiar contraseña	142
Tabla 38. Especificación de gestionar proyecto	143
Tabla 39. Especificación de gestionar miembro	144
Tabla 40. Especificación de gestionar equipo	146
Tabla 41. Especificación de gestionar área.....	148
Tabla 42. Especificación de gestionar cargo.....	149
Tabla 43. Especificación de asociar miembro al equipo	151
Tabla 44. Especificación de ver detalle proyecto	152
Tabla 45. Especificación de asociar miembro al proyecto.....	152
Tabla 46. Especificación de asociar equipo al proyecto.....	153
Tabla 47. Especificación de gestionar requerimiento	154
Tabla 48. Especificación de gestionar sprint	156
Tabla 49. Especificación de Iniciar sprint	157
Tabla 50. Especificación de ver sprint activo	158
Tabla 51. Especificación de cerrar sprint	159
Tabla 52. Especificación de cerrar proyecto	159
Tabla 53. Especificación de generar reporte.....	160
Tabla 54. Tabla áreas.....	219
Tabla 55. Tabla cargos	219
Tabla 56. Tabla equipo_miembro	219
Tabla 57. Tabla equipos	220
Tabla 58. Tabla estado_requerimiento.....	220
Tabla 59. Tabla estado_sprint.....	221
Tabla 60. Tabla miembros	221
Tabla 61. Tabla perfil_usuario.....	222
Tabla 62. Tabla proyecto_gastos.....	222
Tabla 63. Tabla proyecto_miembro.....	223
Tabla 64. Tabla proyectos	223
Tabla 65. Tabla requerimiento_actividades.....	224
Tabla 66. Tabla requerimiento_predecesoras.....	224
Tabla 67. Tabla requerimientos	225
Tabla 68. Tabla sprints	225
Tabla 69. Tabla usuarios	226

RESUMEN

La presente investigación contempló el análisis de un sistema web para el proceso de monitorear y controlar los proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI.

El objetivo principal de la investigación fue determinar la influencia de un sistema web en el monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática, cuyo resultado de la implementación del sistema fue la generación de reportes de forma inmediata, lo cual permite llevar un seguimiento eficaz de las actividades que se desarrollan, se tomó como base al PMBOK porque es lo suficientemente flexible para adaptarse a la organización, pudiendo elegir el proceso a aplicar, el método de implementación, la tecnología específica utilizada, y porque es un excelente marco para la gestión de proyectos. Se tomó como indicadores a la Variación del cronograma (SV) y al Índice de desempeño del costo (CPI), la arquitectura del sistema Modelo Vista Controlador (MVC), la metodología de desarrollo de software que se usó fue RUP, el lenguaje de programación PHP y gestor de base de datos MySQL.

La investigación fue de tipo aplicada y su diseño pre-experimental, la población y muestra estuvo conformada por el número de fichas de reporte elaboradas durante un mes el cual fue de 60 fichas, como técnica el fichaje y la entrevista e instrumentos de recolección de datos la ficha de registro los cuales fueron validados por expertos. Finalmente, a la conclusión que se llegó con la investigación es que aumenta la variación del cronograma lo que significó que se cumplía en su mayoría con los requerimientos planificados en el día, asimismo se logró aumentar el índice de desempeño del costo lo que implicó que los proyectos no excedieran el presupuesto planificado inicialmente.

Palabras clave: monitoreo, control, proyectos, requerimientos, costo real, valor ganado

ABSTRACT

The present investigation contemplated the analysis of a web system for the process of monitoring and control of projects of the Computer Technical Office of the National Institute of Statistics and Information - INEI.

The main objective of the research was to determine the influence of a web system in the monitoring and control of projects of the Computer Technical Office of the National Institute of Statistics and Informatics, and the result of the implementation of the system was the generation of reports immediately, which allows effective monitoring of the activities that are developed, they are based on the PMBOK because it has enough flexibility to adapt to the organization, being able to select the processes to apply, the way to do it, the specific techniques to use and why be a quintessential framework used for project management. The indicators were the Variation of the schedule (SV) and the cost performance index (CPI), the architecture of the Model View Controller (MVC) system, the software development methodology used was RUP, the programming language PHP and MySQL database manager.

The research was of an applied type and its pre-experimental design, the population and sample consisted of the number of report cards prepared during a month, which was 60 cards, as a technique the registration and the interview and data collection instruments the registration form which were validated by experts.

Finally, the conclusion reached with the research is that the variation of the schedule increases, which meant that the requirements planned for the day were mostly met, likewise it was possible to increase the cost performance index, which implied that the projects did not exceed the planned budget.

Keywords: monitoring, control, projects, requirements, real cost, earned value

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

El rendimiento determina el margen de ganancias y efectividad con el que se desarrolla un proyecto. Comprender las capacidades de desempeño puede proporcionar información para guiar la planificación y el control a nivel de la organización. La evaluación del desempeño es un proceso cuantitativo de acción, en el que la medición corresponde al proceso cuantitativo, y la acción es la clave del resultado.¹ Medir el progreso de un proyecto es un proceso de recopilación de datos que se pueden utilizar para preparar informes y brindar apoyo los responsables de la toma de decisiones.

Muchas instituciones y responsables de proyectos tienen dificultades para realizar estas mediciones y en la mayoría de casos esto sucede porque no cuentan con herramientas idóneas para la gestión de sus proyectos. Cabe señalar nuevamente que si la evaluación es adecuada y oportuna, y con el apoyo del organismo responsable, esta actividad se convertirá en una herramienta muy poderosa para asegurar que se alcancen las metas del proyecto.

La Project Management Association señaló en su informe "Professional Pulse 2016" que lo más importante es que si el proyecto se gestiona mal, se seguirán desperdiciando fondos. Según la agencia, el 12,2% de la inversión se desperdició debido al mal desempeño del proyecto. En su investigación, más de la mitad de las organizaciones comprenden completamente el valor de la gestión de proyectos, mientras que menos de dos quintas partes de las organizaciones otorgan gran importancia a la creación de una cultura que debería reconocer su importancia para mejorar el desempeño de los proyectos. (PMI).

La falta de implementación de las mejores prácticas en la gestión de proyectos complejos y de gran envergadura ha provocado que el 70% de las empresas fracasen en algunos proyectos en los últimos años. Teniendo en cuenta el auge del mercado global de proyectos, dichos proyectos requieren planificación de la gestión, organización temprana y comunicación con las partes interesadas. Actualmente, por cada billón de dólares invertidos a nivel mundial, se perderán 109 millones de dólares. Por ejemplo, en Perú, de enero de 2008 a octubre de 2014, se adjudicaron 60 proyectos. La inversión total en estos proyectos se estima en USD 22.589 millones, pero a la fecha, solo se han implementado proyectos por USD 8 mil millones. Como

¹ Díez, M. Medición del desempeño y éxito en la dirección de proyectos. Perspectiva del Manager público [en línea].

resultado, Perú presenta déficits en los principales pilares del desarrollo: infraestructura, salud, educación y desarrollo tecnológico.²

En el área de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática el tiempo que tomaba para realizar un reporte era variable; pues, eran múltiples los factores que intervenían para obtenerlo. Según la entrevista realizada al Jefe de Proyectos se expuso la situación en la que se desarrolla el monitoreo y control de los proyectos y actividades de la Unidad de Encuestas y Registros, la demora que esto significaba, pues no disponía de una herramienta automatizada que permitiese a la unidad en cuestión: evaluar, controlar y comparar el desempeño actual de su gestión de una manera práctica, tal como lo evidencia la entrevista que se realizó (ver anexo 19), donde describió los procesos del área, las formas como se llevaba a cabo su gestión y las causas que ocasionaban retrasos en la entrega de reportes evidenciados en un diagrama de Ishikawa (ver anexo 20).

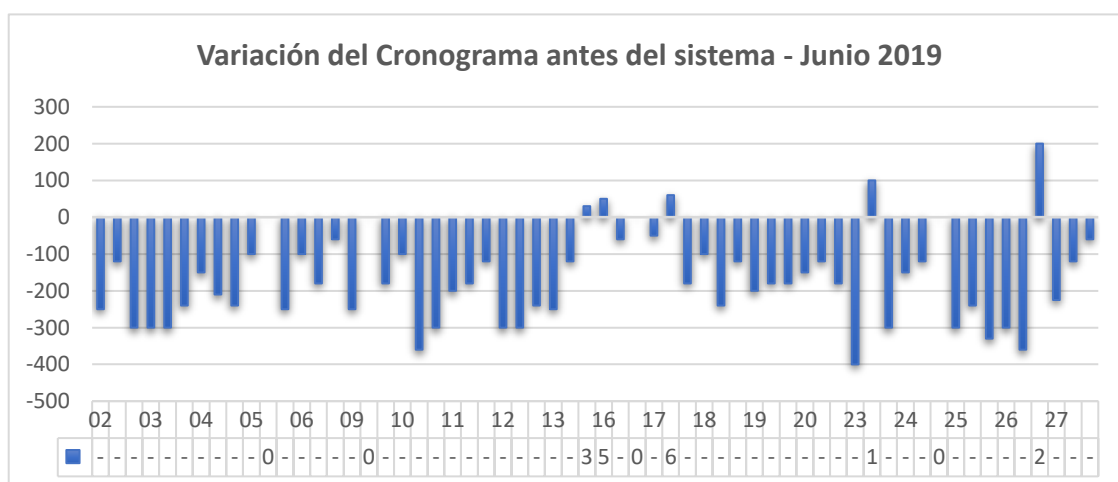
El proceso de seguimiento y control del proyecto en la organización consta de los siguientes pasos: solicitar el estado y avance de las tareas asignadas, saber si están en proceso, finalizadas o no iniciadas (para conocer el avance del proyecto), solicitar reportar posibles eventos y riesgos, eventualmente nuevos requisitos o solicitudes de cambios que afecten el cronograma o presupuesto del proyecto. El proceso se iniciaba con la solicitud del Área de TI para conocer el avance de los proyectos en proceso, si se deseaba conocer el estado de los proyectos en cualquier momento, esto no era posible; pues, se tenía que pedir a cada trabajador que registre las actividades que se les asignó porque olvidaron registrar diariamente sus avances en un formato Excel que tenían compartido (ver anexo 21) y cuando lo realizaban el tiempo transcurrido era un factor en contra, haciendo que la entrega de informes tome mayor tiempo, ocasionando así un retraso en el control de los proyectos, y por ende un retraso en la entrega del informe de cada proyecto, otra forma de registrar los avances de cada uno, era que ellos mismos registran en un Formulario de Google (Ver anexo 22) y el jefe de proyectos los registraba en el cuadro de mando Integral

² Encuesta Global de KPMG, 2015

(Ver anexo 23), La razón de este tipo de procesos es que no existe una dirección clara para sus actividades y avances en el momento adecuado, lo que hace que seguir estos procesos sea muy engorroso.

De acuerdo a los datos obtenidos en la ficha de registro en el mes de junio, podemos ver que la variación del cronograma indica el nivel del retraso de los proyectos con respecto a la línea base del cronograma, si el nivel es igual a 0 indica que el cronograma está al día, si es menor a uno indica que se encuentra retrasado, de lo contrario si es mayor a uno indica que esta adelantado, los resultados del mes de junio son preocupantes, porque no cumplen con las tareas planificadas, presentando una tendencia a una variación de cronograma menor a 0, lo que indica el retraso del proyecto (Ver figura 1).

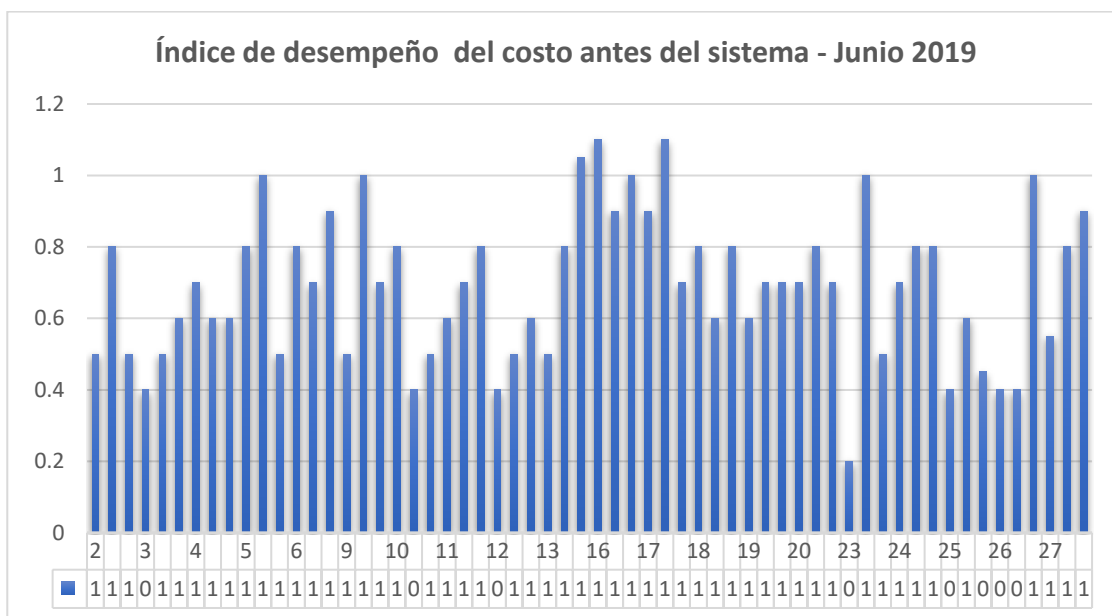
Figura 1. Variación del cronograma actual



© Elaboración propia

Por otro lado, el índice del desempeño de costo como se evidencia en la figura 2, muestra el costo real al momento del control, si el nivel es igual a 1 indica que el costo real esta dentro del costo presupuestado para el proyecto, si es menor a uno indica sobrecostos que el costo ejecutado superó lo presupuestado, de lo contrario si es mayor a uno indica que se está haciendo uso eficiente de lo presupuestado, los resultados del mes de junio son preocupantes pues tienen tendencia a un índice del desempeño menor a uno, lo que indica que el costo real es mayor a lo presupuestado (Ver figura 2).

Figura 2. Índice de desempeño del costo actual



© Elaboración propia

Ante esta problemática se implantó un sistema web que automatice las actividades que se realizan en este proceso; es decir, que ya no se efectuen tantos pasos para obtener lo reportes de avance y desempeño, sino que con un par de clics se de el seguimiento oportuno y como consecuencia mejorar la calidad de la gestión.

1.2 Trabajos previos

La investigación cuya variable abarque concepciones sobre el proceso de monitoreo y control de proyectos es muy diversa, los resultados de muchas de estas investigaciones han demostrado las situaciones o condiciones de vulnerabilidad que aún sigue presentando la gestión, la administración y la dirección de proyectos, a pesar del avance de la tecnología y la existencia de metodologías de buenas prácticas que puedan garantizar un seguimiento exitoso, los estudios encontrados revelan detalles específicos de una realidad que pide un cambio inmediato con soluciones eficaces.

Antecedentes Nacionales

En el 2018, Vega Guzmán, Kimberly, en la tesis para optar por el título de Ingeniera de Sistemas: “Sistema web para el monitoreo y control de proyectos orientado al PMBOK en la empresa CELSAT S.A.C”, Se propone implementar una herramienta técnica de seguimiento y control del proyecto, que permita controlar eficazmente las actividades desarrolladas en el proyecto y dar seguimiento eficazmente al personal asignado a las actividades. Se tomó como manual de buenas prácticas al PMBOK (5^o), por ser un marco de trabajo por excelencia para la gestión de proyectos. Se tomó como indicadores a la variación del cronograma y al índice de desempeño del cronograma. El objetivo principal fue determinar la influencia de un sistema web en el proceso de monitoreo y control de proyectos. La investigación fue de tipo aplicada y su diseño pre-experimental. Dando como resultado que la implementación de un sistema web permitió aumentar el nivel de variación del cronograma en 65.22%, del mismo modo, se aumentó el crecimiento del nivel de índice de desempeño en 17.72 %. De este antecedente se tomó como referencia la utilización de la guía del PMBOK para la metodología de la investigación y el Indicador variación del cronograma.

En el año 2017, Villafan Zenón, Herberth, en la tesis: “Propuesta de modelo de gestión para proyectos innovadores de la empresa Cosapi Data S.A” desarrollada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Plantea que la falta de un sistema de gestión adaptable en los proyectos de expansión (proyectos innovadores y nuevos proyectos), procesos inciertos, políticas y requisitos poco claros no solo causarán daño al proyecto, sino que, dependiendo de su escala, pone en peligro a la organización. Por tanto, se propuso un modelo de gestión de proyectos.

En el año 2016, Lara Guarniz, Diana y Sandoval Arangurí, Gary, en la tesis: “Sistema de Información web para mejorar la gestión de proyectos de investigación científica del docente de la Universidad Nacional de Trujillo” desarrollada en la Universidad Nacional de Trujillo. Cuyo objetivo fue mejorar

la gestión de proyectos de investigación del docente de la Universidad Nacional de Trujillo, mediante la implementación de un Sistema de información web, de esta manera aumentar el nivel de satisfacción del personal respecto a la gestión de proyectos, reduciendo el tiempo de ejecución del proceso de registrar los proyectos de investigación y el tiempo de generación de reportes solicitados por dirección, así como los costos de generación de reportes. La metodología de desarrollo fue el proceso unificado de desarrollo (RUP) y en los resultados obtenidos luego de su implementación se concluyó que: el indicador nivel de satisfacción del personal respecto a la gestión de proyectos de investigación con el sistema implementado cambió de 41.96% a un 78.92%, lográndose incrementar significativamente 36.96%, es decir, del nivel satisfacción aumentó. Con respecto al indicador tiempo de ejecución del proceso de registrar los proyectos de investigación era de 95 minutos (100.00%) y con el sistema propuesto es de 50 minutos (52.63%), lográndose reducir significativamente en 45 minutos (47.37%). Con respecto al indicador tiempo de generación de reportes era de 85 minutos (100.00%) y con el sistema propuesto de 6 minutos (7.06%), lográndose reducir significativamente en 79 minutos (92.94%). Con respecto al indicador costo de generación de reportes del sistema actual es de S/. 7.046 (100.00%) y con el sistema propuesto fue de S/. 0.498 (7.07%), lográndose reducir significativamente en S/. 6.548 (92.93%). Se concluyó que el Sistema de Información Web propuesto no demanda gastos altos, en tanto la propuesta del proyecto es viable económicamente. De este antecedente se tomó como referencia el uso de la metodología de desarrollo de software RUP por adecuarse a los requerimientos de la investigación.

En el año 2015, Vivanco Marca, Kevin, en la tesis para optar por el título de Ingeniero de Sistemas: "Sistema web en el proceso de monitoreo y control de proyectos de tecnologías de información en el Ministerio de Cultura" desarrollada en la Universidad César Vallejo. Plantea la implementación de un sistema web en el proceso de monitoreo y control de proyectos de tecnologías de información en el Ministerio de Cultura, en donde se identificó dicho proceso como uno de los principales a automatizar con la finalidad de mejorar el proceso

mediante la tecnología. La metodología planteada para el desarrollo del sistema web fue la metodología SCRUM, porque era la más idónea para el análisis, diseño, desarrollo e implementación y documentación de sistemas en la actualidad. Así también, se contó con dos tipos de muestra: 20 fichas de registro (Nivel de eficacia) y 15 fichas de registro (Cumplimiento de reportes de avance del proyecto) El tipo de estudio fue aplicada, con un diseño de investigación Pre-experimental. Luego de la implementación del sistema web se observó que el nivel de eficacia aumentó de 23% a 75% y en cumplimiento de reportes de avances de proyecto aumentó de 28% a 71%. Finalmente se concluyó que el sistema web influye positivamente en el proceso de monitoreo y control de proyectos de Tecnologías de Información en el Ministerio de Cultura. De este antecedente se tomó como referencia el tipo y diseño de investigación.

En el año 2014, Bajalqui Carrasco, Edgar, en la tesis: "Análisis, diseño e implementación de un sistema de gestión y control de proyectos arqueológicos del Perú aplicado al Laboratorio de Arqueología PUCP parte 3: Etapa de clasificación y gestión de los bienes culturales encontrados en los proyectos arqueológicos" desarrollada en la Universidad Católica del Perú. Su objetivo principal es realizar análisis, diseño e implementación de un sistema que permita apoyar el proceso de los objetos arqueológicos descubiertos en los proyectos arqueológicos, tales como descubrimiento, clasificación, almacenamiento en depósitos, traslados, préstamos y registros de análisis; debido a que esta gestión se realiza de forma manual en la mayoría de sus procesos, lo que lleva mucho tiempo, lo que dificulta mucho la fusión del proyecto en ejecución y la información del proyecto. Objetos arqueológicos descubiertos en proyectos arqueológicos, lo que lleva a un largo tiempo para consultar el estado de los objetos o ítems descubiertos, debido a que la información sobre estos objetos se registra en diferentes formatos sin soporte informático, además dispersa. Por lo que se planteó como solución la elaboración de un Sistema de Información, el cual permitirá controlar el ciclo de vida de los Proyectos Arqueológicos del País desde que los usuarios realizan una solicitud al Ministerio de Cultura para empezar un proyecto arqueológico. Finalmente, se logró realizar el análisis y diseño del sistema

correspondiente de manera tal que el sistema pueda resolver de manera eficiente los problemas presentados.

Antecedentes Internacionales

En el año 2019, González Catalán, Andrés, en la tesis: “Arquitectura de un dashboard de monitoreo de proyectos de software en pymes mediante la interacción de herramientas de desarrollo” desarrollada en la Universidad de Chile. Su objetivo fue asistir a las PyMEs de software en el aprovechamiento de la información disponible en sus herramientas de desarrollo para monitorear, controlar y apoyar la toma de decisiones durante la gestión de los proyectos. Debido a que las empresas actualmente están utilizando diversas herramientas durante la ejecución de un proyecto de desarrollo de software, desaprovechando información que es relevante para el monitoreo y control, esto se debe a que las herramientas son muy variadas cada una con su propia forma de representar y permitir acceder a esta información, por lo que la extracción manual requiere un costo excesivo, la falta de integración de esta información dificulta su utilización para poder tomar decisiones en los proyectos, como tomar acciones correctivas, reasignar recursos, replanificar o acortar el alcance. Este trabajo logra el objetivo propuesto porque la arquitectura descrita y el plan evolutivo forman un mecanismo efectivo que puede utilizar la información disponible en las herramientas de desarrollo para monitorear, controlar y apoyar la toma de decisiones durante la gestión del proyecto.

En el año 2018, Henríquez Cortés, Miguel, en la tesis: “Sistema de control y seguimiento de proyectos de inversión TIC para el SII”, desarrollada en la Universidad de Chile. Cuyo objetivo fue definir y diseñar una solución tecnológica y automatizada, que permita a la Subdirección de Informática del SII, gestionar y administrar sus procesos de adquisición de productos y/o servicios TIC de manera eficiente y eficaz, debido a que la documentación generada en las distintas etapas es llevada en papel y procesada en forma manual, con los consecuentes problemas de atrasos y pérdidas que ello significa. Por otra parte, cuando se requería información estadística o agregada

del proceso, era necesario digitar la información respectiva en planillas de cálculo, lo que constituía un proceso lento e inseguro. La solución propuesta se basó en la utilización de una herramienta BPM (Business Process Manager) para el manejo de los flujos del proceso, control de los documentos y captura de la metadata necesaria para satisfacer los requerimientos de información de los distintos usuarios del sistema. Como parte de este trabajo de tesis se efectuó el diseño del Sistema de Información que proporciona la información estadística y de gestión, además de los flujos de proceso de cada una de las etapas que conforman el proceso de compra, implementándose como piloto el proceso de Facturación. Como resultado se obtuvo un proceso totalmente digitalizado y automatizado, con los correspondientes ahorros de tiempo y costo. Así también se pudo obtener información agregada y fidedigna entiendo real, lo que facilitó el proceso de toma de decisiones.

En el año 2014, Tekalign Lemma, en la tesis “The role of project planning on project performance in Ethiopia” (Tesis de maestría) de la Universidad Addis Abeba en Etiopía. Afirma que la falta de un plan de proyecto implementado ha causado problemas en todas las áreas e hizo imposible que el equipo directivo tuviera el control requerido de las actividades del proyecto. El análisis de los proyectos concluidos demostró que un número significativo de proyectos superó el tiempo y los costos previstos y, en consecuencia, redujo los beneficios. El objetivo principal de esta investigación fue evaluar el papel de la planificación de proyectos en el desempeño de proyectos en Etiopía. Para lograr los objetivos, se recopiló información de proyectos pasados de 43 organizaciones. Se realizó una encuesta de cuestionario para recolectar datos de los encuestados que consistían en el gerente del proyecto, supervisores y otros encuestados relacionados. El estudio utilizó la versión 20 de SPSS para el análisis de correlación y regresión y MTS para identificar el importante proceso de planificación bajo cada área de conocimiento de planificación. Los hallazgos de la tesis indican que los principales factores de entrada de planificación que afectan el desempeño de los procesos de planificación son: humano, gestión, cultura, factores técnicos y organizativos. Pero de acuerdo con la conclusión del

estudio la mayoría de los factores de entrada no se experimenta de manera eficaz. Sólo el 13,7% de los clientes del proyecto estuvieron involucrados en los procesos de planificación, el 38,6% de los miembros del equipo eran cometido de la planificación del proyecto, el 15,9% del departamento funcional del cliente organización participaron en la etapa de planificación, CPM y PERT son utilizados únicamente por el 40,9% y 43,3% del proyecto respectivamente. Así también el hallazgo identifica las principales áreas problemáticas en los procesos de planificación como el riesgo, el alcance, la calidad de los recursos humanos y las áreas de conocimiento de la integración fueron inadecuadamente realizadas en el proyecto estudiado. El resultado del hallazgo también identifica 15 actividades de planificación influyentes que afectan el desempeño del proyecto.

Este documento recomienda que una organización que lleva a cabo cualquier proyecto debe mejorar el desempeño inadecuado de la planificación de las áreas de conocimiento identificadas. También es importante que la organización dedique más esfuerzos a las actividades de planificación identificadas para mejorar el desempeño de los resultados de sus proyectos.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Sistema web

“Es un conjunto de signos, programas y medios que nos permiten acceder a información específica a través de Internet y llegar a una dirección específica, a una información concreta” (Corcoles, 2015).

Esta estructura contiene todas las tecnologías usadas para operar un servidor, que permita a usuarios determinados ver contenidos a través de Internet, para lo cual interviene la programación de una aplicación web, esto comprende un servidor operativo y una base de datos³.

³ CASTEJON, J. Arquitectura y diseño de sistemas web modernos, Región Murcia, 2004, pág. 12

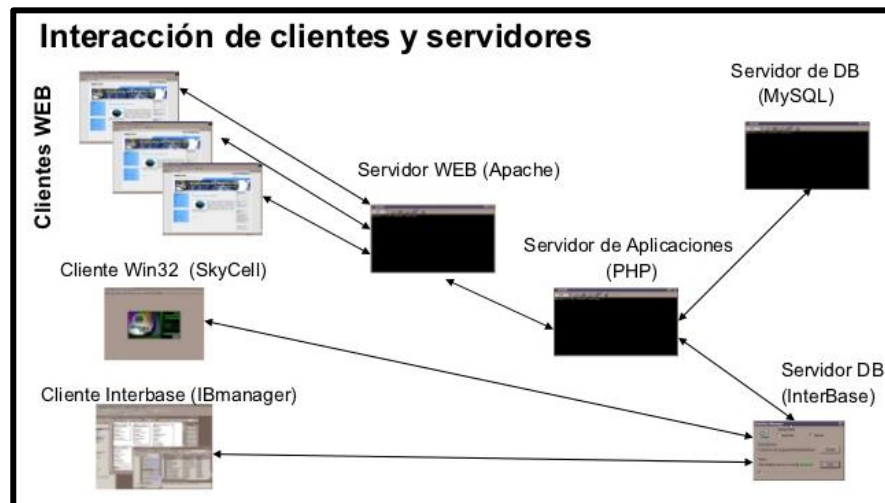
Arquitectura de un sistema informático

Según Framiñan, se denomina arquitectura de un sistema informático web a la suma de sus componentes, entre los principales son:

- Navegador/Explorador (Cliente HTTP), el nombre formal corresponde a Cliente HTTP que básicamente es un intermediario entre el usuario y el servidor Web (o servidor HTTP). Es una interfaz que tiene dos funciones básicas: realizar peticiones de recursos al servidor HTTP y dar un formato de presentación a los recursos que devuelve el servidor HTTP.
- Servidor Web (servidor HTTP), proporciona los recursos solicitados por el cliente HTTP. El servidor HTTP es una aplicación que se ejecuta continuamente y que escucha las peticiones recibidas de Internet.
- Recursos, hay diferentes tipos de recursos, pero los más frecuentes se pueden dividir en recursos estáticos, que no necesitan ser procesados por lo que es enviado directamente al cliente HTTP. Y los recursos dinámicos, son los que necesitan ser procesados antes de ser devueltos al cliente HTTP.
- Servidor de Aplicaciones, que es el módulo o aplicación que ejecuta las aplicaciones en el servidor a petición del cliente por tanto es responsable de la ejecución de recursos dinámicos. Puede formar parte del propio servidor o constituir una aplicación independiente.
- Sistema Gestor de Base de Datos, su importancia radica en la comunicación entre este y el servidor de aplicaciones, para que los datos que se le faciliten al usuario puedan ser procesados, porque estos están almacenados en una base de datos, pero no están elaborados.

Sistema de Archivos, es aquel que está involucrado en el sistema operativo y no se individualiza la información para recurrir a ella. Representa un recurso estático (p. 33-45).

Figura 3. Arquitectura Cliente/Servidor



Patrón de diseño

Modelo vista controlador (MVC)

Es una recomendación de diseño de software que se utiliza para implementar sistemas que requieren el uso de una interfaz de usuario. Esto se debe a la necesidad de crear un software con funciones más potentes con un adecuado ciclo de vida, lo que simplifica el proceso de mantenimiento, reutilización de código y separación de conceptos.

Según Eslava (2013):

Este modelo divide los datos de la aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos, de modo que cualquier modificación del sistema originaría solo un impacto mínimo. (p. 109)

Asimismo, señala los tres principales componentes del patrón MVC:

- **Modelo:** Representa la información utilizada en el funcionamiento del sistema y por tanto gestiona todo acceso a dicha información.
- **Vista:** Muestra el "modelo" en un patrón apropiado modelo para interactuar con el usuario.
- **Controlador:** Cuando se realiza una solicitud de información, responde a eventos e invoca a peticiones al "modelo".

La idea de la estructura MVC es presentar una organización en el código, donde el procesamiento de los datos (modelo) se separará de la lógica (controlador) de la

aplicación, y luego la información (vista) presentada al usuario será completamente independiente. Este es un proceso muy sencillo, el usuario interactúa con la vista de la aplicación, se comunica con el controlador para notificar al usuario de la operación, el controlador envía una solicitud al modelo y gestiona la solicitud en base a la información proporcionada. Al desarrollar grandes aplicaciones, esta estructura proporciona la organización necesaria, de lo contrario sería difícil mantenerlas o ampliarlas.⁴.

1.3.2 Monitoreo y control de proyectos

“Este es el proceso de seguimiento y revisión del proceso del proyecto para cumplir con el contenido definido en el plan del proyecto y obtener la satisfacción de todas las partes involucradas.” (Universidad de Alcalá, 2016). De esta forma, se puede conocer el proyecto en qué circunstancias se encuentra, conocer el problema y poder tomar medidas preventivas o correctivas que lleven a cambios en el plan básico.

Para Guido y Clements (2018):

Una vez que se empieza un proyecto es verdaderamente esencial monitorear el desarrollo para cerciorarse de que todo avanza de acuerdo al plan. La clave para el chequeo concreto es cuantificar el avance real y cotejarlo de manera oportuna y reiterada con el planeado, y comenzar de inmediato las acciones correctivas necesarias (p. 182).

Además afirma que, el proceso de control se da a lo largo de todo el proyecto y que mientras más corto sea el tiempo de entrega de reportes, mayores oportunidades habrá de reconocer los problemas de manera oportuna y emprender acciones correctivas efectivas. Si un proyecto se sale demasiado de control, tal vez sea complejo lograr su objetivo sin sacrificar el alcance, la calidad, el programa o el presupuesto.

En todo proyecto puede haber cambios que afecten el cronograma, estos pueden ser ocasionados por el cliente, por el equipo o por resultado de algún imprevisto, cualquiera que sea el caso demandará de un cambio al plan en términos de alcance, presupuesto o el cronograma.

⁴ RIVERO M., J. AngularJs Paso a Paso, Región Murcia, 2004, pág. 6

Asimismo, el PMI manifiesta que este proceso “es requerido para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan necesite ser revisado para iniciar los cambios correspondientes.” (2017, p. 105).

PMI refiere que:

El monitoreo es un aspecto de la dirección del proyecto que se realiza a lo largo de todo el proyecto. Incluye recopilar, cuantificar y difundir información sobre el desempeño, así como evaluar métricas y tendencias que pueden mejorar el proceso. El continuo monitoreo permite al equipo de gestión del proyecto comprender el estado del proyecto y detectar áreas que pueden necesitar tratamiento especial. (2017, p. 107)

Así también destaca que: “El control incluye determinar medidas preventivas o correctivas, o cambiar el plan de acción y sus medidas de seguimiento para determinar si las medidas permitieron resolver problemas de desempeño.” (2017, p. 107).

Tomando como base al PMI, el monitoreo y control del proyecto se ocupa de:

- Comparar el desempeño real del proyecto con el plan original.
- Evaluación del desempeño para determinar si se necesitan acciones preventivas o correctivas; Es decir, cuando se detecten problemas, actuar de inmediato en busca de soluciones.
- Identificar y analizar nuevos riesgos, revisar y monitorear los riesgos existentes del proyecto.
- Mantener una base de información veraz y oportuna sobre el producto o productos del proyecto y su documentación relevante durante la ejecución del proyecto.
- Proporcionar suficiente información para respaldar informes de estado, mediciones de progreso y pronósticos.
- Proporcionar pronósticos que se pueden utilizar para actualizar el presupuesto y la información del programa actual.
- Monitorear la implementación de los cambios aprobados a medida que ocurren.
- Informar adecuadamente a la dirección sobre el estado del proyecto y su estado.

- Asegúrese de que el proyecto se mantenga adaptado a las necesidades del negocio. (2017, p. 107)

Para la operación exitosa de un proyecto son fundamentales las medidas de seguimiento, inspección, análisis y corrección reconociendo los aspectos que requieren cambios y alertando de contingencias durante la gestión.

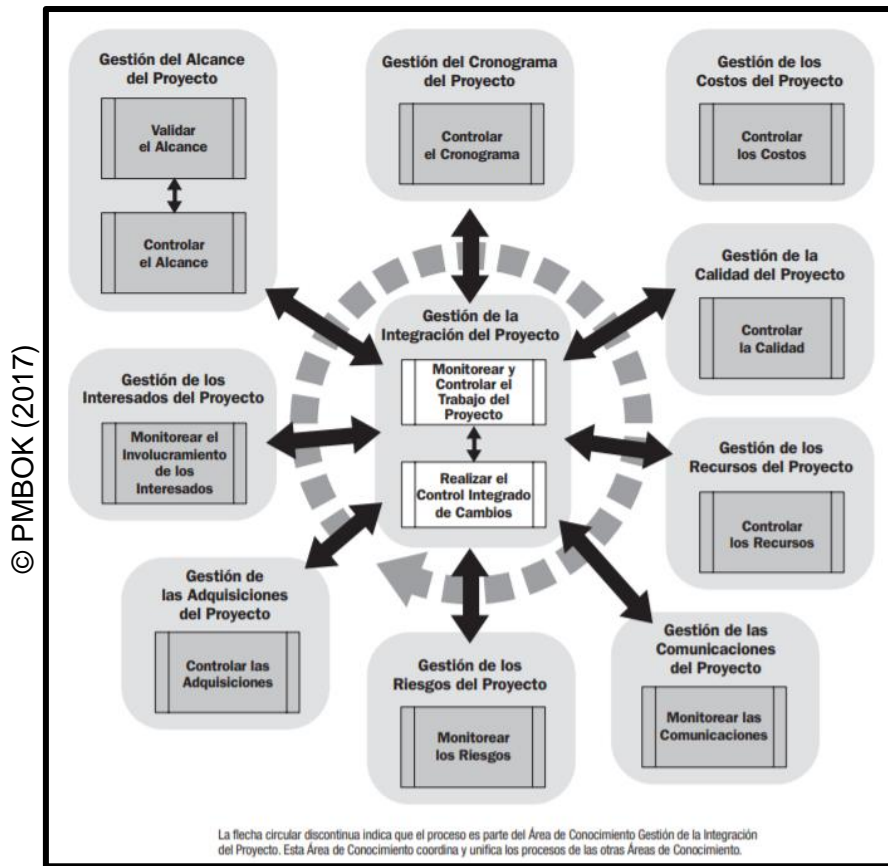
Según el PMI (2017), el monitoreo y control de proyectos consta de un conjunto de procesos, los cuáles serán tomados como las dimensiones de la variable dependiente “Monitoreo y control de proyectos”:

Figura 4. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

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

© PMBOK (2017)

Figura 5. Grupo de procesos de monitoreo y control



a) Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

El PMI refiere que:

Es el proceso de seguir, examinar y comunicar del progreso a fin de cumplir con los propósitos fijados en el bosquejo inicial. La principal utilidad de este proceso es que las partes interesadas pueden comprender el estado actual del proyecto, las acciones tomadas y las proyecciones de presupuesto, cronograma y alcance.. (2017, p. 615)

Esta fase está conformada por los procesos esenciales para realizar el seguimiento, analizar, organizar y comunicar el estado del proyecto como progresos en índices de evaluación, reconocer áreas donde implementar cambios en el plan e iniciarlos.⁵

⁵ Salazar, Francisco. *Gestión de Proyectos con Project Bajo el enfoque de PMI*. 2016. Pag. 147.

b) Realizar el Control Integrado de Cambios

Según el PMI:

Es el proceso de evaluación de todas las peticiones de modificaciones a los entregables, activos del proceso organizacional, documentos del proyecto y plan para la dirección del proyecto, admitirlos, administrarlos e informar las decisiones correspondientes. El uso clave de este proceso es que permite considerar los cambios registrados en el proyecto de manera integrada (2017, p. 616)

c) Validar el alcance

El PMI describe validar el alcance como:

El proceso de aceptar formalmente los entregables de un proyecto terminado. El beneficio primordial de este proceso es que proporciona objetividad al proceso de aceptación y aumenta las posibilidades de aceptación del producto, servicio o resultado final a través de la validación de cada entregable individual. (2017, p. 618)

d) Controlar el alcance

Según el PMI:

Es el proceso de seguimiento del estado del proyecto y el alcance del producto. El beneficio primordial de este proceso es que le permite continuar con la línea base del alcance durante todo el desarrollo del proyecto. (2017, p. 619)

e) Controlar el cronograma

Tal como PMI describe:

Es el proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el progreso del mismo y administrar las modificaciones según la línea base del cronograma para lograr el plan. El beneficio eje de este proceso es que proporciona una forma de detectar desviaciones del plan inicial y proponer medidas correctivas y preventivas para minimizar riesgos.(2017, p. 621)

f) Controlar los costos

Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y administrar las modificaciones en base al presupuesto inicial. El

beneficio primordial de este proceso es que proporciona los recursos para identificar cambios en el plan de modo que se puedan tomar las acciones adecuadas.. (PMI, 2017, p. 622)

g) Controlar la calidad

Es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de actividades de calidad, a fin de medir el desempeño y sugerir las modificaciones necesarias. Entre sus beneficios se incluyen: - Reconocer los puntos principales que conducen a una mala calidad del proceso o del producto y sugerir y/o implementar acciones para suprimirlas; y - Verificar que los entregables del proyecto y el trabajo cumplen con las condiciones esenciales, establecidos por las partes interesadas clave para la aceptación final. (PMI, 2017, p. 624)

h) Controlar los recursos

Este es el proceso de determinar si los recursos asignados y otorgados al proyecto están disponibles como se sugirió originalmente. (PMI, 2017, p. 625)

i) Monitorear las comunicaciones

Este es el proceso de seguimiento y control de la comunicación durante todo el proceso de desarrollo del proyecto para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de las partes relevantes. El principal beneficio de este proceso es garantizar la comunicación entre todos los participantes. (PMI, 2017, p. 627)

j) Monitorear los riesgos

Es el proceso de implementar un plan de respuesta al riesgo, monitorear los riesgos descubiertos, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de riesgos a lo largo del proyecto. El principal beneficio de este proceso es que puede mejorar la eficiencia de los métodos de gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, mejorando así continuamente la respuesta a los riesgos. (PMI, 2017, p. 628)

k) Controlar las adquisiciones

Además PMI (2017) sostiene que:

Es el proceso de administrar las relaciones de compra, monitorear el desempeño del contrato y realizar cambios y correcciones en los contratos. La principal ventaja de este proceso es que puede garantizar que el desempeño tanto de los compradores como de los vendedores cumpla con los requisitos del acuerdo legal y con los requisitos de adquisición. (p. 458)

l) Monitorear el involucramiento de los interesados

Finalmente, PMI describe el control de la participación de los grupos de interés como el proceso de seguimiento, gestión de estrategias e integración de los planes de los grupos de interés. El principal beneficio de este proceso es que a medida que se desarrolle el proyecto, aumentará la participación de las partes interesadas. (2017, p.631)

La Guía del PMBOK describe la naturaleza de los procesos de monitorear y controlar los proyectos en términos de la integración con los demás grupos pues no puede llegarse a estos procesos sin haber realizado los demás, sin haber registrado un proyecto, asignado roles, definir actividades, establecer un cronograma, etc., de sus interacciones y de los propósitos a los que responden.

Proceso

Arcelay (2014), define al proceso como "Una serie de acciones y actividades relacionadas desarrolladas con el fin de producir un producto, servicio o resultado y comprender el principio de funcionamiento de cada producto, es necesario estar familiarizado con sus entradas, herramientas y técnicas, y salidas" (pág. 79).

De manera similar, PMI define un proceso como "un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido." (2017, p. 290)

Proyecto

A pesar de referirse a un término común no es fácil encontrar una definición única para el término "proyecto", ya que puede tomar significados diversos y

no siempre se aplica en el mismo sentido. “Un proyecto es un esfuerzo transitorio que en forma progresiva permite lograr un resultado único o entregable único” (PMI, 2017, p. 642).

A continuación, se presentan otras definiciones que también resultan adecuadas para este término:

Salazar (2016) define al proyecto como “un conjunto de registros que permiten evaluar cuantitativa y cualitativamente las proyecciones que se presentarán en la implementación de una determinada iniciativa”.

Tabla 1. Tipo de proyectos

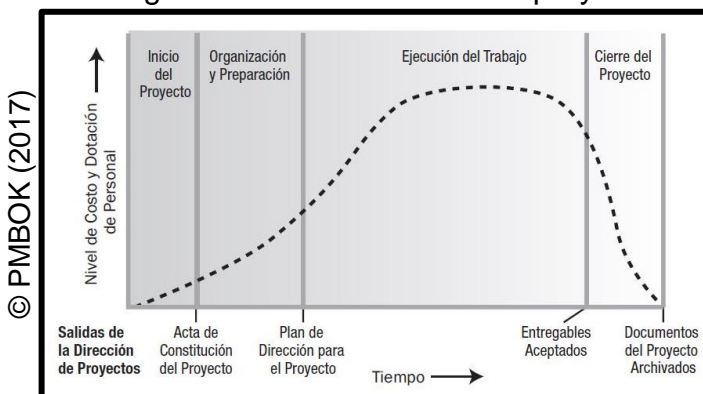
Grado de dificultad	Procedencia del capital	Procedimiento	Sector	Ámbito	Orientación	Influencia
Simple	Públicos	Experimentales	Construcción	Ingeniería	Productivos	Supra nacionales
Complejos	Privados	Normalizados	Energía	Económicos	Educativos	Inter nacionales
	Mixtos		Minería	Fiscales	Sociales	Nacionales
	ONG		Transformación	Legales	Comunitarios	Regionales
			Medio ambiente	Médicos	Investigación	Locales
			Industriales	Matemáticos		Comunal
			Servicios	Artísticos		
				Literarios		
				Tecnológicos		
				Informáticos		

Fuente: Gestión de Proyectos con Project bajo el enfoque de PMI

Ciclo de vida de un proyecto

Según el PMI (2017), “es un conjunto de fases generalmente secuenciales, cuyas fases se determinan de acuerdo a las necesidades de gestión y los participantes del proyecto” (p. 547).

Figura 6. Ciclo de vida de un proyecto



Gonzales, Alba y Ordieres (2014) afirman que:

Las actividades que componen el proyecto se pueden dividir en múltiples etapas, pues en general, ayudan a obtener productos intermedios, los cuales son necesarios para seguir desarrollándose hacia el producto final y promover la gestión del proyecto. A medida que crece la escala, la complejidad de las relaciones entre diferentes actividades aumenta exponencialmente. Si no se adopta la vieja táctica de "divide y vencerás", esto pronto será difícil de resolver. Por lo tanto, dividir el proyecto en varias fases es el primer paso para reducir la complejidad.

1.3.3. Dimensiones e Indicadores

Para efectos de la investigación se tomará como dimensiones: **Controlar el cronograma** y **Controlar los costos**.

a. Controlar el cronograma

“Es el proceso de dar seguimiento a la situación de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar las modificaciones de la línea base del cronograma a fin de el plan inicial” (PMI, 2017). Se usará como indicador a la **Variación del Cronograma (SV)**, que nos permitirá determinar hasta qué punto los proyectos en curso están avanzados o retrasados en relación con la fecha de entrega en un momento específico.

Variación del cronograma (SV): Desde el punto de vista del PMI (2017): Es una medida del desempeño del cronograma, expresada como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado. Es igual al valor ganado (EV) menos el valor planificado (PV). En el EVM, la diferencia de progreso es un indicador útil porque puede indicar que el proyecto está por detrás del punto de referencia de progreso. Cuando se complete el proyecto, la diferencia de progreso en el EVM eventualmente será cero porque se han generado todos los valores planificados. Se recomienda combinar los cambios de plan con métodos de planificación de ruta crítica (CPM) y gestión de riesgos. (p. 262).

Para el indicador la fórmula es la siguiente:

Tabla 2. Fórmula de la SV

NOMBRE	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Variación del cronograma	$SV = EV - PV$	<p>Positiva: Adelanto con respecto al cronograma</p> <p>Neutra: De acuerdo al cronograma</p> <p>Negativa: Retraso con respecto al cronograma</p>

Fuente: PMBOK (2017)

Dónde:

SV: Variación del cronograma

EV: Valor ganado

PV: Valor planificado

- **Valor ganado (EV):** Es una medida del trabajo ejecutado según el presupuesto asignado para el trabajo y no puede ser mayor que el valor planificado.

Valor planificado (PV): Es el presupuesto permitido designado al trabajo planeado.

b. Controlar los costos

Es el proceso de vigilar la situación del proyecto para actualizar sus costos y gestionar modificaciones de la línea base de costo” (PMI, 2017). Se usará como indicador el **Índice de Desempeño del Costo (CPI)**, Esto nos permitirá cuantificar si el proyecto está dentro o fuera del presupuesto.

Índice de Desempeño del Costo (CPI): Desde el punto de vista del PMI (2017):

Es una medida de la rentabilidad de los recursos presupuestados, expresada como la relación entre el valor ganado y el costo real. Se considera el indicador más crítico del EVM y mide la rentabilidad del trabajo realizado. Un valor de CPI menor a 1.0 significa que el costo de completar el trabajo es mayor que el costo planeado. Un valor de CPI superior a 1.0 significa que el costo es menor en relación con el rendimiento hasta ahora. Un valor de CPI superior a 1,0 indica un costo menor con respecto al desempeño hasta la fecha. El CPI es igual a la razón entre el EV y el AC. Los índices son útiles para establecer el estado de un proyecto. (p. 263)

Tabla 3. Fórmula del CPI

NOMBRE	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Índice de Desempeño del Costo	$CPI = EV / AC$	<p>Mayor que 1: Por debajo del costo planificado</p> <p>Conto exactamente 1: En el costo planificado</p> <p>Menor que 1: Por encima del costo planificado</p>

Fuente: PMBOK (2017)

Dónde:

CPI: Índice de Desempeño del Costo

EV: Valor ganado

AC: Costo real

- **Valor ganado (EV):** Es una medida del trabajo ejecutado según el presupuesto asignado para el trabajo y no puede ser mayor que el valor planificado.
- **Costo real (AC):** Es el costo del trabajo realizado en una actividad en un período de tiempo determinado.

1.3.4 Metodologías de desarrollo

Metodologías de desarrollo de software

El método de desarrollo se debe a la necesidad de utilizar una serie de procesos, tecnologías, herramientas y soporte de documentación al momento de desarrollar productos de software, estos métodos están diseñados para guiar a los desarrolladores en la creación de software, pero estos requisitos son completamente diferentes y flexibles, lo que dio lugar a la aparición de una variedad de metodologías. Estas se clasifican en dos grupos:

Metodologías tradicionales: Se enfocan en definiciones detalladas de los procesos y actividades a realizar, las herramientas a utilizar, y requieren mucha documentación porque pretende anticipar todo desde el principio.

Según Avendaño (2018):

Estos métodos tradicionales requieren disciplina de trabajo en el proceso de desarrollo de software para obtener un software más eficiente. Para ello, la atención se centra en el plan general de todo el trabajo a realizar y una vez que todo está especificado, comienza el ciclo de desarrollo del producto de software. A través de definiciones estrictas de roles, actividades, artefactos, herramientas y notación, así como modelado y documentación detallada, prestan especial atención al control de procesos. (p. 34)

Metodologías ágiles: Estos métodos buscan un término medio entre y demasiados procesos y solo promueven los suficientes para que el trabajo valga la pena

Asimismo, Avendaño (2018):

No cabe duda de que adaptarse a la ajetreada sociedad actual significa ser "ágil", es decir, ser capaz de responder a los cambios de forma oportuna y flexible. Cuando se trata de requisitos desconocidos o variables, los procesos ágiles son una buena opción pues proporcionan una serie de pautas, principios y técnicas pragmáticas. Estos métodos no pueden curar todas las enfermedades, pero pueden hacer que la ejecución del proyecto sea más sencillo y más satisfactorio para los clientes como para el equipo. (p. 35)

Tabla 4. Metodologías de desarrollo de software

METODOLOGIAS TRADICIONALES	METODOLOGÍAS ÁGILES
RUP (Rational Unified Procces)	XP (Extreme Programming)
MSF (Microsoft Solution Framework)	SCRUM
Win-Win Spiral Model	Crystal Clear
Iconix	DSDM (Dynamic Systems Development Method)
	FDD (Feature Driven Development)
	ASD (Adaptive Software Development)
	XBreed
	Extreme Modeling

Fuente: Avendaño (2018)

En la tabla 4, se observan las diversas metodologías de desarrollo de sistemas, de estas metodologías se elegirá una para el desarrollo del sistema.

Análisis comparativo

Análisis comparativo de las características de las metodologías tradicionales y las ágiles:

Tabla 5. Cuadro comparativo de metodologías

METODOLOGIAS TRADICIONALES	METODOLOGÍAS ÁGILES
Imponen una disciplina de trabajo sobre el proceso de desarrollo de software.	Son pautas y recomendaciones, no se deben seguir al pie de la letra.
Planificación total de todo el trabajo a realizar.	Planificación diaria o parcial.
El punto de mayor importancia es el control de procesos.	El punto de mayor interés es la finalización de los entregables.
Rigurosa definición de roles.	Roles variados
Más artefactos	Menos artefactos
La arquitectura de software es esencial y se expresa mediante modelos.	Más énfasis en la arquitectura del software.
Para proyectos de mayor escala	Para proyecto bastante sencillo y menor escala.
Grupos grandes y posiblemente distribuidos.	Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio.

Fuente: Avendaño (2018)

Grupo de metodologías a evaluar

Después de definir los tipos de metodologías (tradicionales y ágiles), se procedi a elegir las metodologías tradicionales; ya que, son las que más se ajustan a las características de la presente investigación.

- XP (Extreme Programming):

XP es un método ágil para el desarrollo de software, que incluye principalmente seguir estrictamente una serie de estándares, estos estándares se enfocan en satisfacer las necesidades del cliente para obtener productos de alta calidad en poco tiempo, y se enfocan en mejorar las

relaciones interpersonales como clave para el éxito del desarrollo del software.

La filosofía del XP es satisfacer plenamente las necesidades de los clientes, por lo que XP lo integra como otra parte del equipo de desarrollo.

- **SCRUM:** Para entender la metodología Hurtado y Toro (2011) nos dicen que es:

Otro método de proyecto de software derivado de métodos ágiles, se habla de Sprint. Un sprint es una unidad de trabajo indivisible, aproximadamente equivalente a 2-4 semanas de trabajo. Por tanto, es lógico pensar que la EDT en estos métodos se desglosa en múltiples etapas, y estas etapas se desglosan en iteraciones en UP o Sprints en SCRUM, que corresponderían a los paquetes de trabajo. Estos paquetes de trabajo especialmente en la fase de construcción suelen tener las mismas actividades: análisis, diseño, programación y pruebas (p. 154).

- **RUP (Rational Unified Process):**

A primera vista, identificar las necesidades del cliente es simple, basta con preguntárselo. Sin embargo, este método directo no suele funcionar bien por dos razones. En primer lugar, es posible que los clientes no comprendan lo que sucede en su empresa, pero la razón principal por la que los clientes a menudo solicitan sistemas de información incorrectos es porque estos son complejos.

RUP Es una metodología de desarrollo de software que, junto con el lenguaje UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

Sommerville nos dice:

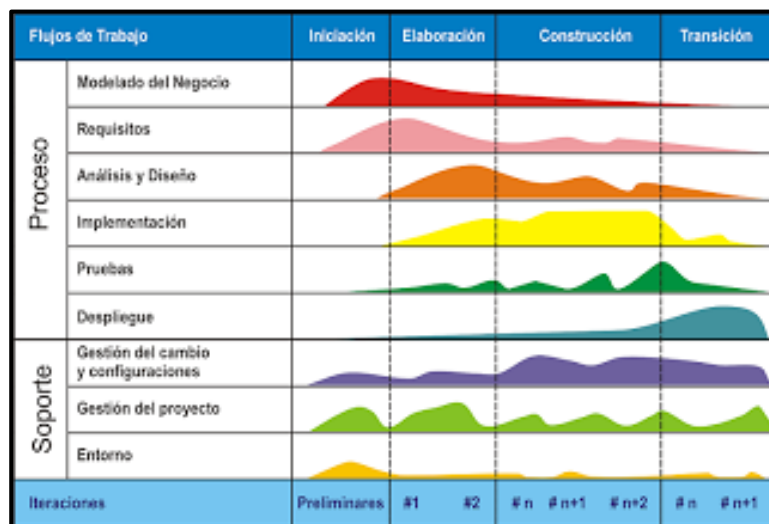
RUP es un modelo por etapas que puede identificar cuatro etapas diferentes en el proceso de software. Sin embargo, a diferencia del modelo en cascada (las fases coincidirán con las actividades del proceso), las fases en RUP están estrechamente relacionadas con asuntos comerciales más que técnicos.”

Según Toro (2012) la metodología RUP se divide en 7 etapas para el desarrollo de una aplicación de software. Los que son: “Modelo de negocio, requisitos funcionales, análisis y diseño, implementación, pruebas,

configuración y administración de cambios, instalación. Es idónea para proyectos de largo plazo” (p. 28-30).

RUP se divide en cuatro fases:

Figura 7. Fases de la metodología RUP



Según Pérez, las fases del RUP son las siguientes:

Inicio: El objetivo es comunicarse con los clientes y planificar actividades. Establece el caso de negocio para el sistema, así como la identificación de todas las entidades externas que interactúan con el sistema y sus respectivas iteraciones.

Elaboración: Su objetivo es profundizar su comprensión del dominio del problema, crear un marco arquitectónico para el sistema, desarrollar un plan de proyecto e identificar los riesgos clave. Al final de esta fase, debe tener un modelo de requisitos del sistema (UML), arquitectura y plan de desarrollo.

Construcción: Su objetivo es el diseño, programación, prueba e integración del sistema de todas las partes del sistema de software. Al finalizar esta fase, debe contar con un software operativo que contenga la documentación correspondiente.

Transición: En esta fase, el software se entregará a los usuarios finales en tiempo real para que realicen sus propias pruebas. Al final de esta fase, debe tener un software documentado y funcionando correctamente (p. 67).

UML (Lenguaje Unificado de Modelado)

Fontela (2014) dice: “Es una notación de modelado visual que usa diagramas para mostrar diferentes aspectos del sistema.” (p. 4)

¿Por qué modelar?

Un modelo es una abstracción de un problema de la realidad. Con esa idea surge el concepto de modelar, que consiste en abstraer las características esenciales de un problema real a una representación útil para un propósito determinado (Jiménez, 2015, p. 20).

Con el uso del UML se puede crear un modelo más factible e inteligible que el código fuente complejo, intercambiable entre expertos y que permite probar fácilmente la aplicación; esta acción nos asegura evitar muchos errores de diseño y la construcción de programas erróneos.

Selección de la metodología de desarrollo

En la tabla 6, se obtiene las puntuaciones evaluadas por los expertos, a través de las características específicas necesarias que requiere el estudio.

Tabla 6. Validación de expertos para la aplicación de la metodología

Metodologías de desarrollo	¿Cumple con las fases del ciclo de vida de desarrollo del sistema?	¿Enfatiza en las comunicaciones formales con la finalidad de ser más predictivos?	¿Facilita el desarrollo de software de alta calidad?	¿Centran su atención en llevar una documentación detallada?	¿Posee una forma detallada de asignar tareas y responsabilidades?	¿Permiten definir adecuadamente el tiempo de desarrollo?	¿Define artefactos para el desarrollo de software?	¿Es aplicable a grandes escalas o cuando el sector de TI es variado?	TOTAL
RUP	9	9	9	9	9	9	9	9	72
XP	7	6	6	5	6	6	6	4	46
SCRUM	9	8	7	6	7	7	7	9	60

© Elaboración propia

Según la tabla 6, Se eligió RUP como la metodología de desarrollo de software porque se adapta mejor a los requisitos del sistema a desarrollar.

Selección del lenguaje de programación

Esta fase es muy importante porque se toma en cuenta las características del sistema a desarrollar.

AngularJS

Según Gury y Ollivier (2016):

AngularJS es un framework JavaScript open source, desarrollado por Google, que permite facilitar la creación de SPA. Su función es proporcionar todos los mecanismos técnicos necesarios para crear dichas aplicaciones y proporcionar una estructura que permita el desarrollo de aplicaciones robustas y organizadas (p. 20).

Asimismo, Rivero (2016) afirma que:

AngularJS nos permite crear aplicaciones con una sola página, es decir, podemos cargar diferentes partes de la aplicación sin tener que recargar todo en el navegador. Este comportamiento va acompañado de un motor de plantillas que genera contenido dinámico mediante un sistema de expresión evaluado en tiempo real. (p. 6).

PHP

Heurtel (2014, p.16) indica que “PHP: Hypertext Pre-Processor Es un lenguaje de programación web diseñado para crear páginas web dinámicas. Con este fin, el código PHP está incrustado en un archivo HTML con etiquetas PHP e interpretado por el servidor web.”.⁶

MYSQL

“Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales rápido y potente.”

⁶ Heurtel, Olivier. PHP y MySQL domine el desarrollo de un sitio web dinámico e interactivo, 2014.

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Principal

¿Cuál es la influencia de un sistema web en el monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática?

1.4.2 Secundarios

¿Cuál es la influencia de un sistema web en la variación del cronograma de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática?

¿Cuál es la influencia de un sistema web en el índice del desempeño del costo de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática?

1.5 Justificación del estudio

Justificación tecnológica

Como afirma Gómez (2014): La ventaja competitiva radica en la forma de implementar herramientas técnicas y convertirlas en un elemento diferenciador de la competencia. (p. 2)

La tecnología e innovación tecnológica deben tenerse muy en cuenta en las organizaciones si lo que se desea es seguir existiendo, las empresas tradicionales, las cuales cuentan con mano de obra no calificada, con tareas rutinarias y con desinterés por la creatividad, están condenadas al fracaso, pues es importante analizar el ámbito interno y el contexto en el que se desenvuelven; ya que, ahora se viven cambios constantes que generan mayores exigencias y que de no cumplirlas aquellas organizaciones, no van a permanecer en el mercado por mucho tiempo.

Justificación económica

Mediante un sistema de información en red se puede automatizar el proceso de control y seguimiento, por lo que se puede ahorrar costos, pues el tiempo para realizar el proceso será menor y no se requerirá trabajo adicional para los trabajadores, por lo que la respuesta será más efectiva según requerimientos. El cambio tecnológico ayudaría a que una empresa satisfaga las prioridades competitivas de costo, calidad, tiempo y flexibilidad (Ramos, p. 81).

El sistema web implementado en la Oficina Técnica Informática influye positivamente en la gestión de proyectos reduciendo costos, debido al control oportuno de sus avances, logrando mayor eficiencia con respecto a los costos actuales invertidos en cada proyecto.

Justificación Institucional

Con el desarrollo de la ciencia y el progreso tecnológico, el desarrollo de la tecnología de la información ha avanzado considerablemente. Debido a este avance, se han desarrollado proyectos de desarrollo de software a gran escala. Para que estos proyectos sean exitosos y alcancen la calidad requerida por los clientes, es necesario monitorear el correcto desarrollo de las actividades y tareas establecidas en el proyecto, así como monitorear y controlar los recursos humanos y materiales disponibles en el desarrollo (EcuRed, 2017).

El sistema web ayudó a la Oficina Técnica de Informática a desarrollar soluciones de monitoreo y control de sus proyectos cumpliendo cada una de sus funciones, para posteriormente a través de la integración de sus procesos realizar así el seguimiento de cada proyecto, la entrega de reportes en el momento indicado y toda una serie de actividades de gestión que permiten verificar si el proyecto va marchando según lo planificado.

Justificación operativa

Giner, afirma que:

El sistema informático trae una reformulación del proceso que se está ejecutando actualmente, que convive con la automatización del proceso y, en la mayoría de los casos, el soporte del software. Responsable del procesamiento de datos para

obtener información, que luego es utilizada por los gerentes apropiados para tomar la mejor decisión. (p. 36).

La implementación de este sistema permitió optimizar el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática permitiendo un enfoque centralizado y disponible en cualquier lugar y momento para una toma de decisiones adecuada; ya que, ser una herramienta totalmente personalizada permitió al jefe de proyectos realizar de la manera oportuna cada una de sus funciones. Es necesario controlar las actividades que se llevan a cabo en el proyecto, los recursos necesarios para ejecutar el proyecto, y todos los componentes necesarios, para que el proyecto se desarrolle adecuadamente y no se desvíe de la realización de las metas originalmente propuestas. Gracias a este control, es posible saber qué problemas se están produciendo en cada momento para solucionarlos o reducirlos de forma inmediata.

1.6 Hipótesis

Hipótesis General

El uso de un sistema web mejora el monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Hipótesis Específicas

El sistema web incrementa la variación del cronograma de los proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El sistema web incrementa el índice de desempeño del costo de los proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

1.7 Objetivos

Objetivo General

Determinar la influencia de un sistema web en el monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Objetivos Específicos

Determinar la influencia de un sistema web en la variación del cronograma de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Determinar la influencia de un sistema web en el índice del desempeño del costo de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática

II. MÉTODO

2.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de estudio

Citando a Lozada (2014):

La investigación aplicada es un proceso que puede cambiar los conceptos básicos de investigación, los prototipos y el conocimiento teórico de los productos. La investigación aplicada es un proceso de transformación del conocimiento teórico de la investigación básica en conceptos, prototipos y productos. [...] Este es básicamente un descubrimiento tecnológico basado en la investigación básica, que involucra el proceso de vincular teorías con productos.(p. 38)

La investigación se puede utilizar para los siguientes propósitos: crear nuevos sistemas y productos; resolver problemas económicos y sociales; encontrar mercados, diseñar soluciones e incluso evaluar si estamos haciendo lo correcto. Cuanta más investigación completamos, más desarrollo habrá; pues, con esto se busca generar conocimiento y teorías o resolver problemas.

Dado que se realizó un sistema web para el monitoreo y control de proyectos, el tipo de estudio que adopta la presente investigación es aplicada.

Diseño de investigación

Para Grande y Abascal (2014) consiste en:

Elegir un grupo, someterlo al experimento y evaluar los resultados. Por ejemplo, seleccione un grupo de personas y mida sus actitudes hacia el producto antes y después del anuncio. La eficacia de la publicidad se medirá por los cambios de actitud antes y después del experimento.(p.76)

El diseño de este estudio es experimental porque se ha demostrado que modificar una variable (independiente: sistema web) dará como resultado cambios predecibles en otra variable (variable dependiente: monitoreo y control de proyectos).

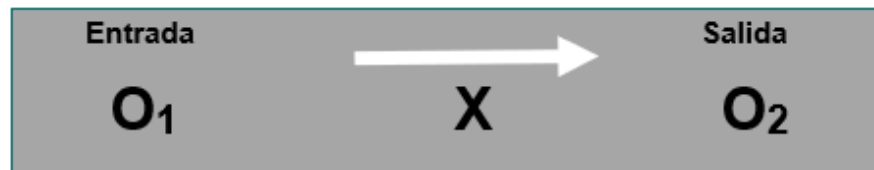
Según Hernández, Fernandez y Baptista (2014) es "un plan o estrategia desarrollado para obtener la información requerida por la investigación y responder al planteamiento" (p. 128).

Asimismo, Ávila nos dice que:

En el diseño previo al experimento, solo se analiza una variable y, en realidad, no hay ningún tipo de control. No hay variables operativas ni grupo de control. En la investigación preexperimental, es imposible hacer comparaciones de grupos. (p. 60)

La siguiente tabla nos muestra la situación antes y después de la aplicación de la investigación:

Tabla 7. Diseño de pre-prueba/pos-prueba con un solo grupo



© Elaboración propia

A un grupo se le somete a una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, luego se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo.

O₁ : Medición previa al tratamiento - sin sistema web para el monitoreo y control de proyectos.

O₂ : Medición posterior al tratamiento - con sistema web para el monitoreo y control de proyectos.

X : Tratamiento, estímulo o condición experimental - Aplicación de un sistema web para el monitoreo y control de proyectos en de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.2 Variables y operacionalización

- **Variable Independiente:** Sistema Web (VI)
- **Variable dependiente:** Monitoreo y control de proyectos (VD)

Definición conceptual

Variable independiente: Sistema web

Es un sistema que los usuarios utilizan accediendo a un servidor web a través de Internet o de una Intranet. Los sistemas web son populares debido a la practicidad del navegador web, como cliente ligero sin necesidad de distribuir ni instalar software (Revista Tecnología y Desarrollo, 2018).

Variable dependiente: Monitoreo y control de proyectos

“Son aquellos procesos solicitados para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para reconocer áreas en las que el plan requiera modificaciones y para iniciar los cambios correspondientes” (PMI, 2017, p. 105).

Definición operacional

Sistema web: Herramienta que procesará la información y permitirá al usuario final realizar el monitoreo y control automatizado de proyectos.

Proceso de monitoreo y control: Proceso que se realiza en la Oficina Técnica Informática que tiene como objetivo verificar, analizar y comunicar el estado actual de un proyecto.

Operacionalización de Variables

Tabla 8. Operacionalización de variables

TIPO	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente	Sistema web	Es un sistema que los usuarios utilizan accediendo a un servidor web a través de Internet o de una Intranet. Los sistemas web son populares debido a la practicidad del navegador web, como cliente ligero sin necesidad de distribuir ni instalar software (Revista Tecnología y Desarrollo, 2018).	Herramienta que procesará la información y permitirá al usuario final realizar el monitoreo y control automatizado de proyectos.			
	Monitoreo y control de proyectos	Son aquellos procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes (PMI, 2017, p. 105).	Proceso que se realiza en la Oficina Técnica Informática que tiene como objetivo verificar, analizar e informar el estado actual de un proyecto.	Controlar el cronograma	Variación del cronograma (SV)	Nominal
Variable dependiente				Controlar los costos	Índice de desempeño del costo (CPI)	Nominal

© Elaboración propia

Operacionalización de indicadores

Tabla 9. Operacionalización de indicadores

DIMENSIÓN	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA
Controlar el cronograma	Variación del cronograma (SV)	Permitirá determinar en que medida el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega, en un momento determinado.	Fichaje	Ficha de registro	$SV = EV - PV$ SV: Variación del cronograma EV: Valor ganado PV: Valor planificado
Controlar los costos	Índice de desempeño del costo (CPI)	Permitirá medir si el proyecto está dentro del rango del presupuesto planificado o lo excede.	Fichaje	Ficha de registro	$CPI = EV / AC$ CPI: Índice de Desempeño del Costo EV: Valor ganado AC: Costo real

© Elaboración propia

2.3 Población y muestra

La presente investigación se realiza dentro del área de desarrollo de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática, al ser el objeto de estudio el proceso de monitoreo y control de proyectos, se escoge para el análisis las actividades que se realizan en cada proyecto.

Población

Según Moya, “es la colección de todos los individuos, objetos u observaciones que poseen al menos una característica común” (2015, p. 17).

Para Ramírez:

La población forma parte del grupo de investigación, por lo que se refiere a todos los elementos que individualmente se pueden acomodar en la investigación. La población se define por el propósito o propósito central de la investigación, más que estrictamente por su ubicación o alcance geográfico u otras características específicas (2010, p. 55).

Para la presente investigación, la población de estudio estuvo conformada por 60 fichas de reporte pertenecientes a 3 proyectos, elaboradas durante un mes.

Tabla 10. Determinación de la población

INDICADOR	POBLACIÓN	TIPO DE POBLACIÓN
Variación del cronograma	60	Fichas de reporte
Índice de desempeño del costo		

© Elaboración propia

Muestra

Según Moya, la muestra es “Parte o subconjunto representativo de la población” (2015, p.19).

Asimismo, Hernández, Fernández y Baptista (2014), señalan que la muestra “Es un subconjunto de la población objetivo sobre el que se recopilarán datos y deben definirse o delimitarse con precisión con anticipación, lo que debe representar a esta población.” (p.173). También señalan, “que no siempre se realiza un estudio en base a una muestra. Cuando se realiza una muestra censal se toma a toda la población de estudio” (p. 69).

Por lo tanto, en la presente investigación, se utilizó a toda la población como muestra, por ser una población no significativa.

Tabla 11. Determinación de la muestra

INDICADOR	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA
Variación del cronograma	60	Fichas de reporte
Índice de desempeño del costo		

© Elaboración propia

Método de investigación

El método de investigación usado fue el método hipotético – deductivo; pues según Bernal (2016, p. 60) consiste “en un procedimiento que parte de unas aseveraciones en calidad de hipótesis y busca refutar o falsear tales hipótesis, deduciendo de ellas conclusiones que deben confrontarse con los hechos⁷”. De esta forma buscamos sustentar las hipótesis planteadas a partir de los resultados obtenidos de la experiencia de la presente investigación.

⁷ Bernal, Cesar. *Metodología de la Investigación*, 2010.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Estas técnicas e instrumentos de recolección de datos poseen ciertas características, que varían según sea el ambiente de la investigación y la población a evaluar. Huamán, afirma que:

Esta etapa de recolección se conoce también como trabajo de campo, luego estos datos que se recolectan son el medio a través del cual se prueban las hipótesis, se responden las preguntas de investigación y se logran los objetivos. Por ello los datos deben ser confiables.

Técnicas

Fichaje

Para definir el concepto de fichaje Huamán, nos dice:

Es otra técnica utilizada en la investigación científica. Esto incluye el registro de los datos obtenidos mediante herramientas de recolección de datos denominadas fichas, que están debidamente preparados y ordenados y tienen la mayor cantidad de información que se puede obtener en la investigación, ahorrando así recursos: tiempo, dinero y espacio. (p. 45).

Asimismo, Mingrone menciona que: “el fichaje es una especie de técnica de trabajo intelectual, que puede promover la sistematización de la bibliografía, el trabajo de síntesis y el ordenamiento de ideas” (p. 73). En la investigación se usó esta técnica para organizar de forma coherente la información recolectada de los avances.

Entrevista

Desde el punto de vista de Rodríguez (2013):

Las entrevistas, como las observaciones, también son comunes en la investigación. Porque en la investigación de campo, la mayoría de los datos obtenidos se obtienen a través de entrevistas. Se puede decir que la entrevista es una relación directa que se establece entre el investigador y su objeto de investigación a través de individuos y grupos para obtener testimonio oral. Las entrevistas pueden ser entrevistas

individuales o entrevistas grupales, y debido a la forma en que están estructuradas, las entrevistas pueden ser libres o directas (p. 99).

Asimismo, dicho con palabras de Valderrama (2015): “Esta es una tecnología utilizada en diversas actividades profesionales. La entrevista no es casual, sino un diálogo interesante, ambas partes tienen un consenso de antemano, así como sus intereses y expectativas. Para la investigación se realizó una entrevista al jefe de proyectos.

Instrumentos

Cuestionario

Teniendo en cuenta a Hernández, Fernández y Baptista (2014), un cuestionario es un conjunto de preguntas sobre una o más variables a medir. (ver anexo 19) (p. 217).

Ficha de registro

Como plantea Pastor (2015):

La ficha de registro es un documento que contiene información veraz sobre la actividad a realizar para asegurar que la actividad se realiza correctamente. Debe ser lo más completo posible, simple y fácil de entender. Además, debe incluir todas las herramientas necesarias que permitan obtener la máxima información sobre la actividad de la entidad organizativa a través de los recursos e infraestructura necesarios para lograr el objetivo. (p. 139)

Ficha de Registro: Variación del Cronograma

Se elaboró una ficha donde se registraron los requerimientos terminados de los proyectos en desarrollo durante un mes (ver anexo 2).

Ficha de Registro: Índice de desempeño del costo

Se elaboró una ficha donde se registraron los gastos incurridos en los proyectos en desarrollo durante un mes (ver anexo 3).

Tabla 12. Instrumento de recolección de datos

INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Variación del Cronograma (SV)	Fichaje	Fichas de registro
Índice de Desempeño del Costo (CPI)		

© Elaboración propia

Validez y confiabilidad

Validez del instrumento

La validez según Hernández, Fernández y Baptista (2014) es: “La medida en que el instrumento mide realmente la variable que dice medir”. En la validez de los instrumentos, de la evaluación de los expertos se obtuvo el promedio de validación para cada indicador respectivamente del 79.6% y 79.6% para cada indicador. Es decir, el instrumento es aplicable para la investigación tal y como se evidencia en la tabla 13.

Tabla 13. Validación del instrumento

EXPERTO EVALUADOR	VALIDEZ DE LA FICHA DE REGISTRO	
	Promedio de validación para Variación del cronograma	Promedio de validación para Índice de desempeño del costo
EXPERTO 1: Chumpe Agosto, Juan	80%	80%
EXPERTO 2: Cueva Villavicencio, Juanita	81%	81%
EXPERTO 3: Ordoñez Pérez, Adilio	77.8%	77.8%
Total	79.6%	79.6%

© Elaboración propia

En la tabla 14, se observa el rango de validez para los instrumentos en estudio. Según el resultado de la evaluación de expertos del instrumento para la variación del cronograma es 79.6% ubicándose en el nivel Elevado y el instrumento para el índice de desempeño del costo también es Elevado ya que también es 79.6%.

Tabla 14. Niveles de validez

INTERVALO	NIVEL
0%	Nula
<0% - 25%]	Muy baja
<25% - 50%]	Regular
<50% - 75%]	Aceptable
<75% - 100%]	Elevada
100%	Total o Perfecta

Fuente: Hernández, Fernández y Baptista (2014)

Confiabilidad del instrumento

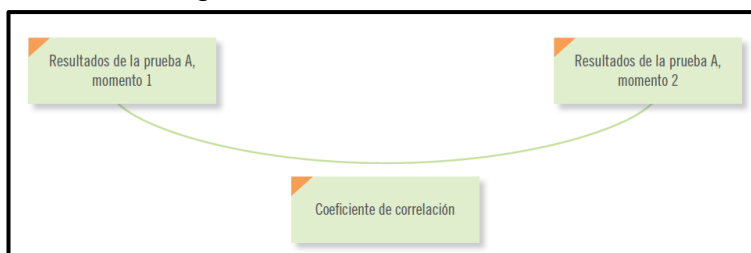
Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) la confiabilidad del instrumento es: “El grado en que la ejecución repetida en el mismo individuo u objeto produce el mismo resultado. (p. 200).

A continuación, se evalúa la confiabilidad del instrumento de recolección de datos, para lo cual se utilizará el siguiente procedimiento:

Medida de estabilidad (Confiabilidad por test-retest)

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) En este método, después de un cierto período de tiempo, el mismo instrumento de medición se realiza en el mismo grupo de personas o casos dos o más veces. Si la correlación entre los resultados de diferentes aplicaciones es muy positiva, el instrumento se considera confiable (p. 294)

Figura 8. Medida de estabilidad



Fuente: Hernández, Fernández y Baptista (2014)

Existen diversos métodos para calcular la confiabilidad de un instrumento, todos producen coeficientes de fiabilidad que pueden oscilar entre cero y uno, donde un coeficiente de cero significa que la confiabilidad es nula y uno representa que la fiabilidad es máxima, el grado en que el coeficiente de fiabilidad se aleje de “uno” será un indicador del grado de error aleatorio de medida que estaremos cometiendo en la aplicación de la prueba. Es decir, si su valor está por debajo de 0.8, el instrumento que se está evaluando presenta una variabilidad heterogénea en sus ítems y por tanto nos llevará a conclusiones equivocadas.

Los intervalos del coeficiente de la Correlación de Pearson se pueden apreciar en la figura 9.

Figura 9. Coeficiente de correlación de Pearson

R	Correlación
-1.00	Correlación negativa perfecta.
-0.90	Correlación negativa muy fuerte.
-0.75	Correlación negativa considerable.
-0.50	Correlación negativa media.
-0.25	Correlación negativa débil.
-0.10	Correlación negativa muy débil.
0.00	No existe correlación alguna entre las variables.
+0.10	Correlación positiva muy débil.
+0.25	Correlación positiva débil.
+0.50	Correlación positiva media.
+0.75	Correlación positiva considerable.
+0.90	Correlación positiva muy fuerte.
+1.00	Correlación positiva perfecta.

Fuente: Hernández, Fernández y Baptista (2014)

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.302), “el coeficiente que escojamos para definir la confiabilidad debe ser ajustado al nivel de medición de la escala de

nuestra variable, por ejemplo si la escala de mi variable es por intervalo, puedo utilizar el coeficiente de correlación de Pearson”⁸.

Para ello Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 216) nos indica que “la medición de intervalo establece la distancia entre una medida y otra. La escala de intervalo se aplica a variables continuas pero carece de un punto cero absoluto”⁹. Para la presente investigación se analizó la confiabilidad de los instrumentos utilizados a través del software SPSS Statics según la muestra obtenida. Por lo tanto se realizó dos mediciones de las variables a medir en periodos diferentes y se obtuvo los siguientes resultados para la confiabilidad:

Indicador: Variación del cronograma

En la tabla 15, se observa que la confiabilidad para el indicador variación del cronograma establecido es de 0.964, el cual está entre la positiva considerable y positiva muy fuerte, por ello se garantiza la fiabilidad de este instrumento.

Tabla 15. Fiabilidad del instrumento - Variación del cronograma

		Correlaciones	
		VariaciónDelCron ograma_TEST	VariaciónDelCronogra ma_PRETEST
VariaciónDelCron ograma_TEST	Correlación de Pearson	1	,964**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	60	60
VariaciónDelCron ograma_PRETES T	Correlación de Pearson	,964**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	60	60

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

© Elaboración propia

Los datos para la prueba de confiabilidad de la correlación de Pearson se encuentran en el anexo 13.

⁸ Hernández, Fernández y Baptista. *Metodología de la Investigación Científica*, 2014.

⁹ Hernández, Fernández y Baptista. *Metodología de la Investigación Científica*, 2010.

Indicador: Índice de desempeño del Costo

En la tabla 16, se observa que la confiabilidad para el indicador índice de desempeño del costo establecido es de 0.851, el cual está entre la positiva considerable y positiva muy fuerte, por ello se garantiza la fiabilidad de este instrumento.

Tabla 16. Fiabilidad del instrumento - Índice de desempeño del costo

		Correlaciones	
		ÍndiceDesempeñoCosto_TEST	ÍndiceDesempeñoCosto_PRETEST
ÍndiceDesempeñoCosto_TEST	Correlación de Pearson	1	,851**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	60	60
ÍndiceDesempeñoCosto_PRETEST	Correlación de Pearson	,851**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	60	60

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

© Elaboración propia

Los datos para la prueba de confiabilidad de la correlación de Pearson se encuentran en el anexo 13.

2.5 Métodos de análisis de datos

El propósito de este análisis es el de reunir la información recolectada de tal forma que proporcione respuestas a las interrogantes de la investigación.

La presente investigación es cuantitativa, lo que permite analizar datos numéricamente. Se utiliza la recolección de datos, buscando comparar resultados actuales (pre-prueba), con los resultados obtenidos después de la implementación del sistema web (post- prueba).

Prueba de normalidad

Una de las pruebas más utilizadas para comprobar la normalidad de los datos es la prueba de Kolmogorov-Smirnov, debido a que en la investigación las unidades muestrales son mayores a 50 se aplicó esta prueba.

Si:

$n > 50 \rightarrow$ Prueba de Kolmogorov-Smirnov

La prueba se realizó ingresando datos del pre-test y pos-test de cada indicador en el software SPSS, según las siguientes indicaciones:

Si:

Sig. < 0.05 adopta una distribución no normal

Sig. < 0.05 adopta una distribución normal

Dónde:

Sig.: valor o nivel de contraste

Por lo tanto, se concluye que los datos son paramétricos.

Definición de variables

I_a: Indicador medido sin el sistema web para el monitoreo y control de proyectos.

I_d: Indicador medido con el sistema web para el monitoreo y control de proyectos.

Prueba de hipótesis

Hipótesis Nula: (H₁₀ Y H₂₀)

Para definir la hipótesis nula, Hernández, Fernández y Baptista (2014), nos dicen: "las hipótesis nulas son opuestas a la hipótesis de investigación. También constituyen proposiciones sobre la relación entre variables, pero se utilizan para refutar o negar lo que afirma la hipótesis de investigación." (p. 114).

Hipótesis Alternativas: (H1_a y H2_a)

De la misma manera, Hernández, Fernández y Baptista (2014), nos explican la hipótesis alterna:

Como sugiere su nombre, las hipótesis alternativas son posibilidades ante la hipótesis de investigación y nula: proporcionan una descripción o explicación diferente a estos tipos de hipótesis. Las hipótesis alternativas se simbolizan como H_a y solo pueden formularse cuando efectivamente hay otras posibilidades, además de las hipótesis de investigación y nula. De no ser así, no deben establecerse. (p. 114)

Para la presente investigación, se plantea de la siguiente manera:

INDICADOR 1: Variación del cronograma (SV)

Dónde:

VC_a : Variación del cronograma antes del uso del sistema web

VC_d : Variación del cronograma después de usar el sistema web

H1₀: El uso de un sistema web no aumenta la variación del cronograma de los proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

$$H1_0: VC_a \geq VC_d$$

H1_a: El uso de un sistema web aumenta la variación del cronograma de los proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

$$H1_a: VC_a < VC_d$$

INDICADOR 2: Índice de desempeño del costo (CPI)

Donde:

CPI_a : Índice de desempeño del costo antes del uso del sistema web

CPI_d : Índice de desempeño del costo después de usar el sistema web

H2₀: El uso de un sistema web no aumenta el índice de desempeño del costo de los proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

$$\mathbf{H2_0: CPI_a \leq CPI_d}$$

H2_a: El uso de un sistema web aumenta el índice de desempeño del costo de los proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

$$\mathbf{H2_a: CPI_a > CPI_d}$$

Nivel de significancia

Según Ortiz (2010), “es un valor de certeza que fija al investigador a priori, en cuanto a no equivocarse, antes de probar hipótesis inferenciales”. Para la investigación se usará:

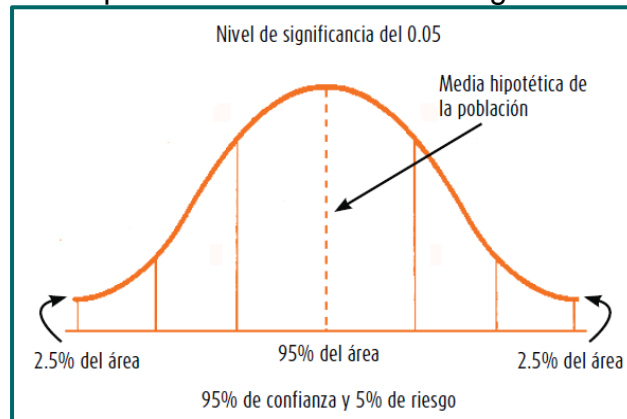
$$X = 0.05 = 5\% \text{ (error)}$$

Según Depool (2013) “es la probabilidad deseada para acertar en nuestras decisiones”, por ello el Nivel de confiabilidad será la diferencia del Nivel de Significancia:

$$1 - X = 0.95 = 95\%$$

Gráficamente la figura es de la siguiente manera:

Figura 10. Representación del nivel de significancia del 5%



Fuente: Hernández, Fernández y Baptista (2014)

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Dónde:

S1 = Varianza grupo Pre-Test

S2 = Varianza grupo Post-Test

X1= Media muestral Pre-Test

X2 = Media muestral Post-Test

N = Número de muestra (Pre-Test y Post-Test)

Región de Rechazo

La región de rechazo es $t = t_x$

Donde t_x es talque:

$P [t > t_x] = 0.05$, donde $t_x =$ Valor Tabular

Luego Región de Rechazo: $t > t_x$

Promedio

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Cálculo de la varianza

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

Desviación Estándar

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Dónde:

\bar{x} = Media

δ^2 = Varianza

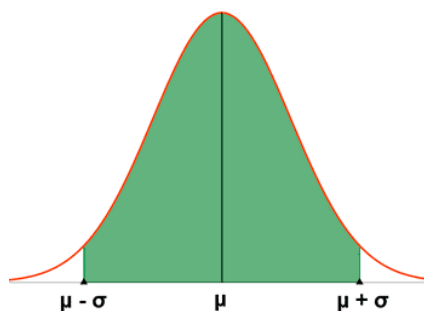
s^2 = Desviación Estándar

x_i = Dato i que esta entre $(0, n)$

\bar{X} = Promedio de los datos

n = Numero de datos

Figura 11. Campana de Gauss



2.6 Aspectos éticos

Hernández, Fernández y Baptista (2014) nos dicen que:

Siempre que la investigación se lleve a cabo de manera ética, legal y respete los derechos humanos de los participantes, usuarios o lectores, el proceso de investigación se puede aplicar en cualquier forma para desarrollar nuevos conocimientos. También se cree que los investigadores deben actuar con honestidad, intentar compartir sus conocimientos y resultados y buscar siempre la verdad (p. xxiii).

En la presente investigación rige la veracidad de la información recopilada de los procesos a evaluar en la Oficina Técnica Informática gracias a que se otorgaron las facilidades correspondientes para el levantamiento y análisis de la información; lo que permitió que la investigación sea el reflejo fiel de lo que acontece en la organización, para obtener como resultado una herramienta automatizada acorde a sus necesidades.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivo

En este estudio, se utilizó un sistema web para evaluar la Variación del Cronograma y el Índice de Desempeño del Costo durante el monitoreo y control del proyecto. Para ello, se aplica un pre-test para conocer las condiciones iniciales del indicador. Posteriormente, se implementó el sistema Web y se registró nuevamente la Variación del Cronograma y el Índice de Desempeño del Costo en el proceso de monitoreo y control de proyectos. Los resultados descriptivos de estas medidas se observan en las tablas 17 y 18.

• INDICADOR: Variación del Cronograma

Los resultados descriptivos de la Variación del Cronograma del Proyecto de estas medidas se observan en la tabla 17.

Tabla 17. Medidas descriptivas de la Variación del Cronograma del Proyecto en el proceso de monitoreo y control de proyectos antes y después de implementar el Sistema Web

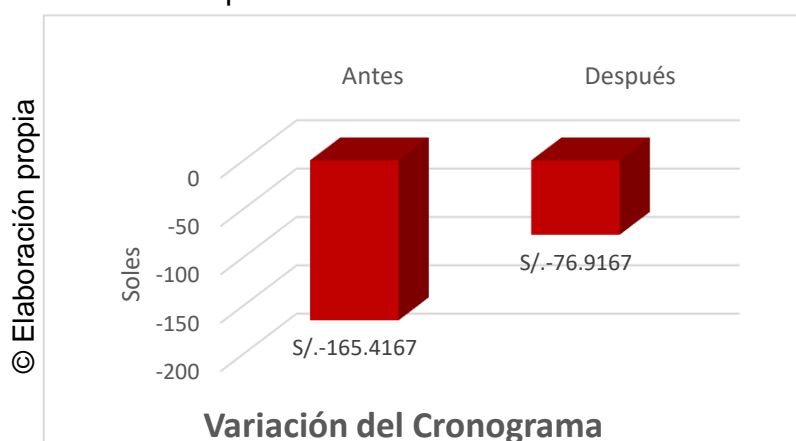
Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
VariaciónDelCronograma_PreTest	60	-400	200	-165.4167	124.9659
VariaciónDelCronograma_PostTest	60	-300	150	-76.9167	114.1147
N válido (por lista) 60					

© Elaboración propia

En el caso de la Variación del cronograma del Proyecto en el proceso de monitoreo y control de proyectos, en el pre-test se obtuvo una pérdida de S/.165.42, mientras que en el post-test esta pérdida se redujo a S/.76.92 tal como se aprecia en la figura 12; esto muestra que hay una gran diferencia antes y después de la implementación del Sistema Web; así mismo, la variación del cronograma mínima fue una pérdida de S/.400 antes, y S/.300 (Ver tabla 17) después de la implementación del Sistema Web.

En cuanto a la dispersión de la variación del cronograma, en el pre-test se tuvo una variabilidad de S/.124.97 sin embargo, en el post-test se tuvo un valor de S/.114.11.

Figura 12. Variación del Cronograma del Proyecto antes y después de implementado el Sistema Web



• **INDICADOR: Índice de Desempeño del Costo**

Los resultados descriptivos del Índice de Desempeño del Costo del Proyecto de estas medidas se observan en la tabla 18.

Tabla 18. Medidas descriptivas del Índice de Desempeño del Costo del Proyecto en el proceso de monitoreo y control de proyectos antes y después de implementar el Sistema Web

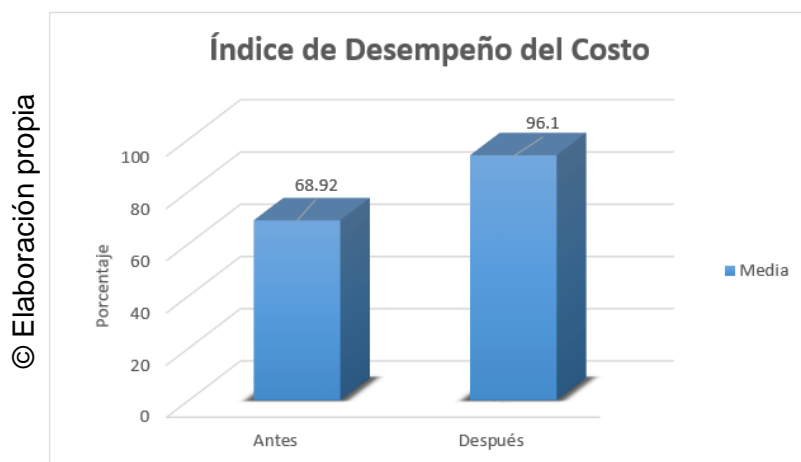
Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
ÍndiceDesempeñoDelCosto_PreTest	60	.20	1.10	0.6892	0.20504
ÍndiceDesempeñoDelCosto_PosTest	60	.50	1.40	0.9608	0.22229
N válido (por lista)	60				

© Elaboración propia

En el caso del Índice de Desempeño del Costo del Proyecto en el proceso de monitoreo y control de proyectos, en el pre-test se obtuvo un valor de 68.9%, mientras que en el post-test fue de 96.1% tal como se aprecia en la figura 13; esto indica una gran diferencia del antes y después de la implementación del Sistema Web; así mismo, el Índice de Desempeño del Costo mínimo fue del 0.20 antes, y 0.50 (ver tabla 18) después de la implementación del Sistema Web.

En cuanto a la dispersión del Índice de Desempeño del Costo, en el pre-test se tuvo una variabilidad de 20.5%; y en el post-test se tuvo un valor de 22.2%.

Figura 13. Índice de Desempeño del Costo del Proyecto antes y después de implementado el Sistema Web



3.2 Análisis Inferencial

Prueba de Normalidad

Se procedió a realizar las pruebas de normalidad para los indicadores: Variación del Cronograma e Índice de Desempeño del Costo, a través del método Kolmogorov-Smirnov, debido a que se tiene 60 registros y este es mayor a 50, tal como lo indica Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 376). Dicha prueba se realizó introduciendo los datos de cada indicador en el software estadístico SPSS, para un nivel de confiabilidad del 95%, bajo las siguientes condiciones:

Si:

Sig. < 0.05 adopta una distribución no normal.

Sig. \geq 0.05 adopta una distribución normal.

Dónde:

Sig. : P - valor o nivel crítico del contraste.

Los resultados fueron los siguientes:

• **INDICADOR: Variación del Cronograma**

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos de la Variación del Cronograma del Proyecto contaban con distribución normal.

Tabla 19. Prueba de normalidad de la Variación del Cronograma del Proyecto antes y después de implementado el Sistema Web

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnow		
	Estadístico	gl	Sig.
VariaciónDelCronograma_PreTest	.097	60	.200
VariaciónDelCronograma_PostTest	.100	60	.200

a. Corrección de significación de Lilliefors

© Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 19, los resultados de la prueba indican que el Sig. de la Variación del Cronograma en el proceso de monitoreo y control de proyectos en el Pre-Test fue de 0.200, cuyo valor es mayor que 0.05. Por lo tanto la Variación del Cronograma se distribuye normalmente. Asimismo, los resultados de la prueba del Post-Test indican que el Sig. de la Variación del Cronograma del Proyecto fue de 0.200, cuyo valor es mayor que 0.05, por lo que indica que la Variación del Cronograma se distribuye normalmente. Lo que confirma la distribución normal de ambos datos de la muestra, se puede apreciar en las figuras 14 y 15.

Figura 14. Prueba de normalidad de la Variación del Cronograma del Proyecto antes de implementado el Sistema Web

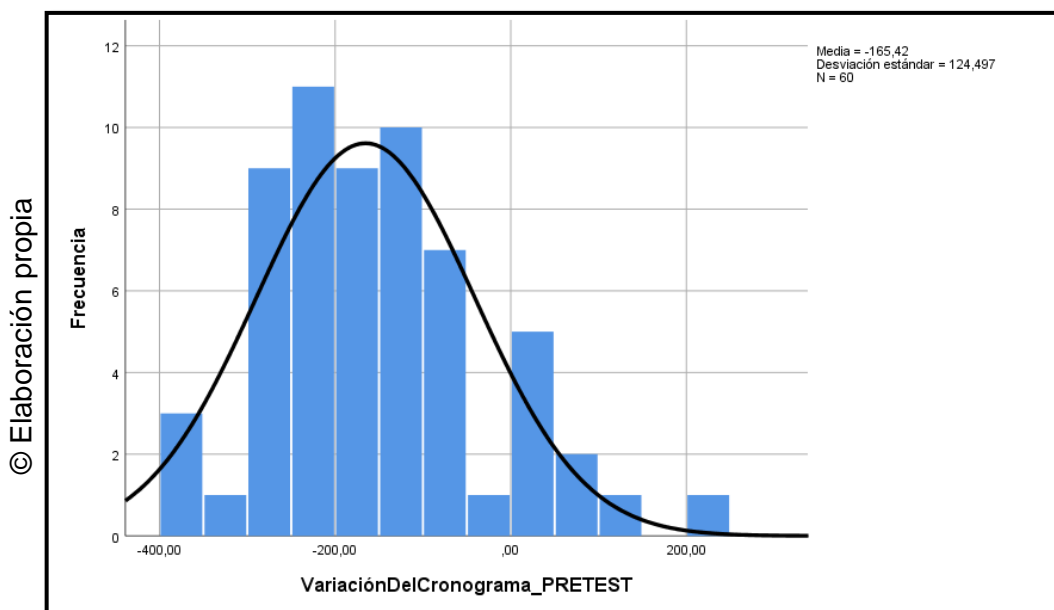
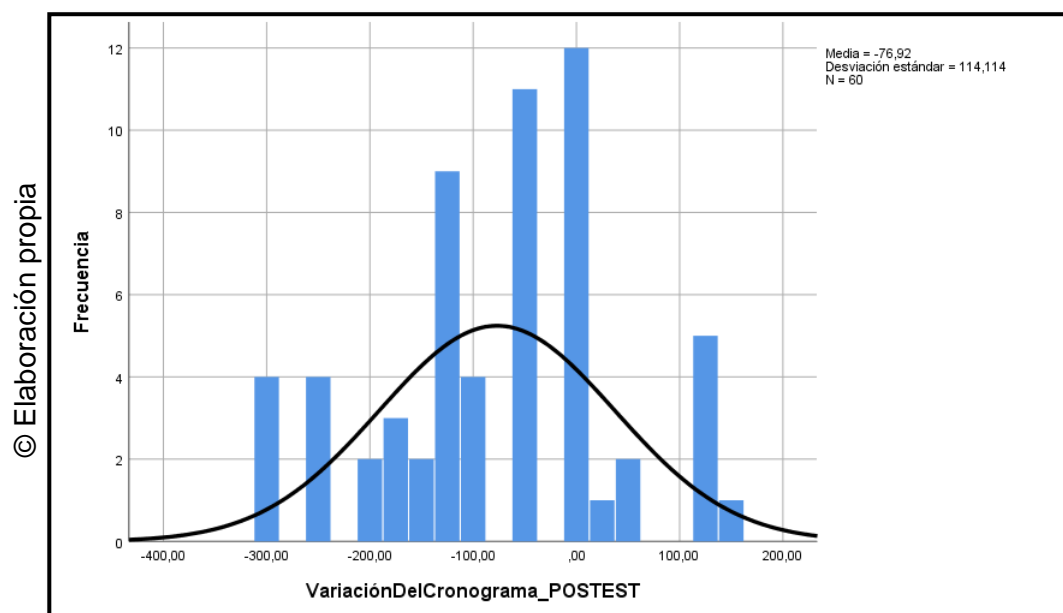


Figura 15. Prueba de normalidad de la Variación del Cronograma del Proyecto después de implementado el Sistema Web



- **INDICADOR: Índice de Desempeño del Costo**

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos del Índice de Desempeño del Costo del Proyecto contaban con distribución normal.

Tabla 20. Prueba de normalidad del Índice de Desempeño del Costo del Proyecto antes y después de implementado el Sistema Web

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
ÍndiceDesempeñoCosto_PreTest	.106	60	.093
ÍndiceDesempeñoCosto_PostTest	.113	60	.053

a. Corrección de significación de Lilliefors

© Elaboración propia

Como se muestra en la Ttabla 20, los resultados de la prueba indican que el Sig. del Índice de Desempeño del Costo en el proceso de monitoreo y control de proyectos en el Pre-Test fue de 0.093, cuyo valor es mayor que 0.05, por lo que indica que el Índice de Desempeño del Costo se distribuye normalmente. Los resultados de la prueba del Post-Test indican que el Sig. del Índice de Desempeño del Costo del Proyecto fue de 0.053, cuyo valor es mayor que 0.05, por lo que indica que el Índice de Desempeño del Costo se distribuye normalmente. Lo que confirma la distribución normal de ambos datos de la muestra, se puede apreciar en las figuras 16 y 17.

Figura 16. Prueba de normalidad del Índice de Desempeño del Costo antes de implementado el Sistema Web

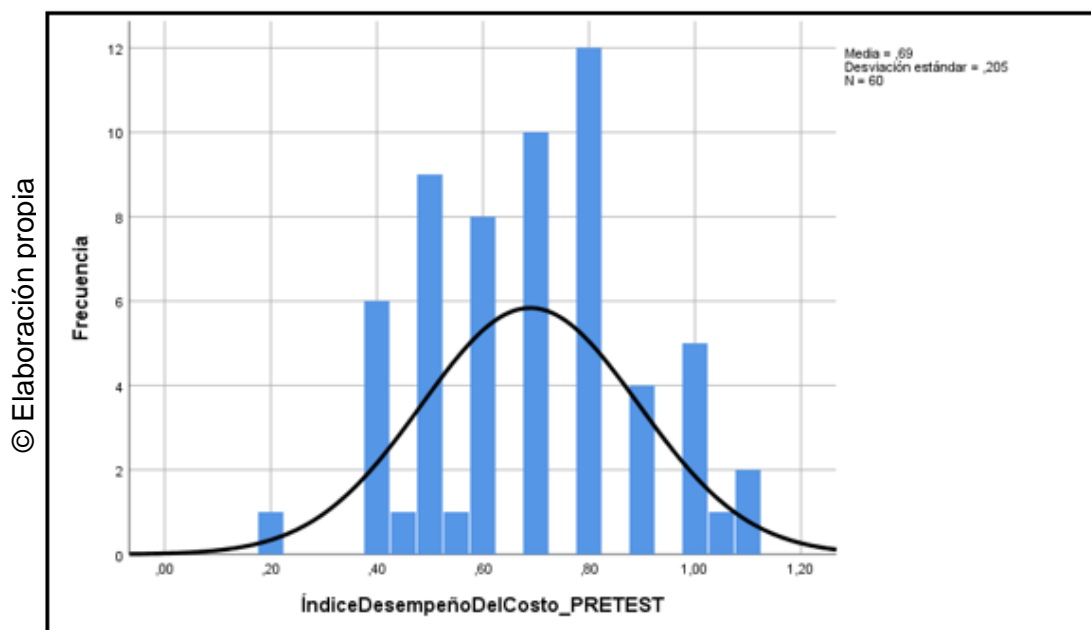
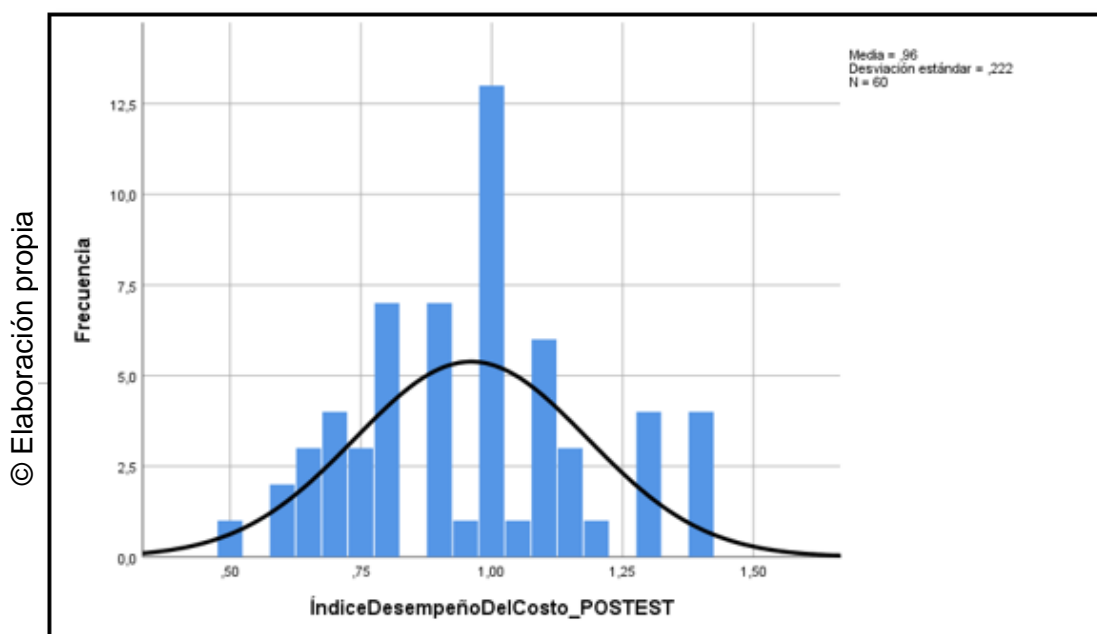


Figura 17. Prueba de normalidad del Índice de Rotación después de implementado el Sistema Web



3.3 Prueba de Hipótesis

Hipótesis de Investigación 1:

- **H1:** El sistema web incrementa la variación del cronograma en el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- **Indicador:** Variación del Cronograma

Hipótesis Estadísticas

Definiciones de Variables:

- VC_a : Variación del Cronograma del Proyecto antes de usar el Sistema Web.
- VC_d : Variación del Cronograma del Proyecto después de usar el Sistema Web.
- **H0:** El Sistema Web no incrementa la Variación del Cronograma en el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

$$H_0 = VC_a \geq VC_d$$

El indicador sin el Sistema Web es mayor que el indicador con el Sistema Web.

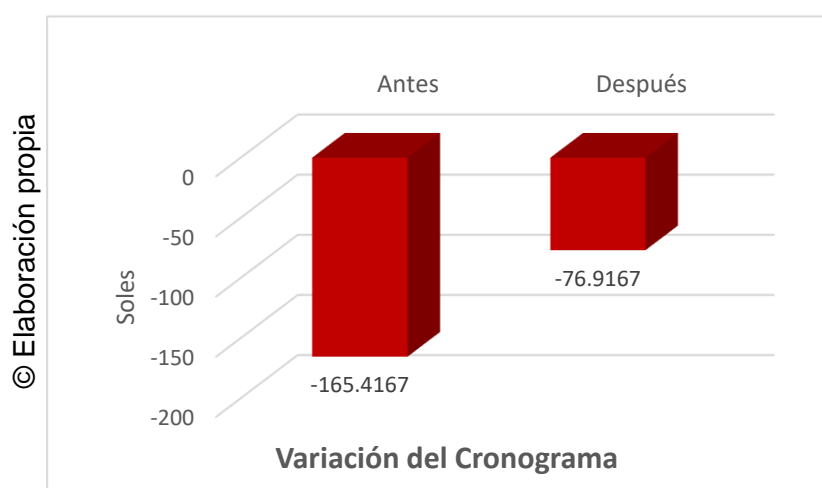
- **HA:** El Sistema Web incrementa la Variación del Cronograma en el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

$$H_A = VC_a < VC_d$$

El indicador con el Sistema Web es mayor que el indicador sin el Sistema Web.

En la figura 18, la Variación del Cronograma del Proyecto (Pre Test), es de -165.42 y el Post-Test es -76.92.

Figura 18. Variación del Cronograma del Proyecto – Comparativa General



Se concluye de la figura 18, que existe un incremento en la Variación del Cronograma del Proyecto, el cual se puede verificar al comparar las medias respectivas, que asciende de -S/.165.42 al valor de - S/.76.92.

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba t-Student (Ver anexo 25). El valor de t contraste es de -3.765, el cual es claramente menor que -1.2958 (Ver tabla 21).

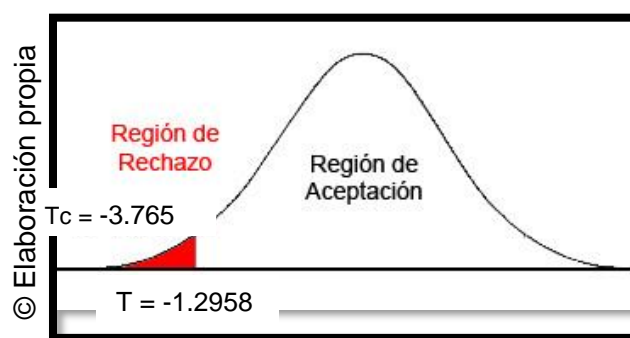
Tabla 21. Prueba de t para la Variación del Cronograma en el proceso de monitoreo y control de proyectos antes y después de implementado el Sistema Web

	Media	Prueba de T-Student		
		T	gl	Sig. (bilateral)
VariaciónDelCronograma_PRETEST	-165.4167	-3.765	.59	.000
VariaciónDelCronograma_POSTETST	-76.9167			

© Elaboración propia

Entonces, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Además el valor T obtenido, como se muestra en la figura 19, se ubica en la zona de rechazo. Por lo tanto, el sistema web incrementa la variación del cronograma en el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Figura 19. Prueba t – Variación del Cronograma



Hipótesis de Investigación 2:

- **H2:** El sistema web incrementa el Índice de Desempeño del Costo en el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- **Indicador:** Índice de Desempeño del Costo

Hipótesis Estadísticas

Definiciones de Variables:

- CPI_a : Índice de Desempeño del Costo del Proyecto antes de usar el Sistema Web.
- CPI_d : Índice de Desempeño del Costo del Proyecto después de usar el SistemmatWeb.

- **H0:** El Sistema Web no incrementa el Índice de Desempeño del Costo en el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

$$H_0 = CPI_a \geq CPI_d$$

El indicador sin el Sistema Web es mayor que el indicador con el Sistema Web.

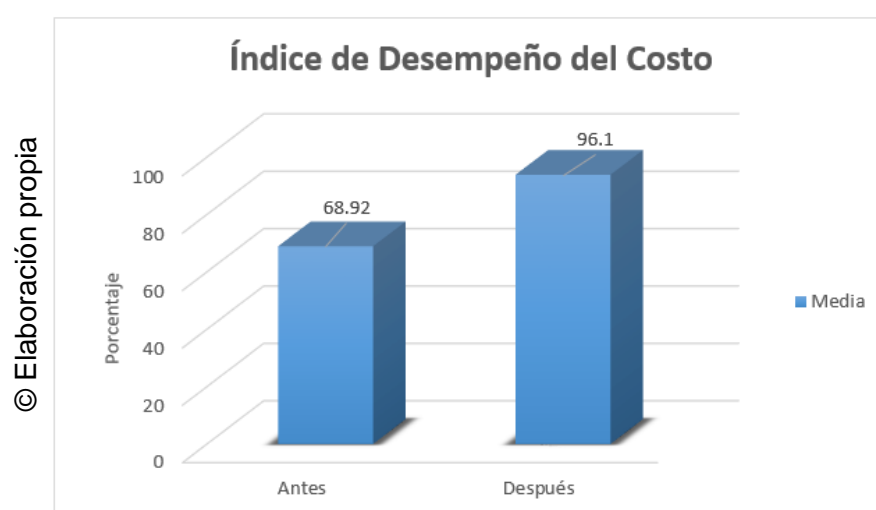
- **HA:** El Sistema Web lincrementa el Índice de Desempeño del Costo en el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

$$H_A = CPI_a < CPI_d$$

El indicador con el Sistema Web es mejor que el indicador sin el Sistema Web.

En la Figura 20, el Índice de Desempeño de Costo de Proyecto (Pre Test), es de 68.92 y el Post-Test es 96.1.

Figura 20. Índice de Desempeño del Costo del Proyecto – Comparativa General



Se concluye de la figura 20, que existe un incremento en el Índice de Desempeño del Costo, el cual se puede verificar al comparar las medias respectivas, que asciende de 68.92% al valor de 96.1%.

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba t-Student (Ver anexo 25), debido a que los datos obtenidos durante la investigación (Pre-Test y Post-Test) se distribuyen normalmente. El valor de T contraste es de -7.010, el cual es claramente menor que -1.703. (Ver tabla 22).

Tabla 22. Prueba de t para el Índice de Desempeño del Costo del Proyecto en el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática

	Media	Prueba de T-Student		
		T	gl	Sig. (bilateral)
ÍndiceDesempeñoCosto_PreTest	0.6892	-7.834	59	,000
ÍndiceDesempeñoCosto_PostTest	0.9608			

© Elaboración propia

Entonces, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Además el valor T obtenido, como se muestra en la Figura 21, se ubica en la zona de rechazo. Por lo tanto, el sistema web incrementa el Índice de Desempeño del Costo en el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Figura 21. Prueba t – Índice de Desempeño del Costo



IV. DISCUSIÓN

4.1. **Discusión**

En base a los resultados obtenidos de la presente investigación se realiza la comparación sobre la variación del cronograma y el índice de desempeño del costo en el proceso de monitoreo y control de proyectos.

1. Para la variación del cronograma en el proceso de monitoreo y control de proyectos, al evaluar el indicador antes de implementar el sistema (PRETEST) se obtuvo una pérdida de S/. 165.42 y luego de la implementación del sistema (POSTEST) esta pérdida se redujo a S/. 76.92. Por lo que se puede afirmar que la implementación del sistema web produjo un aumento de S/.88.5 en la variación del cronograma. De esta manera se demostró que el sistema informático influye en el aumento de la variación del cronograma para el proceso de monitoreo y control de proyectos..

Según Vega (2018), en su investigación “Sistema web para el monitoreo y control de proyectos orientado al PMBOK” obtuvo como resultado para el indicador de variación del cronograma antes de implementar el sistema un valor de S/. 71.47 y después de la implementación se redujo a S/. -24.86, lo que le dio un aumento de S/. 46.64.

2. Por otro lado, en el índice de desempeño del costo se obtuvo como resultado antes de la implementación del sistema (PRETEST) el valor de 68.92% y con la aplicación del sistema (POSTEST) incrementó a 96.1%. Los resultados obtenidos indican que existe un incremento de 27.18% en el índice de desempeño del costo, demostrándose de esta manera que la implementación del sistema web influye en el aumento del índice de desempeño del costo para el proceso de monitoreo y control de proyectos.

Según Ortega (2017), en su investigación “Sistema informático para el seguimiento de proyectos” obtuvo como resultado para el indicador de índice de desempeño del costo antes de implementar el sistema un valor de 60.21% y después de la implementación incrementó a 93.12%, lo que le significó un aumento de 32.91%.

3. Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación demuestran que el uso de una herramienta tecnológica brinda información de fácil acceso y de manera oportuna, confirmando así que el sistema web es una herramienta idónea para el proceso de monitoreo y control de proyectos pues incrementa la variación del cronograma en S/. 88.5 soles e incrementa el porcentaje del índice de desempeño del costo en 27.1%.

V. CONCLUSIONES

V. Conclusiones

1. La implementación del sistema web permitió aumentar la variación del cronograma en S/. 88.5, lo que significó que el tiempo excedido al planificado se redujera en un 53%, teniendo en cuenta que 0 (100%) significa que se cumplió con el tiempo planificado en el cronograma base, y que mientras más cercano sea a este valor quiere decir que los proyectos se terminan en su mayoría dentro del cronograma planificado inicialmente.
2. La implementación del sistema web logró aumentar el índice de desempeño del costo en un 22%, lo que significó que los gastos excedidos al presupuesto se redujeran en un 87.5%, teniendo en cuenta que 1 (100%) significa que se cumplió con el presupuesto planificado y que mientras más cercano sea el resultado a este valor es más favorable para el desarrollo de los proyectos.
3. Se logró generar reportes inmediatos por proyecto lo que permitió llevar un monitoreo y control oportuno del estado de los requerimientos y por ende conocer el estado en que se encuentran los proyectos.
4. Finalmente, luego de haber obtenido resultados positivos en cada uno de los indicadores, se concluye que la implantación de un sistema web para el monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica de Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática influye significativamente en el cumplimiento del cronograma y presupuesto planificados para los proyectos.

VI. RECOMENDACIONES

VI. Recomendaciones

Luego de la implementación del sistema web para el monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática y habiendo demostrado su influencia positiva, se recomienda:

1. Para investigaciones futuras similares tomar como indicador la variación del cronograma con la finalidad de conocer en qué estado se encuentra el proyecto. Asimismo, al índice de desempeño del costo para conocer si el proyecto está dentro del rango presupuestado o lo excede, para la toma de decisiones de forma oportuna.
2. Implementar el sistema en organizaciones que manejan proyectos, lo que les permitirá seguir y revisar el avance de los mismos para cumplir con lo planificado y por consiguiente lograr la satisfacción de los interesados.

VII. REFERENCIAS

ÁVILA, Héctor. Introducción a la Metodología de la Investigación. Madrid: UDG, 2006. ISBN: 84-690-1999-6

BENITES, Verónica, CHUQUIURE, Pedro y QUIROZ, Aly. Propuesta de diseño y despliegue de una oficina de gestión de proyectos (PMO) en una entidad bancaria peruana para los proyectos de desarrollo de sistemas. Tesis (Maestría en Dirección de Sistemas y Tecnologías de la Información). Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2015.

Disponible en: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/576166>

BERNAL, Cesar A. Metodología de la Investigación. Cuarta Edición. Pearson Educación. Colombia. 2016. 320pp. ISBN: 9789586993098

BERZAL, Fernando., CORTIJO, Francisco y CUBERO, Juan. Desarrollo profesional de Aplicaciones Web con ASP.NET [en línea]. México: Ikor Consulting, 2005 [Fecha de consulta: 26 de setiembre de 2017].

Disponible en: ftp://ciclope.unicauca.edu.co/ingenieria_web/web-book-a4-ASPNET.pdf
ISBN: 84-609-4245-7

CANCHIHUAMAN, Kenyi. Sistema web para el proceso de monitoreo y control de proyectos de la empresa Consultoría e Ingeniería Integral MEC EIRL. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad César Vallejo, 2015.

CARRANZA, Diana. Modelo para el monitoreo y control de proyectos en el sector de Hidrocarburos, un caso aplicado. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2014.

Disponible en: <http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1747/1/Tesis.pdf>

CASTEJON, Juan. Arquitectura y diseño de sistemas web modernos [en línea]. Región Murcia, 1(6). 2004. [Fecha de consulta: 26 de setiembre de 2017].

Disponible en:

http://pegaso.ls.fi.upm.es/~sortega/html_css/files/Arquitectura_y_diseno_de_sistemas_web_modernos.pdf

CIENCIAMÉRICA [en línea]. Quito: Centro de Investigación en Mecatrónica y Sistemas Interactivos, Universidad Tecnológica Indoamérica [Fecha de consulta: 20 de octubre de 2017].

Disponible en:

<http://www.uti.edu.ec/antiguo/documents/investigacion/volumen3/06Lozada-2014.pdf>

FONTELA, Carlos. UML Modelado de Software para profesionales. México: Alfaomega, 2014. 180 pp.

ISBN: 978-987-1609-22-2

GIDO, Jack y CLEMENTS, James. Administración exitosa de proyectos. 6ª ed. México: Cengage Learning, 2018.

ISBN: 978-0-538-47897-7

GÓMEZ, Álvaro. Sistemas de información. 3.ª ed

GONZÁLEZ, A., ALBA, F. y ORDIERES, J. Ingeniería de proyectos. España: Dextra, 2014. 455 pp.

ISBN: 978-84-16277-01-8

GRANDE, Ildfonso y ABASCAL, Elena. Fundamentos y Técnicas de Investigación Comercial. Madrid: EISC, 2014.

ISBN: 978-84-15986-02-7

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: McGraw-Grill, 2014.

ISBN: 9 78-1-4562-2396-0

Heurtel, Olivier. PHP y MySQL Dominerel desarrollo de un sitio web dinámico e interactivo. España. Editorial ENI. 2014. 710pp.

ISBN: 9872746087637.

LOZADA, José. Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria.

MASTER in project management [en línea]. 52ª ed. Madrid: Universidad de Alcalá, 2017. [Fecha de consulta: 01 de octubre de 2017]. Pp. 313.

Disponible en: www.uv-mdap.com/.../Informacion-convocatoria-master-en-direccion-de-proyectos

MASTER dirección proyectos [en línea]. España: Universidad de Alcalá, 2016 [Fecha de consulta: 20 de octubre de 2017].

Disponible en: <http://www.uv-mdap.com/blog/ejecucion-y-seguimiento-en-fundamentos/>

MOYA, Rufino. Estadística descriptiva. 9ª ed. Perú: San Marcos, 2015.

ISBN: 978-9972-38-296-3

PASTOR, Ana. Actividades de educación en el tiempo libre infantil y juvenil. Proyectos educativos del ocio. Madrid: Ideas propias, 2015.

ISBN: 978-8498395198

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). 5ª ed. EE.UU: Global standard, 2013. 590 pp.

SALAZAR, Francisco. Gestión de Proyectos con Project, bajo el enfoque del PMI. Perú: Macro, 2016. 287 pp.

ISBN: 978-612-304-329-2

TEKALIGN, Lemma. The role of project planning on project performance in Ethiopia. Tesis (Magister en Ciencias en Ingeniería Mecánica). Etiopía: Universidad de Addis Abeba, 2014.

Disponible en:

<http://etd.aau.edu.et/bitstream/123456789/6026/1/Tekalign%20Lemma.pdf>

TORO, Francisco. Gestión de Proyectos con Enfoque PMI. Uso de Project y Excel 2013. 3.ª ed. Colombia: Ecoe, 2014. 370 pp.

ISBN: 978-958-771-047-2

VIVANCO, Kevin. Sistema web en el proceso de monitoreo y control de proyectos de tecnologías de información en el Ministerio de Cultura. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad César Vallejo, 2015.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	VARIABLE DEPENDIENTE	MÉTODOS
Principal	General	General	Independiente		
¿Cuál es la influencia de un sistema web en el monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática?	Determinar la influencia de un sistema web en el monitoreo y control de proyectos en la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.	El uso de un sistema web mejora el monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática	X1: SISTEMA WEB		
Secundarios	Específicos	Específicos	Dependiente	DIMENSIONES	Tipo de Investigación: Aplicada
¿Cuál es la influencia de un sistema web en la variación del cronograma de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática?	Determinar la influencia de un sistema web en la variación del cronograma de proyectos en la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.	El uso de un sistema web aumenta la variación del cronograma de los proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.	Y1: MONITOREO Y CONTROL DE LA OFICINA TÉCNICA NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA	INDICADORES	Diseño de Investigación: Pre-Experimental
¿Cuál es la influencia de un sistema web en el índice del desempeño del costo de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática?	Determinar la influencia de un sistema web en el índice del desempeño del costo de proyectos en la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.	El uso de un sistema web aumentará el índice de desempeño del costo de los proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.		Controlar el cronograma	Población: 60 fichas
				Controlar los costos	Muestra: 60 fichas
					Índice de Desempeño de Costo (CPI)

© Elaboración propia

ANEXO 2. Ficha de registro – Instrumento de recolección de datos

Variación del cronograma

FICHA DE REGISTRO			
Investigador	Beramon Padilla, Katherine Lucía		Tipo de prueba
Institución donde se investiga	Instituto Nacional de Estadística e Informática		
Dirección	Av. General Garzón N° 654 - 658 - Jesús María		
Indicador	Variación del cronograma (SV)		

Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
Variación del cronograma (SV)	Permite determinar en qué medida el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega, en un momento determinado.	Fichaje	Ficha de registro	$SV = EV - PV$ EV: Valor ganado PV: Valor planificado

ÍTEM	FECHA	PROYECTO	Presu puesto	% Avance	EVALUACIÓN DE VARIABLE		Variación del Cronograma (SV) ($SV = EV - PV$)
					Valor ganado (EV)	Valor planificado (PV)	
1							
2							
...							
18							
19							
20							

© Elaboración propia


ANEXO 3. Ficha de registro – Instrumento de recolección de datos

Índice de desempeño del costo

FICHA DE REGISTRO							
Investigador		Beramon Padilla, Katherine Lucía		Tipo de prueba			
Institución donde se investiga		Instituto Nacional de Estadística e Informática					
Dirección		Av. General Garzón N° 654 - 658 - Jesús María					
Indicador		Índice de desempeño del costo (CPI)					
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula			
Índice de desempeño del costo (CPI)	Permite medir si el proyecto está dentro del rango del presupuesto o lo excede.	Fichaje	Ficha de registro	CPI = EV / AC EV: Valor ganado AC: Costo real			
ÍTEM	FECHA	PROYECTO	Presu puesto	% Avance	EVALUACIÓN DE VARIABLE		Índice de desempeño del costo (CPI) (CPI = EV / AC)
					Valor ganado (EV)	Costo real (AC)	
1							
2							
...							
18							
19							
20							

© Elaboración propia

Anexo 4. Ficha de juicio de experto de evaluación de metodología de desarrollo - EXPERTO 1



Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Chavez Aguirre, Juan S.

Título y/o grado:

Doctor ()	Magister (X)	Licenciado ()	Ingeniero ()
------------	--------------	----------------	---------------

Institución en donde labora: Universidad César Vallejo - UCV - IIAFE

Fecha: 5 07/10/2017

TÍTULO DE LA TESIS

"SISTEMA WEB PARA LOS PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE LA OFICINA TÉCNICA INFORMÁTICA DEL INTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA"


Evaluación de Metodología de Desarrollo de Software

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, a través de una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas.

ÍTEM	PREGUNTAS	METODOLOGÍA			
		RUP	SCRUM	XP	OBSERVACIONES
1	¿Cumple con las fases del ciclo de vida de desarrollo del sistema propuesto?	3	3	3	—
2	¿Enfatiza en las comunicaciones formales con la finalidad de ser más predictivos?	3	3	2	—
3	¿Facilita el desarrollo de software de alta calidad?	3	3	2	—
4	¿Centran su atención en llevar una documentación detallada?	3	2	1	—
5	¿Posee una forma detallada de asignar tareas y responsabilidades?	3	3	2	—
6	¿Permiten definir adecuadamente el tiempo de desarrollo?	3	3	2	—
7	¿Define artefactos para el desarrollo de software?	3	3	2	—
8	¿Es aplicable a grandes escalas o cuando el sector de TI es variado?	3	3	1	—
TOTAL		24			—

Evaluar según el criterio siguiente:
1=Malo; 2=Regular; 3=Bueno

SUGERENCIAS:

Firma del experto: 

© Elaboración propia

Anexo 5. Ficha de juicio de experto de evaluación de metodología de desarrollo – EXPERTO 2



Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto:
ARQUEL CASTAÑEDA, HIRSHI

Título y/o grado:

Doctor (<input checked="" type="checkbox"/>)	Magister (<input type="checkbox"/>)	Licenciado (<input type="checkbox"/>)	Ingeniero (<input type="checkbox"/>)
--	---------------------------------------	---	--

Institución en donde labora: _____

Fecha: _____

TÍTULO DE LA TESIS

"SISTEMA WEB PARA LOS PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE LA OFICINA TÉCNICA INFORMÁTICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA"

Evaluación de Metodología de Desarrollo de Software

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, a través de una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas.

ÍTEM	PREGUNTAS	METODOLOGÍA			
		RUP	SCRUM	XP	OBSERVACIONES
1	¿Cumple con las fases del ciclo de vida de desarrollo del sistema propuesto?	3	3	2	
2	¿Enfatiza en las comunicaciones formales con la finalidad de ser más predictivos?	3	2	2	
3	¿Facilita el desarrollo de software de alta calidad?	3	2	2	
4	¿Centran su atención en llevar una documentación detallada?	3	2	2	
5	¿Posee una forma detallada de asignar tareas y responsabilidades?	3	2	2	
6	¿Permiten definir adecuadamente el tiempo de desarrollo?	3	2	2	
7	¿Define artefactos para el desarrollo de software?	3	2	2	
8	¿Es aplicable a grandes escalas o cuando el sector de TI es variado?	3	3	1	
TOTAL		24	18	15	

Evaluar según el criterio siguiente:
1=Maló; 2=Regular; 3=Bueno

SUGERENCIAS:

Firma del experto: ARQUEL CASTAÑEDA

© Elaboración propia

Anexo 6. Ficha de juicio de experto de evaluación de metodología de desarrollo – EXPERTO 3



Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Díaz Redtegui Mónica

Título y/o grado:

Doctor (<input checked="" type="checkbox"/>)	Magister (<input type="checkbox"/>)	Licenciado (<input type="checkbox"/>)	Ingeniero (<input type="checkbox"/>)
--	---------------------------------------	---	--

Institución donde labora: UCV

Fecha: 12/10/2017

TÍTULO DE LA TESIS

"SISTEMA WEB PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE PROYECTOS DE LA OFICINA TÉCNICA INFORMÁTICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA"


Evaluación de Metodología de Desarrollo de Software

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, a través de una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas.

ÍTEM	PREGUNTAS	METODOLOGÍA			
		RUP	SCRUM	XP	OBSERVACIONES
1	¿Cumple con las fases del ciclo de vida de desarrollo del sistema propuesto?	3	3	2	
2	¿Enfatiza en las comunicaciones formales con la finalidad de ser más predictivos?	3	3	2	
3	¿Facilita el desarrollo de software de alta calidad?	3	2	2	
4	¿Centran su atención en llevar una documentación detallada?	3	2	2	
5	¿Posee una forma detallada de asignar tareas y responsabilidades?	3	2	2	
6	¿Permiten definir adecuadamente el tiempo de desarrollo?	3	2	2	
7	¿Define artefactos para el desarrollo de software?	3	2	2	
8	¿Es aplicable a grandes escalas o cuando el sector de TI es variado?	3	3	2	
TOTAL		24	19	16	

Evaluar según el criterio siguiente:
1=Malo; 2=Regular; 3=Bueno

SUGERENCIAS:

Firma del experto: 

© Elaboración propia

Anexo 7. Ficha de juicio de experto de evaluación de confiabilidad del instrumento – EXPERTO 1

Indicador 1: Variación del cronograma


Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Cuervo Agost y Jim B.

Título y/o grado:

Doctor ()	Magister (<input checked="" type="checkbox"/>)	Licenciado ()	Ingeniero ()
------------	--	----------------	---------------

Institución en donde labora: _____

Instrumento: Ficha de Registro

Indicador a medir: Variación del cronograma

Autor: Katherine Lucia Beramon Padilla

Fecha: 12/11/2017

TÍTULO DE LA TESIS

"SISTEMA WEB PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE PROYECTOS DE LA OFICINA TÉCNICA INFORMÁTICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA"

Instrumento de Recolección de Datos

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar el instrumento de recolección de datos a través de una serie de criterios. Asimismo, le exhortamos en la corrección de cada uno, indicando sus observaciones y/o sugerencias.

	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 50	Bueno 51 – 70%	Muy bueno 71 – 80%	Excelente 81 – 100%
1	El instrumento esta formulado en un lenguaje apropiado.					81%
2	El instrumento posee un diseño adecuado.					81%
3	El instrumento de recolección es adecuado para el tipo de investigación.					81%
4	El instrumento responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr.					81%
5	El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos					81%
6	El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio.					81%
7	El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo					81%
8	El instrumento está elaborado de manera coherente.					81%
9	El instrumento es adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.					81%
TOTAL						

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 81%

El instrumento puede ser aplicado.
 El instrumento debe ser mejorado.

Firma del experto: 

12/11/2017

© Elaboración propia

Anexo 8. Ficha de juicio de experto de evaluación de confiabilidad del instrumento – EXPERTO 2

Indicador 1: Variación del cronograma



Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Craza Villanueva Juan Carlos

Título y/o grado:

Doctor ()	Magister ()	Licenciado ()	Ingeniero ()
------------	--------------	----------------	---------------

Institución en donde labora: _____

Autor: Katherine Lucia Beramon Padilla

Fecha: _____

TÍTULO DE LA TESIS

"SISTEMA WEB PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE PROYECTOS DE LA OFICINA TÉCNICA INFORMÁTICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA"

Instrumento de Recolección de Datos

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar el instrumento de recolección de datos a través de una serie de criterios. Asimismo, le exhortamos en la corrección de cada uno, indicando sus observaciones y/o sugerencias.

INSTRUMENTO: Ficha de Registro


INDICADOR: Variación del cronograma (SV)

	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 50	Bueno 51 – 70%	Muy bueno 71 – 80%	Excelente 81 – 100%
1	El instrumento esta formulado en un lenguaje apropiado.				80%	
2	El instrumento posee un diseño adecuado.				80%	
3	El instrumento de recolección es adecuado para el tipo de investigación.				80%	
4	El instrumento responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr.				80%	
5	El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos				80%	
6	El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio.				80%	
7	El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo				80%	
8	El instrumento está elaborado de manera coherente.				80%	
9	El instrumento es adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.				80%	
TOTAL						

PROMEDIO DE VALORACIÓN: _____

() El instrumento puede ser aplicado.


() El instrumento debe ser mejorado.

Firma del experto: 

© Elaboración propia

Anexo 9. Ficha de juicio de experto de evaluación de confiabilidad del instrumento – EXPERTO 3

Indicador 1: Variación del cronograma



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto:
OSPODIO PEREZ E. PÉREZ GUESTEN

Título y/o grado:

Doctor (<input checked="" type="checkbox"/>)	Magister (<input type="checkbox"/>)	Licenciado (<input type="checkbox"/>)	Ingeniero (<input type="checkbox"/>)
--	---------------------------------------	---	--

Institución en donde labora: UCV

Autor: Katherine Lucía Beramón Padilla

Fecha: 28.11.2012

TÍTULO DE LA TESIS

"SISTEMA WEB PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE PROYECTOS DE LA OFICINA TÉCNICA INFORMÁTICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA"

Instrumento de Recolección de Datos


Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar el instrumento de recolección de datos a través de una serie de criterios. Asimismo, le exhortamos en la corrección de cada uno, indicando sus observaciones y/o sugerencias.

INSTRUMENTO: Ficha de Registro
INDICADOR: Variación del cronograma (SV)

	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 30	Bueno 51 – 70%	Muy bueno 71 – 80%	Excelente 81 – 100%
1	El instrumento esta formulado en un lenguaje apropiado.				80	
2	El instrumento posee un diseño adecuado.				80	
3	El instrumento de recolección es adecuado para el tipo de investigación.				80	
4	El instrumento responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr.				80	
5	El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos			70		
6	El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio.				80	
7	El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo				80	
8	El instrumento está elaborado de manera coherente.				80	
9	El instrumento es adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.			70		
TOTAL						

PROMEDIO DE VALORACIÓN: _____

(*) El instrumento puede ser aplicado.
() El instrumento debe ser mejorado.

Firma del experto: 

© Elaboración propia

Anexo 10. Ficha de juicio de experto de evaluación de confiabilidad del instrumento – EXPERTO 1

Indicador 2: Índice de desempeño del costo



Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto:
Clayton Agustín B.

Título y/o grado:

Doctor ()	Magister (X)	Licenciado ()	Ingeniero ()
------------	--------------	----------------	---------------

Institución en donde labora: _____
 Instrumento: Ficha de Registro
 Indicador a medir: Variación del cronograma
 Autor: Katherine Lucia Beramon Padilla
 Fecha: 18/11/2017

TÍTULO DE LA TESIS

"SISTEMA WEB PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE PROYECTOS DE LA OFICINA TÉCNICA INFORMÁTICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA"

Instrumento de Recolección de Datos

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar el instrumento de recolección de datos a través de una serie de criterios. Asimismo, le exhortamos en la corrección de cada uno, indicando sus observaciones y/o sugerencias.

	CRITERIOS	Deficiente 0 - 25%	Regular 26 - 50	Buena 51 - 70%	Muy buena 71 - 80%	Excelente 81 - 100%
1	El instrumento esta formulado en un lenguaje apropiado.					81%
2	El instrumento posee un diseño adecuado.					81%
3	El instrumento de recolección es adecuado para el tipo de investigación.					81%
4	El instrumento responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr.					81%
5	El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos					81%
6	El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio.					81%
7	El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo					81%
8	El instrumento está elaborado de manera coherente.					81%
9	El instrumento es adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.					81%
TOTAL						

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 81%

El instrumento puede ser aplicado.
 El instrumento debe ser mejorado.


Firma del experto: _____

18/11/2017

© Elaboración propia

Anexo 11. Ficha de juicio de experto de evaluación de confiabilidad del instrumento – EXPERTO 2

Indicador 2: Índice de desempeño del costo



Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Cuava Villancencio Juanita Isabel

Título y/o grado:

Doctor ()	Magister ()	Licenciado ()	Ingeniero ()
------------	--------------	----------------	---------------

Institución en donde labora: _____
 Autor: Katherine Lucia Beramon Padilla
 Fecha: _____

TÍTULO DE LA TESIS

"SISTEMA WEB PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE PROYECTOS DE LA OFICINA TÉCNICA INFORMÁTICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA"

Instrumento de Recolección de Datos

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar el instrumento de recolección de datos a través de una serie de criterios. Asimismo, le exhortamos en la corrección de cada uno, indicando sus observaciones y/o sugerencias.

INSTRUMENTO: Ficha de Registro
INDICADOR: Índice de desempeño del costo (CPI)

	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 50	Bueno 51 – 70%	Muy bueno 71 – 80%	Excelente 81 – 100%
1	El instrumento esta formulado en un lenguaje apropiado.				80%	
2	El instrumento posee un diseño adecuado.				80%	
3	El instrumento de recolección es adecuado para el tipo de investigación.				80%	
4	El instrumento responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr.				80%	
5	El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos				80%	
6	El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio.				80%	
7	El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo				80%	
8	El instrumento está elaborado de manera coherente.				80%	
9	El instrumento es adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.				80%	
TOTAL						

PROMEDIO DE VALORACIÓN: _____

() El instrumento puede ser aplicado.
 () El instrumento debe ser mejorado.

Firma del experto: 

© Elaboración propia

Anexo 12. Ficha de juicio de experto de evaluación de confiabilidad del instrumento – EXPERTO 3

Indicador 2: Índice de desempeño del costo


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto:
ORDÓÑEZ REBEZ, POILCO CHRISTIAN

Título y/o grado:

Doctor (<input checked="" type="checkbox"/>)	Magister (<input type="checkbox"/>)	Licenciado (<input type="checkbox"/>)	Ingeniero (<input type="checkbox"/>)
--	---------------------------------------	---	--

Institución en donde labora: UCV
Autor: Katherine Lucía Beramon Padilla
Fecha: 28-11-2012

TÍTULO DE LA TESIS

"SISTEMA WEB PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE PROYECTOS DE LA OFICINA TÉCNICA INFORMÁTICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA"

Instrumento de Recolección de Datos

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar el instrumento de recolección de datos a través de una serie de criterios. Asimismo, le exhortamos en la corrección de cada uno, indicando sus observaciones y/o sugerencias.

INSTRUMENTO: Ficha de Registro
INDICADOR: Índice de desempeño del costo (CPI)

	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 50	Bueno 51 – 70%	Muy bueno 71 – 80%	Excelente 81 – 100%
1	El instrumento esta formulado en un lenguaje apropiado.				80	
2	El instrumento posee un diseño adecuado.				80	
3	El instrumento de recolección es adecuado para el tipo de investigación.				90	
4	El instrumento responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr.				80	
5	El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos			70		
6	El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio.				80	
7	El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo				80	
8	El instrumento está elaborado de manera coherente.				90	
9	El instrumento es adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico.			70		
TOTAL						

PROMEDIO DE VALORACIÓN: _____

() El instrumento puede ser aplicado.
() El instrumento debe ser mejorado.

Firma del experto: 

© Elaboración propia

Anexo 13. Base de datos para la prueba de confiabilidad del instrumento

Item	Variación del Cronograma (SV)		Índice de Desempeño del Costo (CPI)	
	Test	Pre-Test	Test	Pre-Test
1	-125	-250	0.5	0.5
2	-120	-120	0.6	0.8
3	-280	-300	0.3	0.5
4	-300	-300	0.5	0.4
5	-150	-300	0.5	0.5
6	-240	-240	0.5	0.6
7	-150	-150	0.65	0.7
8	-210	-210	0.6	0.6
9	-200	-240	0.6	0.6
10	-100	-100	0.7	0.8
11	0	0	0.9	1
12	-300	-250	0.6	0.5
13	-100	-100	0.8	0.8
14	-180	-180	0.6	0.7
15	-60	-60	0.8	0.9
16	-250	-250	0.6	0.5
17	0	0	1	1
18	-180	-180	0.4	0.7
19	-90	-100	0.8	0.8
20	-320	-360	0.4	0.4
21	-300	-300	0.3	0.5
22	-200	-200	0.6	0.6
23	-180	-180	0.7	0.7
24	-120	-120	1	0.8
25	-260	-300	0.4	0.4
26	-300	-300	0.6	0.5
27	-240	-240	0.6	0.6
28	-250	-250	0.5	0.5
29	-120	-120	0.8	0.8
30	30	30	1	1.05
31	50	50	1.1	1.1
32	-60	-60	1	0.9
33	0	0	1	1
34	-50	-50	0.8	0.9
35	60	60	0.9	1.1
36	-180	-180	0.6	0.7
37	-100	-100	0.7	0.8
38	-240	-240	0.6	0.6
39	-120	-120	0.7	0.8
40	-150	-200	0.65	0.6
41	-180	-180	0.75	0.7
42	-180	-180	0.5	0.7
43	-150	-150	0.5	0.7
44	-120	-120	0.51	0.8
45	-180	-180	0.5	0.7
46	-300	-400	0.4	0.2
47	100	100	0.9	1
48	-300	-300	0.4	0.5
49	-150	-150	0.6	0.7
50	-100	-120	0.8	0.8
51	0	0	0.7	0.8
52	-300	-300	0.6	0.4
53	-240	-240	0.5	0.6
54	-300	-330	0.45	0.45
55	-300	-300	0.2	0.4

56	-360	-360	0.5	0.4
57	100	200	1	1
58	-250	-225	0.6	0.55
59	-120	-120	0.8	0.8
60	-70	-60	0.9	0.9

© Elaboración propia

Anexo 14. Base de datos experimental

Item	Variación del Cronograma (SV)		Índice de Desempeño del Costo (CPI)	
	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Pos-Test
1	-250	-125	0.5	0.75
2	-120	0	0.8	1
3	-300	-60	0.5	1
4	-300	125	0.4	0.8
5	-300	-120	0.5	1
6	-240	-240	0.6	0.6
7	-150	0	0.7	1
8	-210	-60	0.6	0.9
9	-240	0	0.6	0.8
10	-100	-50	0.8	1
11	0	0	1	1
12	-250	60	0.5	0.8
13	-100	0	0.8	1.15
14	-180	-120	0.7	0.9
15	-60	-60	0.9	1.3
16	-250	-150	0.5	0.65
17	0	0	1	1
18	-180	-180	0.7	0.8
19	-100	-100	0.8	1
20	-360	-120	0.4	1.3
21	-300	-60	0.5	0.7
22	-200	-50	0.6	0.75
23	-180	60	0.7	1.15
24	-120	-120	0.8	1
25	-300	0	0.4	1.1
26	-300	0	0.5	1.1
27	-240	-120	0.6	1
28	-250	0	0.5	0.65
29	-120	-180	0.8	0.9
30	30	-300	1.05	1.1
31	50	-50	1.1	0.7
32	-60	-120	0.9	1
33	0	-240	1	1.3
34	-50	-200	0.9	1
35	60	0	1.1	1.1
36	-180	-300	0.7	1.1
37	-100	-100	0.8	1.2
38	-240	-300	0.6	0.5
39	-120	120	0.8	0.9
40	-200	25	0.6	1.1
41	-180	0	0.7	0.7
42	-180	-60	0.7	1
43	-150	-100	0.7	0.8
44	-120	120	0.8	0.7
45	-180	120	0.7	0.75

46	-400	-150	0.2	0.95
47	100	-120	1	1.15
48	-300	-60	0.5	1.05
49	-150	-200	0.7	0.65
50	-120	-300	0.8	1.4
51	0	-180	0.8	0.9
52	-300	-100	0.4	0.8
53	-240	-60	0.6	0.9
54	-330	-240	0.45	0.6
55	-300	0	0.4	1.4
56	-360	120	0.4	0.9
57	200	-120	1	0.8
58	-225	150	0.55	1.4
59	-120	-60	0.8	1.3
60	-60	-240	0.9	1.4

© Elaboración propia

Anexo 15. Variación del cronograma – PRETEST

FICHA DE REGISTRO			
Investigador	Beramon Padilla, Katherine Lucía	Tipo de prueba	PRE-TEST
Institución donde se investiga	Instituto Nacional de Estadística e Informática		
Dirección	Av. General Garzón N° 654 - 658 - Jesús María		
Indicador	Variación del cronograma (SV)		

Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
Variación del cronograma (SV)	Permite determinar en qué medida el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega, en un momento determinado.	Fichaje	Ficha de registro	$SV = EV - PV$ EV: Valor ganado PV: Valor planificado

PRE-TEST							
ÍTEM	FECHA	PROYECTO	Presu puesto	% Avance	EVALUACIÓN DE VARIABLE		Variación del Cronograma (SV) SV = EV - PV
					Valor ganado (EV)	Valor planificado (PV)	
1	03/06/2019	ENA	500	0.5	250	500	-250
		ENAO	600	0.8	480	600	-120
		CENAMA	600	0.5	300	600	-300
2	04/06/2019	ENA	500	0.4	200	500	-300
		ENAO	600	0.5	300	600	-300
		CENAMA	600	0.6	360	600	-240
3	05/06/2019	ENA	500	0.7	350	500	-150
		ENAO	600	0.65	390	600	-210
		CENAMA	600	0.6	360	600	-240
4	06/06/2019	ENA	500	0.8	400	500	-100
		ENAO	600	1	600	600	0
		CENAMA	600	0.58	350	600	-250
5	07/06/2019	ENA	500	0.8	400	500	-100
		ENAO	600	0.7	420	600	-180
		CENAMA	600	0.9	540	600	-60
6	10/06/2019	ENA	500	0.5	250	500	-250
		ENAO	600	1	600	600	0
		CENAMA	600	0.7	420	600	-180
7	11/06/2019	ENA	500	0.8	400	500	-100
		ENAO	600	0.4	240	600	-360
		CENAMA	600	0.5	300	600	-300
8	12/06/2019	ENA	500	0.6	300	500	-200
		ENAO	600	0.7	420	600	-180
		CENAMA	600	0.8	480	600	-120
9	13/06/2019	ENA	500	0.4	200	500	-300
		ENAO	600	0.5	300	600	-300
		CENAMA	600	0.6	360	600	-240
10	14/06/2019	ENA	500	0.5	250	500	-250
		ENAO	600	0.8	480	600	-120
		CENAMA	600	1.05	630	600	30

11	17/06/2019	ENA	500	1.1	550	500	50
		ENAHO	600	0.9	540	600	-60
		CENAMA	600	1	600	600	0
12	18/06/2019	ENA	500	0.9	450	500	-50
		ENAHO	600	1.1	660	600	60
		CENAMA	600	0.7	420	600	-180
13	19/06/2019	ENA	500	0.8	400	500	-100
		ENAHO	600	0.6	360	600	-240
		CENAMA	600	0.8	480	600	-120
14	20/06/2019	ENA	500	0.6	300	500	-200
		ENAHO	600	0.7	420	600	-180
		CENAMA	600	0.7	420	600	-180
15	21/06/2019	ENA	500	0.7	350	500	-150
		ENAHO	600	0.8	480	600	-120
		CENAMA	600	0.7	420	600	-180
16	24/06/2019	ENA	500	0.2	100	500	-400
		ENAHO	600	1.17	700	600	100
		CENAMA	600	0.5	300	600	-300
17	25/06/2019	ENA	500	0.7	350	500	-150
		ENAHO	600	0.8	480	600	-120
		CENAMA	600	1	600	600	0
18	26/06/2019	ENA	500	0.4	200	500	-300
		ENAHO	600	0.6	360	600	-240
		CENAMA	600	0.45	270	600	-330
19	27/06/2019	ENA	500	0.4	200	500	-300
		ENAHO	600	0.4	240	600	-360
		CENAMA	600	1.33	800	600	200
20	28/06/2019	ENA	500	0.55	275	500	-225
		ENAHO	600	0.8	480	600	-120
		CENAMA	600	0.9	540	600	-60

© Elaboración propia

Anexo 16. Variación del cronograma - POSTEST

FICHA DE REGISTRO			
Investigador	Beramon Padilla, Katherine Lucía	Tipo de prueba	POS-TEST
Institución donde se investiga	Instituto Nacional de Estadística e Informática		
Dirección	Av. General Garzón N° 654 - 65B - Jesús María		
Indicador	Variación del cronograma (SV)		

Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
Variación del cronograma (SV)	Permite determinar en qué medida el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega, en un momento determinado.	Fichaje	Ficha de registro	$SV = EV - PV$ EV: Valor ganado PV: Valor planificado

POS-TEST							
ÍTEM	FECHA	PROYECTO	Presu puesto	% Avance	EVALUACIÓN DE VARIABLE		Variación del Cronograma (SV) (SV = EV - PV)
					Valor ganado (EV)	Valor planificado (PV)	
1	02/09/2019	ENA	500	0.75	375.00	500	-125.00
		ENAHO	600	1	600.00	600	0.00
		CENAMA	600	0.9	540.00	600	-60.00
2	03/09/2019	ENA	500	1.25	625.00	500	125.00
		ENAHO	600	0.8	480.00	600	-120.00
		CENAMA	600	0.6	360.00	600	-240.00
3	04/09/2019	ENA	500	1	500.00	500	0.00
		ENAHO	600	0.9	540.00	600	-60.00
		CENAMA	600	1	600.00	600	0.00
4	05/09/2019	ENA	500	0.9	450.00	500	-50.00
		ENAHO	600	1	600.00	600	0.00
		CENAMA	600	1.1	660.00	600	60.00
5	06/09/2019	ENA	500	1	500.00	500	0.00
		ENAHO	600	0.8	480.00	600	-120.00
		CENAMA	600	0.9	540.00	600	-60.00
6	09/09/2019	ENA	500	0.7	350.00	500	-150.00
		ENAHO	600	1	600.00	600	0.00
		CENAMA	600	0.7	420.00	600	-180.00
7	10/09/2019	ENA	500	0.8	400.00	500	-100.00
		ENAHO	600	0.8	480.00	600	-120.00
		CENAMA	600	0.9	540.00	600	-60.00
8	11/09/2019	ENA	500	0.9	450.00	500	-50.00
		ENAHO	600	1.1	660.00	600	60.00
		CENAMA	600	0.8	480.00	600	-120.00
9	12/09/2019	ENA	500	1	500.00	500	0.00
		ENAHO	600	1	600.00	600	0.00
		CENAMA	600	0.8	480.00	600	-120.00
10	13/09/2019	ENA	500	1	500.00	500	0.00
		ENAHO	600	0.7	420.00	600	-180.00
		CENAMA	600	0.5	300.00	600	-300.00

11	16/09/2019	ENA	500	0.9	450.00	500	-50.00
		ENAHO	600	0.8	480.00	600	-120.00
		CENAMA	600	0.6	360.00	600	-240.00
12	17/09/2019	ENA	500	0.6	300.00	500	-200.00
		ENAHO	600	1	600.00	600	0.00
		CENAMA	600	0.5	300.00	600	-300.00
13	18/09/2019	ENA	500	0.8	400.00	500	-100.00
		ENAHO	600	0.5	300.00	600	-300.00
		CENAMA	600	1.2	720.00	600	120.00
14	19/09/2019	ENA	500	1.05	525.00	500	25.00
		ENAHO	600	1	600.00	600	0.00
		CENAMA	600	0.9	540.00	600	-60.00
15	20/09/2019	ENA	500	0.8	400.00	500	-100.00
		ENAHO	600	1.2	720.00	600	120.00
		CENAMA	600	1.2	720.00	600	120.00
16	23/09/2019	ENA	500	0.7	350.00	500	-150.00
		ENAHO	600	0.8	480.00	600	-120.00
		CENAMA	600	0.9	540.00	600	-60.00
17	24/09/2019	ENA	500	0.6	300.00	500	-200.00
		ENAHO	600	0.5	300.00	600	-300.00
		CENAMA	600	0.7	420.00	600	-180.00
18	25/09/2019	ENA	500	0.8	400.00	500	-100.00
		ENAHO	600	0.9	540.00	600	-60.00
		CENAMA	600	0.6	360.00	600	-240.00
19	26/09/2019	ENA	500	1	500.00	500	0.00
		ENAHO	600	1.2	720.00	600	120.00
		CENAMA	600	0.8	480.00	600	-120.00
20	27/09/2019	ENA	500	1.3	650.00	500	150.00
		ENAHO	600	0.9	540.00	600	-60.00
		CENAMA	600	0.6	360.00	600	-240.00

© Elaboración propia

Anexo 17. Índice de desempeño del costo – PRETEST

FICHA DE REGISTRO			
Investigador	Beramon Padilla, Katherine Lucía	Tipo de prueba	PRE-TEST
Institución donde se investiga	Instituto Nacional de Estadística e Informática		
Dirección	Av. General Garzón N° 654 - 658 - Jesús María		
Indicador	Índice de desempeño del costo (CPI)		

Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
Índice de desempeño del costo (CPI)	Permite medir si el proyecto está dentro del rango del presupuesto o lo excede.	Fichaje	Ficha de registro	$CPI = EV / AC$ EV: Valor ganado AC: Costo real

PRE-TEST							
ÍTEM	FECHA	PROYECTO	Presu puesto	% Avance	EVALUACIÓN DE VARIABLE		Índice de desempeño del costo (CPI) (CPI = EV / AC)
					Valor ganado (EV)	Costo real (AC)	
1	03/06/2019	ENA	500	0.5	250	500.00	0.5
		ENAHO	600	0.8	480	600.00	0.8
		CENAMA	600	0.5	300	600.00	0.5
2	04/06/2019	ENA	500	0.4	200	500.00	0.4
		ENAHO	600	0.5	300	600.00	0.5
		CENAMA	600	0.6	360	600.00	0.6
3	05/06/2019	ENA	500	0.7	350	500.00	0.7
		ENAHO	600	0.65	390	650.00	0.6
		CENAMA	600	0.6	360	600.00	0.6
4	06/06/2019	ENA	500	0.8	400	500.00	0.8
		ENAHO	600	1	600	600.00	1
		CENAMA	600	0.58	350	700.00	0.5
5	07/06/2019	ENA	500	0.8	400	500.00	0.8
		ENAHO	600	0.7	420	600.00	0.7
		CENAMA	600	0.9	540	600.00	0.9
6	10/06/2019	ENA	500	0.5	250	500.00	0.5
		ENAHO	600	1	600	600.00	1
		CENAMA	600	0.7	420	600.00	0.7
7	11/06/2019	ENA	500	0.8	400	500.00	0.8
		ENAHO	600	0.4	240	600.00	0.4
		CENAMA	600	0.5	300	600.00	0.5
8	12/06/2019	ENA	500	0.6	300	500.00	0.6
		ENAHO	600	0.7	420	600.00	0.7
		CENAMA	600	0.8	480	600.00	0.8
9	13/06/2019	ENA	500	0.4	200	500.00	0.4
		ENAHO	600	0.5	300	600.00	0.5
		CENAMA	600	0.6	360	600.00	0.6
10	14/06/2019	ENA	500	0.5	250	500.00	0.5
		ENAHO	600	0.8	480	600.00	0.8
		CENAMA	600	1.05	630	600.00	1.05

11	17/06/2019	ENA	500	1.1	550	500.00	1.1
		ENAHO	600	0.9	540	600.00	0.9
		CENAMA	600	1	600	600.00	1
12	18/06/2019	ENA	500	0.9	450	500.00	0.9
		ENAHO	600	1.1	660	600.00	1.1
		CENAMA	600	0.7	420	600.00	0.7
13	19/06/2019	ENA	500	0.8	400	500.00	0.8
		ENAHO	600	0.6	360	600.00	0.6
		CENAMA	600	0.8	480	600.00	0.8
14	20/06/2019	ENA	500	0.6	300	500.00	0.6
		ENAHO	600	0.7	420	600.00	0.7
		CENAMA	600	0.7	420	600.00	0.7
15	21/06/2019	ENA	500	0.7	350	500.00	0.7
		ENAHO	600	0.8	480	600.00	0.8
		CENAMA	600	0.7	420	600.00	0.7
16	24/06/2019	ENA	500	0.2	100	500.00	0.2
		ENAHO	600	1.17	700	700.00	1
		CENAMA	600	0.5	300	600.00	0.5
17	25/06/2019	ENA	500	0.7	350	500.00	0.7
		ENAHO	600	0.8	480	600.00	0.8
		CENAMA	600	1	600	750.00	0.8
18	26/06/2019	ENA	500	0.4	200	500.00	0.4
		ENAHO	600	0.6	360	600.00	0.6
		CENAMA	600	0.45	270	600.00	0.45
19	27/06/2019	ENA	500	0.4	200	500.00	0.4
		ENAHO	600	0.4	240	600.00	0.4
		CENAMA	600	1.33	800	800.00	1
20	28/06/2019	ENA	500	0.55	275	500.00	0.55
		ENAHO	600	0.8	480	600.00	0.8
		CENAMA	600	0.9	540	600.00	0.9

© Elaboración propia

Anexo 18. Índice de desempeño del costo – POSTEST

FICHA DE REGISTRO			
Investigador	Beramon Padilla, Katherine Lucía	Tipo de prueba	POS-TEST
Institución donde se investiga	Instituto Nacional de Estadística e Informática		
Dirección	Av. General Garzón N° 654 - 658 - Jesús María		
Indicador	Índice de desempeño del costo (CPI)		

Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
Índice de desempeño del costo (CPI)	Permite medir si el proyecto está dentro del rango del presupuesto o lo excede.	Fichaje	Ficha de registro	$CPI = EV / AC$ EV: Valor ganado AC: Costo real

POS-TEST							
ÍTEM	FECHA	PROYECTO	Presu puesto	% Avance	EVALUACIÓN DE VARIABLE		Índice de desempeño del costo (CPI) (CPI = EV / AC)
					Valor ganado (EV)	Costo real (AC)	
1	02/09/2019	ENA	500	0.75	375.00	500.00	0.75
		ENAHO	600	1	600.00	600.00	1
		CENAMA	600	0.9	540.00	540.00	1
2	03/09/2019	ENA	500	1.25	625.00	781.25	0.8
		ENAHO	600	0.8	480.00	480.00	1
		CENAMA	600	0.6	360.00	600.00	0.6
3	04/09/2019	ENA	500	1	500.00	500.00	1
		ENAHO	600	0.9	540.00	600.00	0.9
		CENAMA	600	1	600.00	750.00	0.8
4	05/09/2019	ENA	500	0.9	450.00	450.00	1
		ENAHO	600	1	600.00	600.00	1
		CENAMA	600	1.1	660.00	825.00	0.8
5	06/09/2019	ENA	500	1	500.00	434.78	1.15
		ENAHO	600	0.8	480.00	533.33	0.9
		CENAMA	600	0.9	540.00	415.38	1.3
6	09/09/2019	ENA	500	0.7	350.00	538.46	0.65
		ENAHO	600	1	600.00	600.00	1
		CENAMA	600	0.7	420.00	525.00	0.8
7	10/09/2019	ENA	500	0.8	400.00	400.00	1
		ENAHO	600	0.8	480.00	369.23	1.3
		CENAMA	600	0.9	540.00	771.43	0.7
8	11/09/2019	ENA	500	0.9	450.00	600.00	0.75
		ENAHO	600	1.1	660.00	573.91	1.15
		CENAMA	600	0.8	480.00	480.00	1
9	12/09/2019	ENA	500	1	500.00	454.55	1.1
		ENAHO	600	1	600.00	545.45	1.1
		CENAMA	600	0.8	480.00	480.00	1
10	13/09/2019	ENA	500	1	500.00	769.23	0.65
		ENAHO	600	0.7	420.00	466.67	0.9
		CENAMA	600	0.5	300.00	272.73	1.1

11	16/09/2019	ENA	500	0.9	450.00	642.86	0.7
		ENAHO	600	0.8	480.00	480.00	1
		CENAMA	600	0.6	360.00	276.92	1.3
12	17/09/2019	ENA	500	0.6	300.00	300.00	1
		ENAHO	600	1	600.00	545.45	1.1
		CENAMA	600	0.5	300.00	272.73	1.1
13	18/09/2019	ENA	500	0.8	400.00	333.33	1.2
		ENAHO	600	0.5	300.00	600.00	0.5
		CENAMA	600	1.2	720.00	800.00	0.9
14	19/09/2019	ENA	500	1.05	525.00	477.27	1.1
		ENAHO	600	1	600.00	857.14	0.7
		CENAMA	600	0.9	540.00	540.00	1
15	20/09/2019	ENA	500	0.8	400.00	500.00	0.8
		ENAHO	600	1.2	720.00	1028.57	0.7
		CENAMA	600	1.2	720.00	960.00	0.75
16	23/09/2019	ENA	500	0.7	350.00	368.42	0.95
		ENAHO	600	0.8	480.00	417.39	1.15
		CENAMA	600	0.9	540.00	514.29	1.05
17	24/09/2019	ENA	500	0.6	300.00	461.54	0.65
		ENAHO	600	0.5	300.00	214.29	1.4
		CENAMA	600	0.7	420.00	466.67	0.9
18	25/09/2019	ENA	500	0.8	400.00	500.00	0.8
		ENAHO	600	0.9	540.00	600.00	0.9
		CENAMA	600	0.6	360.00	600.00	0.6
19	26/09/2019	ENA	500	1	500.00	357.14	1.4
		ENAHO	600	1.2	720.00	800.00	0.9
		CENAMA	600	0.8	480.00	600.00	0.8
20	27/09/2019	ENA	500	1.3	650.00	464.29	1.4
		ENAHO	600	0.9	540.00	415.38	1.3
		CENAMA	600	0.6	360.00	257.14	1.4


© Elaboración propia

Anexo 19. Entrevista al jefe de proyecto

FICHA DE ENTREVISTA	
<p>La aplicación del siguiente cuestionario es de suma importancia para obtener información veraz y confiable, le solicito su valioso apoyo para resolver las preguntas que forman parte de la investigación para identificar dificultades. Las respuestas que proporcione a las preguntas serán absolutamente confidenciales y se emplearán para la recolección y análisis de datos de este estudio.</p>	
<p>I. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN</p>	
<p>01. Nombre: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA</p>	
<p>II. PREGUNTAS ACERCA DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS</p>	
<p>03. ¿Qué procesos se dan en el área de la Oficina Técnica de Informática?</p> <p>El área de OTIN se encuentra dividida en 6 unidades y cada una de ellas realiza un proceso definido, nosotros estamos en la unidad de desarrollo y los procesos que aquí se realizan son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de sistemas de información - Mantenimiento de sistemas de información - Actualización y/o Modificación de Base de Datos 	
<p>04. ¿Qué dificultades encuentra al momento de evaluar el avance de proyectos?</p> <p>No se dispone de una herramienta automatizada que permita a mi unidad poder evaluar, controlar y comparar cada proyecto y además el desempeño del personal que integra cada proyecto. El proceso de monitoreo y control se inicia con la solicitud del Jefatura de TI para conocer el avance de los proyectos en proceso, si deseo conocer el estado de los proyectos en cualquier momento, esto no es posible; pues, se tiene que pedir a cada trabajador que registre las actividades que se le asignó porque olvidaron registrarlo en el google form que se tiene compartido, y cuando lo hacen ya ha transcurrido una cantidad de tiempo considerable, haciendo que la entrega de informes tome mayor tiempo, ocasionando así un retraso en la entrega del informe de cada proyecto.</p>	
<p>05. En relación a la gestión, ¿Cuenta con apoyo tecnológico?</p> <p>Si, todo se registra en archivos en Excel</p>	
<p>06. ¿Cómo lleva a cabo estas evaluaciones? ¿Cuántos proyectos se están desarrollando actualmente?</p> <p>Actualmente vienen 15 procesos en desarrollo, cada proyecto consta de 10 actividades dentro de las cuales hay tareas, para realizar el reporte que se entrega semanalmente, solicito a cada integrante de proyectos que envíen sus tareas asignadas ya sea de forma virtual o en físico y o me encargo de registrarlo en el reporte que se le entrega a la Jefatura de TI, este reporte es por actividad y se une todo en un tablero de mando que realizo en Excel.</p>	
<p>07. ¿Cuál es el tiempo aproximado que le toma para registrar cada avance?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 1 minuto <input checked="" type="checkbox"/> De 2 a 5 minutos <input type="checkbox"/> De 6 a 10 minutos 	
<p>08. ¿Cuál es el tiempo aproximado que le toma para realizar el informe final sobre un proyecto?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 1 minuto <input type="checkbox"/> De 2 a 10 minutos <input checked="" type="checkbox"/> Más de 10 minutos 	
<p>08. ¿Con qué frecuencia evalúa proyectos?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Diariamente <input checked="" type="checkbox"/> Semanalmente <input type="checkbox"/> Cada 15 días 	
<p>09. ¿De qué manera puede beneficiar contar con un sistema automatizado para la evaluación de los proyectos?</p> <p>Contar con un sistema automatizado beneficiaría enormemente a mi gestión, pues haría que los tiempos</p>	

<p>para registrar avances y generar reportes disminuyan significativamente; las evaluaciones o controles ya no necesariamente serían semanales podrían realizarse diariamente, y tendría un control inmediato del desempeño de los integrantes del cada equipo de proyecto, en definitiva sería una gran herramienta.</p>
<p>III. DATOS DEL ENTREVISTADO</p>
<p>Nombre: Eduardo Corilla Baquerizo Cargo: Jefe de la Unidad de Encuestas y Registros Dirección: Av. Gral. Garzón Nro. 654 (656) Distrito: Jesús María Fecha: 15 de setiembre de 2017</p>

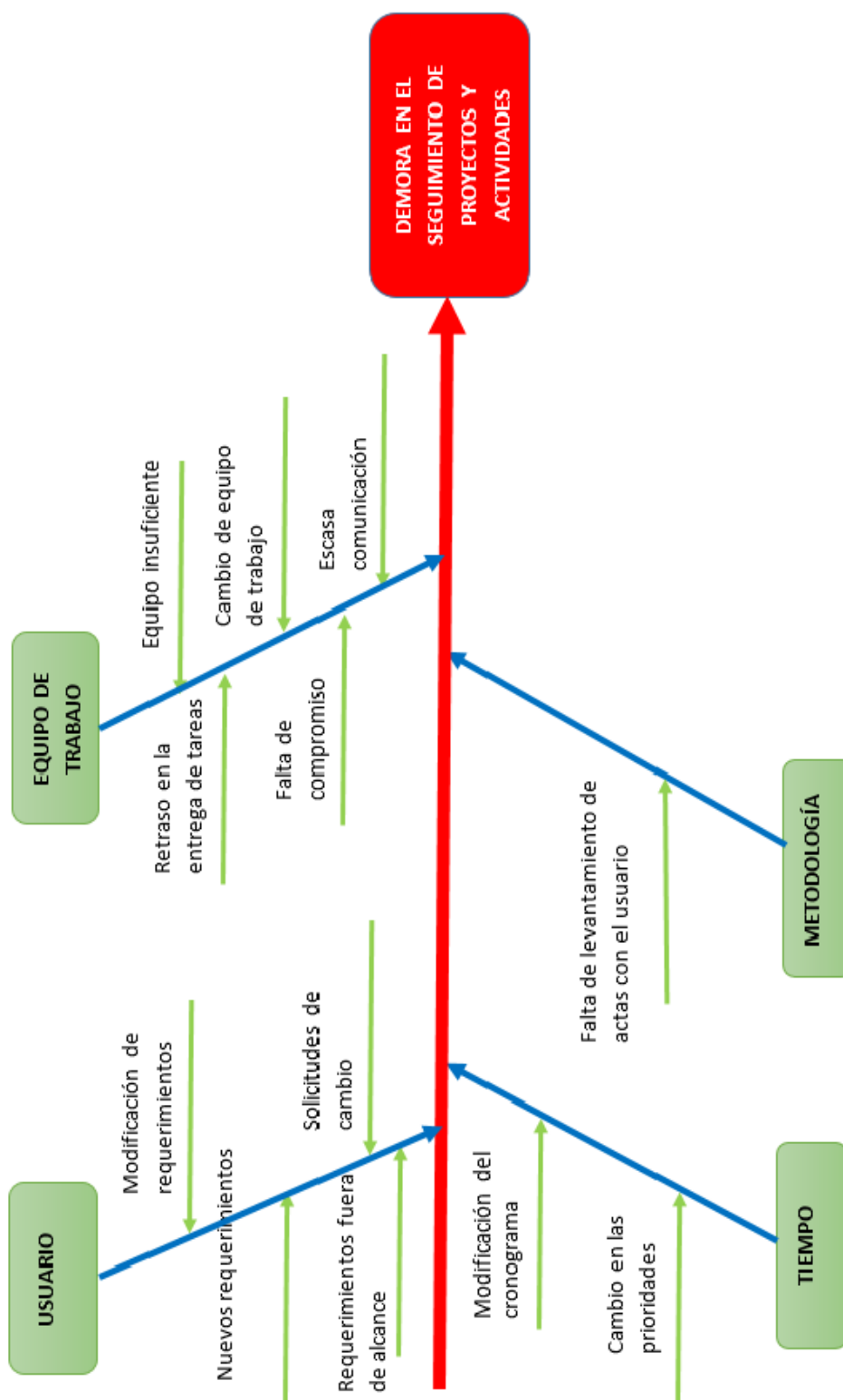
Agradecida por haber tomado su tiempo en responder al cuestionario y a la vez invitarle a participar con más comentarios y preguntas.




 EDUARDO CORILLA BAQUERIZO
 JEFE DE ENCUESTAS Y REGISTROS
 INEI

© Elaboración propia

Anexo 20. Diagrama de Ishikawa



© Elaboración propia

Anexo 21. Excel compartido

ID	ACTIVIDAD	TAREA	F. INICIO	F. FIN	% AVANCE REAL
1	Análisis de requerimientos del sistema de monitoreo EPE	Se solicito requerimientos, credenciales, documentación de la base de datos etc.	16/5/17	16/5/17	100%
2	Análisis de requerimientos del sistema de monitoreo y base de datos - EPE	Revisión de documentación de requerimientos, código fuente del sistema de monitoreo y base de datos	29/5/17	29/5/17	100%
3	Análisis de base de datos	Revisión de tablas de campo, archivos SPSS y procedimientos almacenados	15/6/17	15/6/17	100%
4	Programación de procedimientos almacenados de Indicadores de Cobertura	Creación de procedimiento almacenado de los indicadores: - Avance de Cobertura de Conglomerados - Avance de Cobertura de Viviendas - Tasa de Respuesta o Nivel de Vivienda - Muestra Pura por Vivienda	20/6/17	20/6/17	100%
5	Programación de vistas del modulo Indicadores de Calidad	Programación de vistas: - Porcentaje de Hogares Unipersonales - Porcentaje de Viviendas con más de un Hogar - Promedio de Hogares por Vivienda	21/6/17	21/6/17	100%
6	Programación de vistas del modulo Indicadores de Calidad	Programación de vistas: - Promedio de Personas Residentes por Hogar - Porcentaje de Jefe de Hogar Menores de 20 años - Promedio de Miembros del Hogar	22/6/17	22/6/17	100%
7	Programación de vistas del modulo Indicadores de Calidad	Programación de vistas: - Promedio de No Miembros del Hogar - Índice de Masculinidad - Índice de Masculinidad (Personas de 14 a más años)	23/6/17	23/6/17	100%
	Programación de vistas del modulo Indicadores de Cobertura	Programación de vistas: - Avance de Cobertura de Conglomerados			

Fuente: INEI (2019)

Anexo 22. Formulario en Google Form

LISTA DE REQUERIMIENTOS - MANTENIMIENTO DE SISTEMAS

Cualquier consulta enviar un mensaje al siguiente Correo: Eduardo.Cortiz@inei.gob.pe

Requerimiento 1/1

Título de requerimiento

Usuario *

- Alajandro Roca Alvarez
- Cesar Acosta
- Evelyn Canchazo
- Gasela Cocharo Fajardo
- Hector Diaz Muñoz
- Jessica Guillen Montañez

Sistema/Aplicación *

- BCA 18
- SPM-EI
- BS
- CENACOM
- CINAMA
- ENA
- ENAHG
- ENRUM-COPRIS
- ENEDU
- ENPUS
- EPE
- ODE

Prioridad *

Alta

Media

Baja

Diagnóstico * 1/1

Título de requerimiento

Tipo de Requerimiento *

Adaptativo

Conectivo

Perfectivo

Usuario Responsable

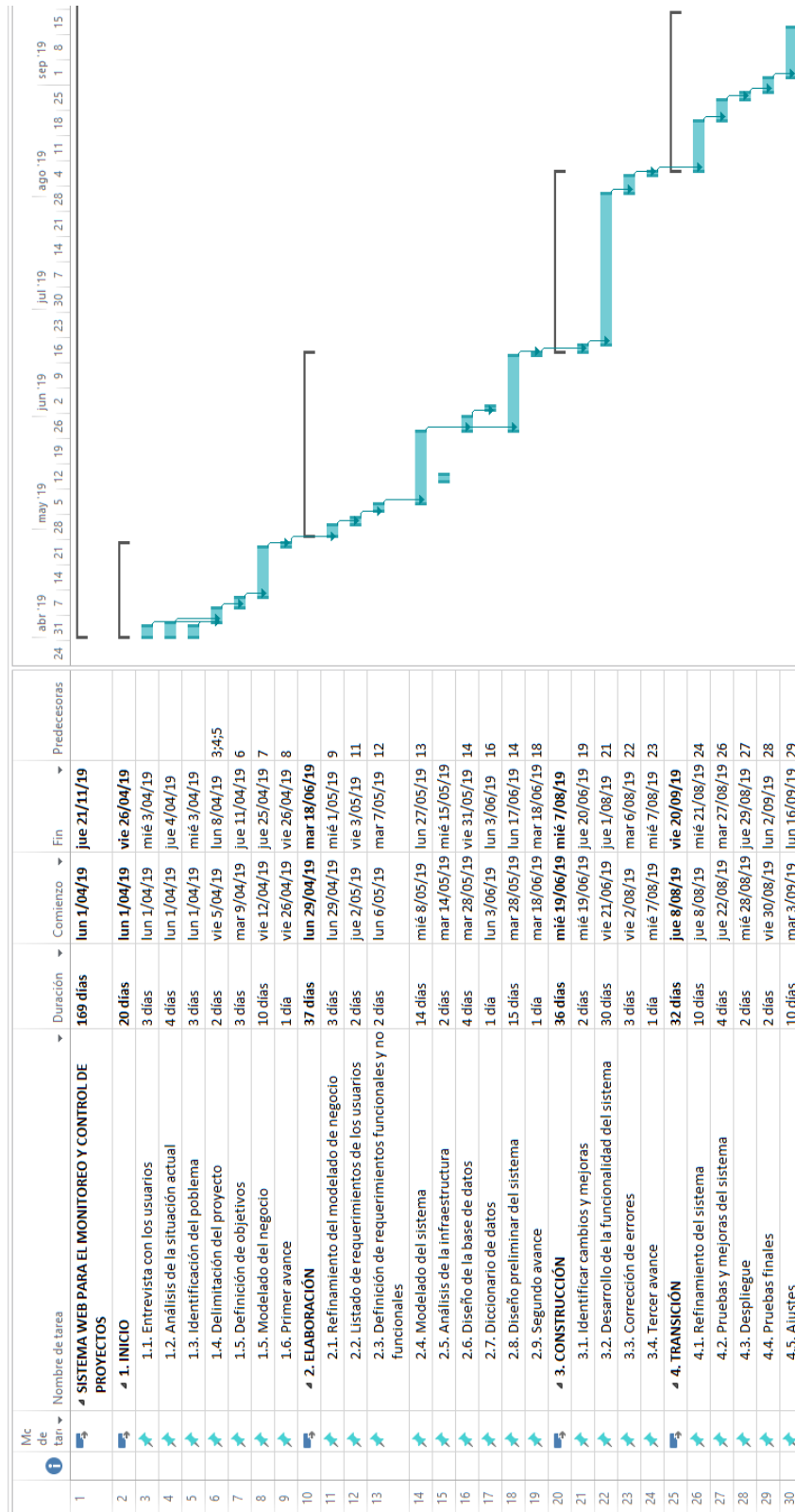
Fuente: INEI (2019)

Anexo 23. Cuadro de mando integral

Unidad Responsable:		Unidad de Calidad y Seguridad de la Información				PARA JEFATURA	Consolidar lo de testing para jefatura, num de aplic pa Num de iteraciones por aplic, medir en base a produc
MES	N°	ACTIVIDADES	LOGRO	BENEFICIO	LOGROS PROGRAMADOS SIGUIENTE MES	NIVEL DE LOGRO (OTIN-JEFATURA)	EVIDENCIA
ENE	1	Elaboración de políticas, estándares, directivas y procedimientos para la institución y la OTIN	Documento: Política de Uso Aceptable	Tener definidas las reglas claras para el uso de los sistemas y de otros activos de información en la OTIN para conocimiento y aplicación de manera obligatoria.	Actividad concluida	OTIN	MEMORANDUM MULTIPLE N°002-2017-INEI/OTIN
ENE	2	Elaboración de políticas, estándares, directivas y procedimientos para la institución y la OTIN	Documento: Política para el uso de Equipo Celular en la Oficina Técnica de Informática	Tener establecidos los lineamientos del uso de los equipos celulares asignados al personal de la OTIN.	Documento: Política de Base de Datos para el Respaldo de la Información en la Oficina Técnica de Informática	OTIN	MEMORANDUM MULTIPLE N°001-2017-INEI/OTIN
ENE	3	Seminario: Estrategia nacional de datos abiertos gubernamentales del Perú	Se llevó a cabo el Seminario virtual con tema "Estrategia nacional de datos abiertos"	Dar a conocer y concientizar al personal de OTIN en el tema de Datos abiertos. Se tuvo la participación de 13 personas	Exposición a Jefes de Unidad de Testing	JEFATURA	OFICIO N°034-2017-INEI/OTIN
ENE	4	Difusión del Sistema de Control Interno en la Página Web del INEI	Se efectuó la propuesta de esta para difundir los avances del Sistema de Control Interno	Cumplir con los dispuesto en la Directiva N°013-2016-OG/GRPOD La cual indica que "Todas las actividades, buenas prácticas y logros que realice u obligue a la entidad en las distintas etapas del modelo de implementación del SCI se difunde en el portal web institucional y a través de los medios informativos internos con los que cuenta la entidad, en coordinación con la unidad orgánica de Comunicaciones, o las que haga su veces, con el objetivo de generar una cultura de control interno en el personal de la entidad"	Coordinar una reunión con Secretaría General para acordar la información que será subida en dicha lista	OTIN	OFICIO N°054-2017-INEI/OTIN
ENE	5	Elaboración Documento Técnico Cuadro de necesidades de capacitación para el año 2017	Se entregó el formato de la información de las prioridades de capacitación completo con las necesidades de capacitación de la OTIN	Conocer y programar cursos de actualización y/o especialización a fin de mejorar los niveles de conocimiento y competencias del personal CAS y nombrado de la OTIN	Actividad concluida	OTIN	OFICIO N°059-2017-INEI/OTIN
ENE	6	Atención de solicitudes de información institucional	Se entregó a la PCM el informe consolidado de los logros de Gobierno Electrónico realizados por OTIN-INEI	Difundir los logros de nuestra institución referentes al Gobierno Electrónico. Los cuales fueron: 1.Desarrollo del Sistema Integrado de Gestión de Información Territorial (SIGIT) 2.Sistema de monitoreo para el seguimiento de los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS 3.Primeras Sesiones de las regiones del Sistema de Trámite Documentario 4.Instalación de los Certificados y Firmas Digitales en el INEI e inicio del trámite de los nuevos Certificado y Firmas Digitales 5.Aplicación de la Extranet, para la inscripción de las Empresas a través de Formularios Web en la Encuesta Económica Anual 6.1 Actualización de publicaciones y data del Portal WEB 6.2 Culminación de la Primera Etapa de la Alta Performance, Seguridad del Portal Web 7.4 Instituto de Normalización de la Edición, Uso de	Actividad concluida	OTIN	Mail S/N de fecha 26/01/2017 del Sr. Manuel dirigido a la PCM adjuntando el cumplimiento de proyectos de gobierno electrónico.
ENE	7	Solicitud de acceso Institucional: Acceso a la información disponible en el Portal de Interoperabilidad del Estado (PIDE) a través del ONGEI	Se entregó los formatos de requerimiento de acceso a la información del PIDE a la ONGEI	Disminuir el tiempo de trámite administrativo en las gestiones para la contratación de personal. Cumplir con el Decreto Legislativo N°1246. La cual indica la implementación progresiva de la interoperabilidad en beneficio del ciudadano. Así como obliga que todas las entidades de la Administración Pública deben utilizar el Plataforma de Interoperabilidad del Estado administrada por	Actividad concluida	OTIN	OFICIO N°068-2017-INEI/OTIN
ENE	8	Cumplir con registrar la evaluación del PCI 2016	Registro de la Evaluación del PCI 2016 en la página de la ONGEI	Cumplir con la normatividad establecida por la PCM	Culminar la Formulación del PCI 2017	JEFATURA	http://www.ongei.gob.pe/portal/ongei/ONGEILSE/CORTES_AVANCE_EVALUACION_PCI.htm
FEB	1	Seminario Testing de Aplicaciones	Exposición dictada a 5 jefes de unidad de la OTIN	Establecer la documentación mínima necesaria que requieren los proyectos para el pase a pruebas, conocer las herramientas utilizadas para testing de aplicaciones	La próxima exposición está programada para abril	OTIN	INFORME NRO. 037-2017-OTIN-KMJ
FEB	2	Elaborar el documento Formulación del Plan Operativo Informático 2017 aprobado con RJ	Formulación del PCI 2017 en la página de la ONGEI aprobado con RJ	Cumplir con la normatividad establecida por la PCM	Seguimiento de aprobación de RJ	JEFATURA	OFICIO N°1215-2017-INEI/OTIN dirigido a OTAJ
FEB	3	Elaborar Documento Técnico Plan Estratégico de Gobierno Electrónico (PEGE)	Documento Plan Estratégico de Gobierno Electrónico (PEGE)	Tener identificados los Proyectos para la implementación de E-Gobierno	Culminar con la elaboración del PEGE al 100%	OTIN	OFICIO N°128-2017-INEI/OTIN
FEB	4	Elaborar Primer Boletín Informativo	Boletín Informativo N°01	Difundir conocimientos básicos de las buenas prácticas al momento de hacer uso de los ordenadores	Elaborar el 2do Boletín	OTIN	Mail S/N de fecha 07/02/2017 dirigido a De-OTIN con el Boletín TIC N°01
MAR	1	Elaborar Documento Técnico Indicadores de desempeño para la OTIN	Elaboración de 45 indicadores de desempeño en base a la normatividad de la OTIN	Contar con una medida para evaluar el desempeño del personal de acuerdo a los subprocesos de la OTIN	Informe Técnico de seguimiento de medición de los indicadores operativos	OTIN	Se ha presentado en reunión de Comité Técnico

Fuente: INEI (2019)

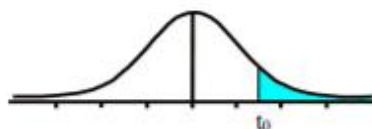
Anexo 24. Diagrama de Gantt



© Elaboración propia

Anexo 25. T-Student

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
31	0.6825	1.3095	1.6955	2.0395	2.4528	2.7440
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7195
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0262	2.4314	2.7154
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079
40	0.6807	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045
41	0.6805	1.3025	1.6829	2.0195	2.4208	2.7012
42	0.6804	1.3020	1.6820	2.0181	2.4185	2.6981
43	0.6802	1.3016	1.6811	2.0167	2.4163	2.6951
44	0.6801	1.3011	1.6802	2.0154	2.4141	2.6923
45	0.6800	1.3007	1.6794	2.0141	2.4121	2.6896
46	0.6799	1.3002	1.6787	2.0129	2.4102	2.6870
47	0.6797	1.2998	1.6779	2.0117	2.4083	2.6846
48	0.6796	1.2994	1.6772	2.0106	2.4066	2.6822
49	0.6795	1.2991	1.6766	2.0096	2.4049	2.6800

50	0.6794	1.2987	1.6759	2.0086	2.4033	2.6778
51	0.6793	1.2984	1.6753	2.0076	2.4017	2.6757
52	0.6792	1.2980	1.6747	2.0066	2.4002	2.6737
53	0.6791	1.2977	1.6741	2.0057	2.3988	2.6718
54	0.6791	1.2974	1.6736	2.0049	2.3974	2.6700
55	0.6790	1.2971	1.6730	2.0040	2.3961	2.6682
56	0.6789	1.2969	1.6725	2.0032	2.3948	2.6665
57	0.6788	1.2966	1.6720	2.0025	2.3936	2.6649
58	0.6787	1.2963	1.6716	2.0017	2.3924	2.6633
59	0.6787	1.2961	1.6711	2.0010	2.3912	2.6618
60	0.6786	1.2958	1.6706	2.0003	2.3901	2.6603
61	0.6785	1.2956	1.6702	1.9996	2.3890	2.6589
62	0.6785	1.2954	1.6698	1.9990	2.3880	2.6575
63	0.6784	1.2951	1.6694	1.9983	2.3870	2.6561
64	0.6783	1.2949	1.6690	1.9977	2.3860	2.6549
65	0.6783	1.2947	1.6686	1.9971	2.3851	2.6536
66	0.6782	1.2945	1.6683	1.9966	2.3842	2.6524
67	0.6782	1.2943	1.6679	1.9960	2.3833	2.6512
68	0.6781	1.2941	1.6676	1.9955	2.3824	2.6501
69	0.6781	1.2939	1.6672	1.9949	2.3816	2.6490
70	0.6780	1.2938	1.6669	1.9944	2.3808	2.6479
71	0.6780	1.2936	1.6666	1.9939	2.3800	2.6469
72	0.6779	1.2934	1.6663	1.9935	2.3793	2.6458
73	0.6779	1.2933	1.6660	1.9930	2.3785	2.6449
74	0.6778	1.2931	1.6657	1.9925	2.3778	2.6439
75	0.6778	1.2929	1.6654	1.9921	2.3771	2.6430
76	0.6777	1.2928	1.6652	1.9917	2.3764	2.6421
77	0.6777	1.2926	1.6649	1.9913	2.3758	2.6412
78	0.6776	1.2925	1.6646	1.9908	2.3751	2.6403
79	0.6776	1.2924	1.6644	1.9905	2.3745	2.6395
80	0.6776	1.2922	1.6641	1.9901	2.3739	2.6387
81	0.6775	1.2921	1.6639	1.9897	2.3733	2.6379
82	0.6775	1.2920	1.6636	1.9893	2.3727	2.6371
83	0.6775	1.2918	1.6634	1.9890	2.3721	2.6364
84	0.6774	1.2917	1.6632	1.9886	2.3716	2.6356
85	0.6774	1.2916	1.6630	1.9883	2.3710	2.6349
86	0.6774	1.2915	1.6628	1.9879	2.3705	2.6342
87	0.6773	1.2914	1.6626	1.9876	2.3700	2.6335
88	0.6773	1.2912	1.6624	1.9873	2.3695	2.6329
89	0.6773	1.2911	1.6622	1.9870	2.3690	2.6322
90	0.6772	1.2910	1.6620	1.9867	2.3685	2.6316
91	0.6772	1.2909	1.6618	1.9864	2.3680	2.6309
92	0.6772	1.2908	1.6616	1.9861	2.3676	2.6303
93	0.6771	1.2907	1.6614	1.9858	2.3671	2.6297
94	0.6771	1.2906	1.6612	1.9855	2.3667	2.6291
95	0.6771	1.2905	1.6611	1.9852	2.3662	2.6286
96	0.6771	1.2904	1.6609	1.9850	2.3658	2.6280
97	0.6770	1.2903	1.6607	1.9847	2.3654	2.6275
98	0.6770	1.2903	1.6606	1.9845	2.3650	2.6269
99	0.6770	1.2902	1.6604	1.9842	2.3646	2.6264
100	0.6770	1.2901	1.6602	1.9840	2.3642	2.6259
∞	0.6745	1.2816	1.6449	1.9600	2.3263	2.5758

SISTEMA WEB PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE PROYECTOS

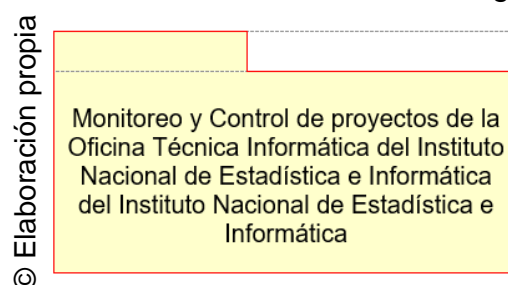
I. Modelado del negocio

El modelado del negocio permite entender el proceso de negocio de la organización; como lo son la estructura y dinámica de la organización para la que desea desarrollar el sistema, comprender los problemas actuales en la organización y determinar su potencial y mejoras, garantizar que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización y derivar los requisitos del sistema para apoyar a la organización.

A. Alcance del modelado del negocio

El alcance del modelado de negocio es el Monitoreo y Control de Proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática. (Ver Figura 22)

Figura 22. Alcance del modelado del negocio



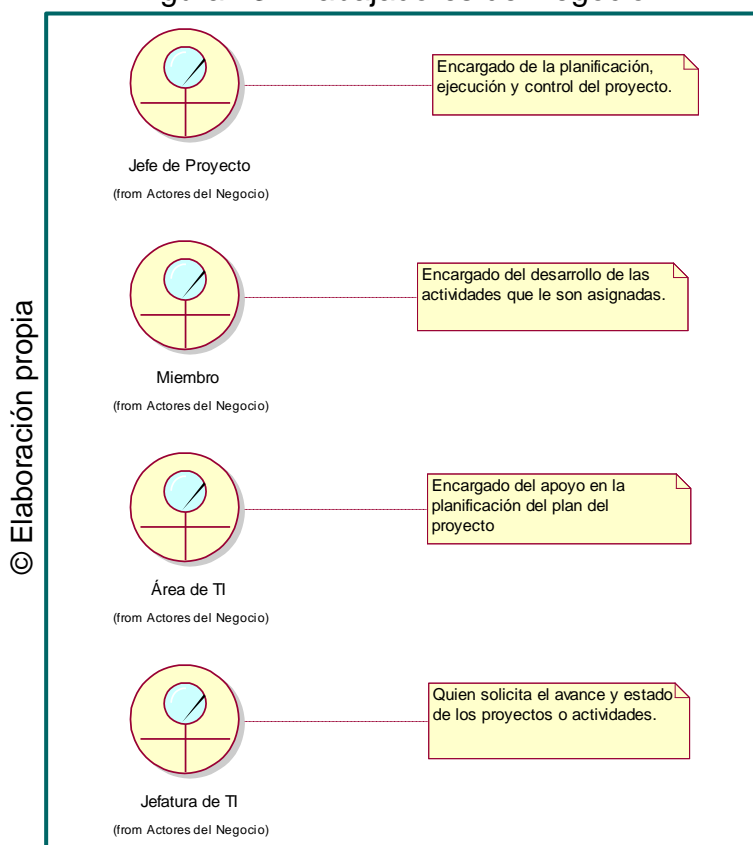
B. Identificación y descripción de actores y trabajadores del negocio

Según el alcance del modelo del negocio:

Trabajadores del negocio

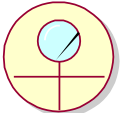
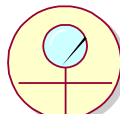
De acuerdo al alcance del modelo de negocio los trabajadores del negocio son (Ver figura 23):


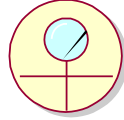
Figura 23. Trabajadores del negocio



La tabla 23, describe a los trabajadores del negocio que representan el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Tabla 23. Descripción de trabajadores del negocio

Código	Trabajador del negocio	Descripción	Representación
TN01	Jefe de Proyecto	Encargado de la planificación, ejecución y control del proyecto.	 Jefe de Proyecto (from Actores del Nego...)
TN02	Miembro	Encargado del desarrollo de las actividades que le son asignadas.	 Miembro (from Actores del Negocio)

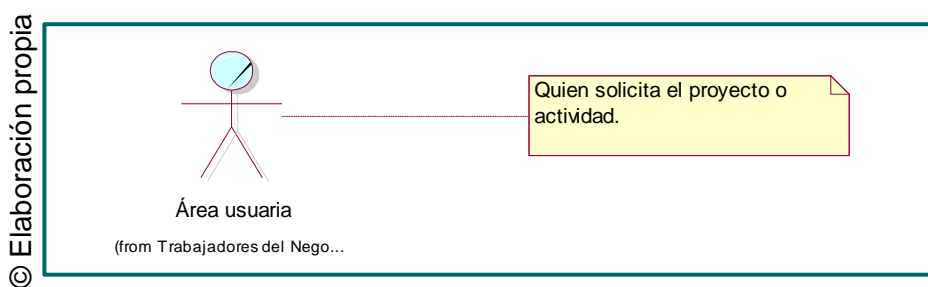
TN03	Área de TI	Encargado del apoyo en la planificación del proyecto.	 Área de TI <small>(from Actores del Nego...</small>
TN04	Jefatura de TI	Área solicitante del avance y estado de los proyectos o actividades.	 Jefatura de TI <small>(from Actores del Nego...</small>

© Elaboración propia

Actor del negocio


Según el alcance del modelo de negocio el actor del negocio es (Ver Figura 24):

Figura 24. Actor del negocio



En la tabla 24, se describe al actor que participa en el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Tabla 24. Descripción del actor del negocio

Código	Actor del negocio	Descripción	Representación
AN01	Área usuaria	Quien solicita el proyecto o actividad.	 Área usuaria <small>(from Trabajadores del Nego...</small>

© Elaboración propia

C. Casos de uso del negocio

Los casos de uso del negocio son aquellos procesos o actividades que se realizan dentro de un área específica, en este caso en el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática, se encontró 7 casos de uso de negocio que son realizados por los trabajadores y actor del negocio, tal como se describe en la tabla 25.

Tabla 25. Descripción de casos de uso de negocio

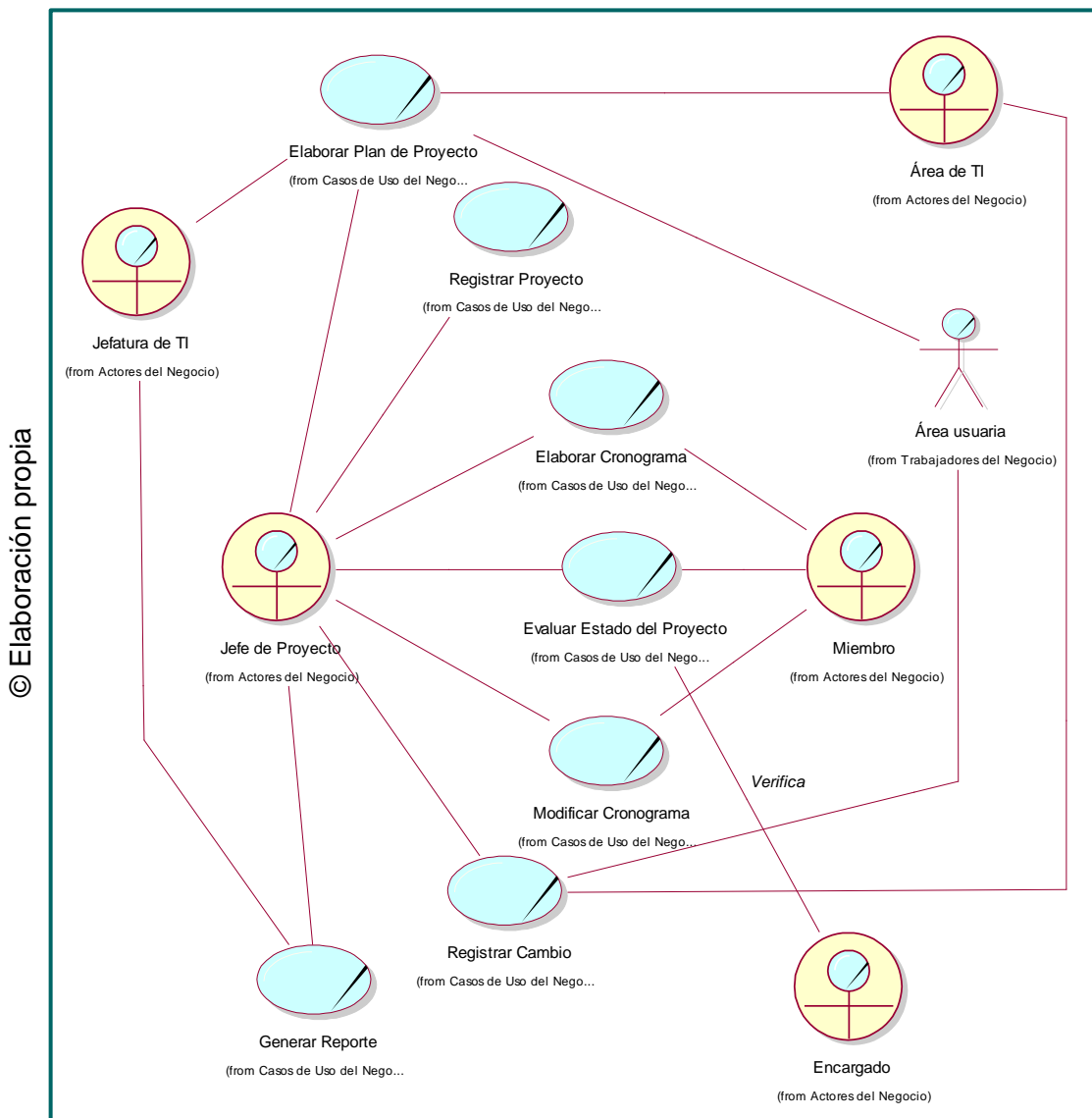
Código	Caso de uso del negocio	Actor/Trabajador del negocio	Descripción	Representación
CUN01	Registrar proyecto	Jefe de proyecto	Proceso en el que se elabora una propuesta del plan de proyecto	Elaborar Plan de Proyecto
CUN02	Elaborar plan de proyecto	Jefe de proyecto, Área usuaria, Área de TI	Proceso en el cual se guardan los datos del proyecto a iniciar	Registrar Proyecto
CUN03	Elaborar cronograma	Jefe de proyecto, Equipo	Proceso en el que se crean los requerimientos, se asignan los responsables y se estiman según su complejidad.	Elaborar Cronograma
CUN04	Evaluar estado del proyecto	Jefe de proyecto, Equipo	Proceso en el que se verifica como se encuentra el avance de un proyecto.	Evaluar Estado del Proyecto
CUN05	Modificar cronograma	Jefe de proyecto, Equipo	Proceso en el cual se cambia la duración del proyecto.	Modificar Cronograma
CUN06	Registrar cambio	Jefe de proyecto, Equipo, Área usuaria	Proceso en el cual se modifica un requerimiento, responsable o estimación de un requerimiento	Registrar Cambio
CUN07	Generar reporte	Jefe de proyecto, Jefatura de TI	Proceso que se realiza para determinar el estado de un proyecto.	Generar Reporte

© Elaboración propia

Diagrama de casos de uso de negocio:

En la figura 25, se describe el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática con la interacción de los trabajadores y el actor del negocio. El diagrama de casos de uso del negocio, se inicia cuando el jefe de proyecto participa en la elaboración de la propuesta del plan de proyecto, que luego de aprobado el jefe de proyecto registra, elabora el cronograma junto a los miembros del equipo que conforma el proyecto, evalúa el estado del proyecto, modifica el cronograma de ser necesario, registra cambios y genera reportes, el proceso termina cuando se cierra un proyecto.

Figura 25. Diagrama de casos de uso del negocio



Especificación de casos de uso del negocio

En la tabla 26, se describen las actividades que se realizan en el caso de uso elaborar plan de proyecto y su interacción con el jefe de proyecto, área de TI, Jefatura de TI y el área usuaria.

Tabla 26. Especificación de elaborar plan de proyecto

Modelo	Negocio	Código	CUN01
Caso de uso		Elaborar plan de proyecto	
Actores		Jefe de proyecto, Área usuaria, Área de TI, Jefatura de TI	
Descripción		Este caso de uso describe la secuencia de actividades que se realizan para la ejecución de un proyecto.	
Flujo de eventos		<ul style="list-style-type: none"> - El caso de uso se inicia cuando el área usuaria solicita un proyecto al área de TI y esta evalúa la solicitud. - El área de TI convoca a reunión al jefe de proyecto, a la jefatura de TI y al área usuaria. - En la reunión el área usuaria presenta los requerimientos. - Evalúan los requerimientos, si estos no son viables se rechaza la solicitud, si los requerimientos son viables el área de TI con el jefe de proyecto elaboran la propuesta del plan de proyecto. - El área TI convoca a una segunda reunión y presenta el plan. - El área usuaria valida la propuesta, si no está de acuerdo el área de TI modifica el plan. Si está de acuerdo firman el plan. - El área de TI elabora el acuerdo de conformidad y lo remite al área usuaria. - El caso de uso termina cuando el área de TI recibe el acuerdo de conformidad y firma el plan de proyecto. 	
Pre - condición		Ninguna	
Post - condición		El plan de proyecto se registra en un archivo Excel.	

© Elaboración propia

En la tabla 27, se describen las actividades que se realizan en el caso de uso registrar proyecto y su interacción con el jefe de proyecto.

Tabla 27. Especificación de registrar proyecto

Modelo	Negocio	Código	CUN02
Caso de uso		Registrar proyecto	
Actores		Jefe de proyecto	
Descripción		Este caso de uso describe la secuencia de actividades que realiza el jefe de proyecto para registrar un nuevo proyecto.	
Flujo de eventos		<ul style="list-style-type: none"> - El caso de uso se inicia cuando el área de TI deriva el plan de proyecto al jefe de proyecto. - El jefe de proyecto recibe el plan e ingresa los datos del proyecto en un formato de Excel. - El jefe de proyecto elabora el Término de Referencia. - Finalmente guarda los datos del proyecto. 	

Pre - condición	Elaboración del plan de proyecto.
Post - condición	-

© Elaboración propia

En la tabla 28, se describen las actividades que se realizan en el caso de uso elaborar cronograma y su interacción con el jefe de proyecto y el equipo.

Tabla 28. Especificación de elaborar cronograma

Modelo	Negocio	Código	CUN03
Caso de uso	Elaborar cronograma		
Actores	Jefe de proyecto, Equipo		
Descripción	Este caso de uso describe la secuencia de actividades que realiza el jefe de proyecto y equipo para la estimación del tiempo de ejecución de cada una.		
Flujo de eventos	<ul style="list-style-type: none"> - El caso de uso se inicia cuando el jefe de proyecto analiza el proyecto y organiza el equipo que conformará el proyecto. - Distribuye las actividades a cada miembro. - Cada miembro del equipo recibe las actividades asignadas y estima el tiempo para cada actividad en función de su experiencia. - El caso de uso termina cuando el jefe de proyecto ingresa las estimaciones y guarda el cronograma en un archivo Excel. 		
Pre - condición	<ul style="list-style-type: none"> - El proyecto debe estar registrado. - El equipo del proyecto debe estar formado. 		
Post - condición	-		

© Elaboración propia

En la tabla 29, se describen las actividades que se realizan en el caso de uso evaluar estado del proyecto y su interacción con el jefe de proyecto y el miembro del área.

Tabla 29. Especificación de evaluar estado del proyecto

Modelo	Negocio	Código	CUN04
Caso de uso	Evaluar estado del proyecto		
Actores	Jefe de proyecto, miembro		
Descripción	Este caso de uso describe la secuencia de actividades que realiza el jefe de proyecto para llevar el control del estado del proyecto.		
Flujo de eventos	<ul style="list-style-type: none"> -El caso de uso se inicia cuando el jefe de proyecto requiere conocer el estado de un proyecto. - El jefe de proyecto ingresa al archivo donde se encuentran los proyectos y busca el proyecto a evaluar. - El jefe de proyecto solicita a cada miembro del equipo de desarrollo que presente su progreso. - El equipo entrega sus avances y el jefe de proyecto analiza los avances y envía a un encargado a verificar si lo 		

	entregado corresponde al avance presentado, si no es conforme elabora un informe y registra el avance. - Si es conforme, ingresa el porcentaje de avance. - Finalmente se compara con la línea base del proyecto y obtiene el estado actual del proyecto.
Pre - condición	El jefe de proyecto debe registrar los avances de cada miembro del equipo.
Post - condición	-

© Elaboración propia

En la tabla 30, se describen las actividades que se realizan en el caso de uso modificar cronograma y su interacción con el jefe de proyecto y el miembro del área.

Tabla 30. Especificación de modificar cronograma

Modelo	Negocio	Código	CUN05
Caso de uso		Modificar cronograma	
Actores		Jefe de proyecto, miembro	
Descripción		Este caso de uso describe la secuencia de actividades que realiza el jefe de proyecto junto a los miembros del equipo para la modificación del cronograma.	
Flujo de eventos		<ul style="list-style-type: none"> - El caso de uso se inicia cuando se identifica en el cronograma alguna desviación o cambio. - El jefe de proyecto ingresa al archivo del proyecto. - El jefe de proyecto evalúa el cronograma del proyecto a modificar. - El jefe de proyecto consulta al equipo si la modificación es posible, si es posible el jefe de proyecto hace las modificaciones necesarias en el cronograma. - El jefe realiza la modificación del cronograma. - Finalmente guarda el cronograma del proyecto. 	
Pre - condición		Identificar alguna variación en el cronograma establecido.	
Post - condición		-	

© Elaboración propia

En la tabla 31, se describen las actividades que se realizan en el caso de uso registrar cambio y su interacción con el jefe de proyecto, área de TI y el área usuaria.

Tabla 31. Especificación de registrar cambio

Modelo	Negocio	Código	CUN06
Caso de uso		Registrar cambio	
Actores		Jefe de proyecto, Área de TI, Área usuaria	
Descripción		Este caso de uso describe la secuencia de actividades que realiza el jefe de proyecto para registrar un cambio en el plan inicial.	
Flujo de eventos		<ul style="list-style-type: none"> - El caso de uso se inicia cuando el área usuaria solicita un cambio. - El área de TI evalúa la solicitud de cambio. Si acepta la solicitud lo comunica al jefe de proyecto para que lo 	

	registre. Si no acepta, elabora una contrapropuesta y la envía al usuario. - El usuario analiza la contrapropuesta. Si no está conforme se rechaza la solicitud. Si está conforme, el jefe de proyecto registra el cambio. - Finalmente el jefe de proyecto modifica el cronograma del proyecto.
Pre - condición	El área usuaria presenta el formato de solicitud de cambio.
Post - condición	-

© Elaboración propia

En la tabla 32, se describen las actividades que se realizan en el caso de uso generar reporte y su interacción con el jefe de proyecto y la jefatura de TI.

Tabla 32. Especificación de generar reporte

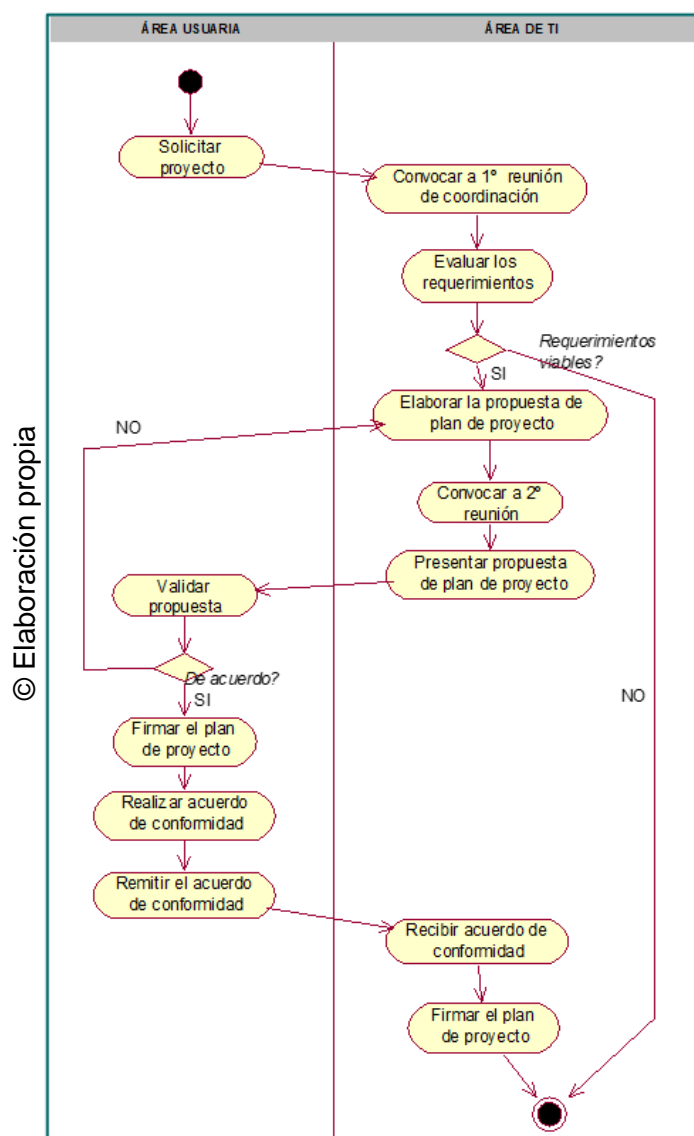
Modelo	Negocio	Código	CUN07
Caso de uso		Generar reporte	
Actores		Jefe de proyecto	
Descripción		Este caso de uso describe la secuencia de actividades que realiza el jefe de TI para generar los reportes.	
Flujo de eventos		<ul style="list-style-type: none"> - El caso de uso se inicia cuando la jefatura de TI solicita informes sobre el estado de los proyectos. - el jefe de proyecto Ingresa al archivo de proyectos, busca el proyecto y visualiza el cronograma. - El jefe de proyecto imprime el reporte del estado de los proyectos. - El jefe de proyecto presenta el reporte a la jefatura de TI. - La jefatura de TI realiza observaciones y evalúa el nivel de cumplimiento. 	
Pre - condición		-	
Post - condición		-	

© Elaboración propia

Diagrama de actividades

En la figura 26, se visualizan las actividades que se realizan en el caso de uso elaborar plan de proyecto, que inicia cuando el área usuaria solicita el desarrollo de un proyecto al área de TI, esta convoca a una reunión en la que evalúan los requerimientos, si son viables o no.

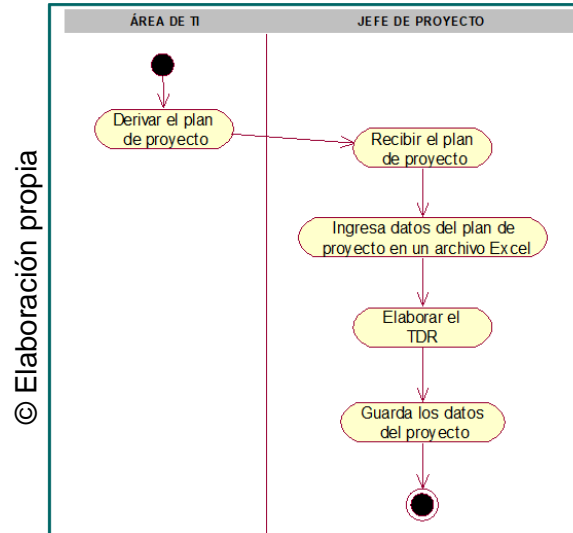
Figura 26. Diagrama de actividades de elaborar plan de proyecto



© Elaboración propia

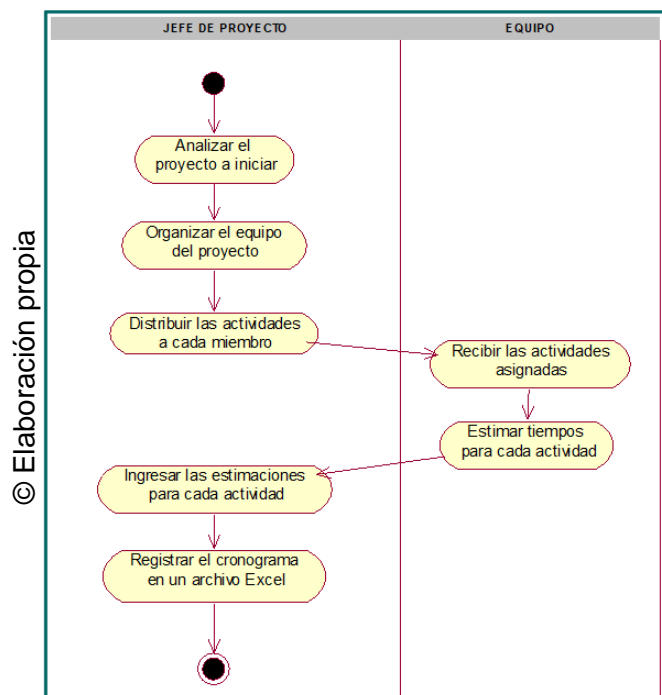
En la figura 27, se visualizan las actividades que se realizan en el caso de uso registrar proyecto, que inicia cuando el plan del proyecto llega al área de TI y lo deriva al jefe de proyecto y este realiza las actividades requeridas para el registro del proyecto.

Figura 27. Diagrama de actividades de registrar proyecto



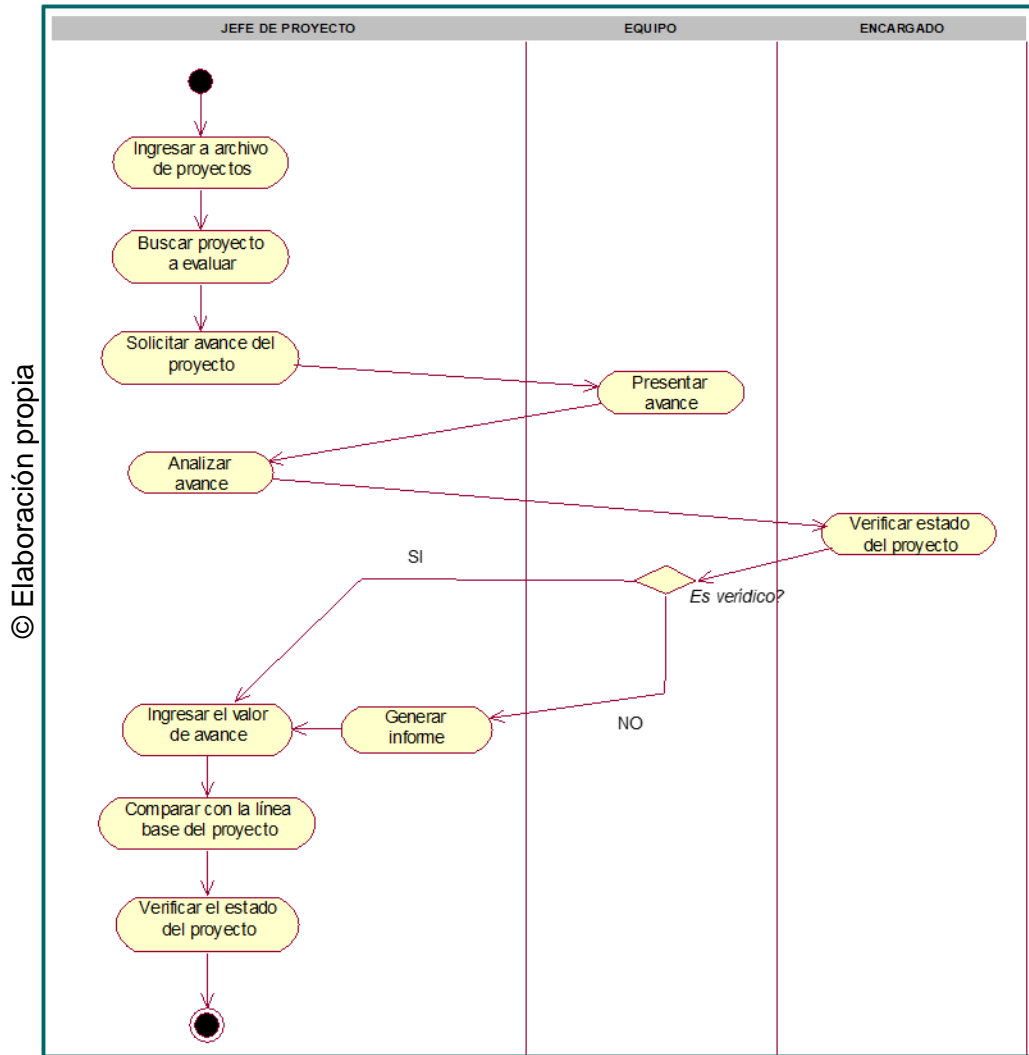
En la figura 28, se visualizan las actividades que se realizan en el caso de uso elaborar cronograma, que empieza cuando el jefe de proyecto analiza el proyecto junto al equipo asignado realizan las estimaciones convenientes y finalmente elaboran el cronograma del proyecto.

Figura 28. Diagrama de actividades de elaborar cronograma



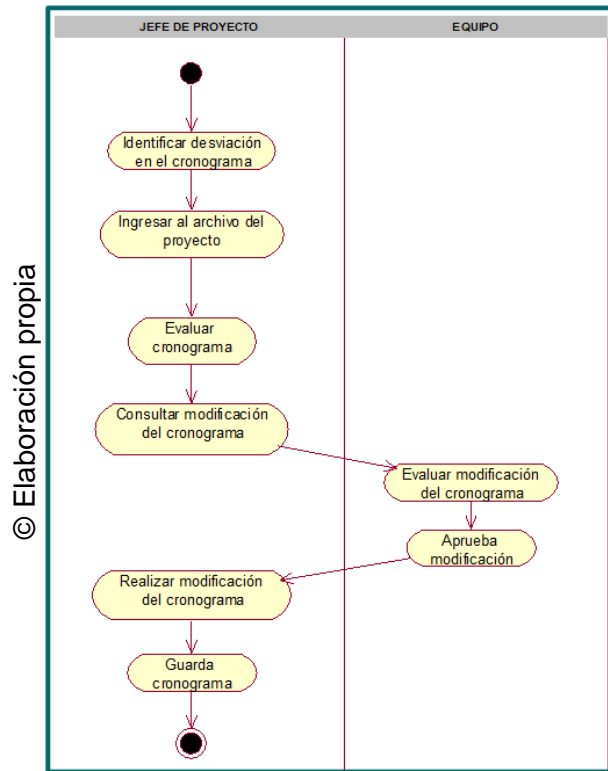
En la figura 29, se visualizan las actividades que se realizan en el caso de uso evaluar estado del proyecto, que inicia cuando el jefe de proyecto ingresa al archivo y solicita los avances al equipo, este proceso termina cuando obtiene el resultado del estado del proyecto.

Figura 29. Diagrama de actividades de evaluar estado del proyecto



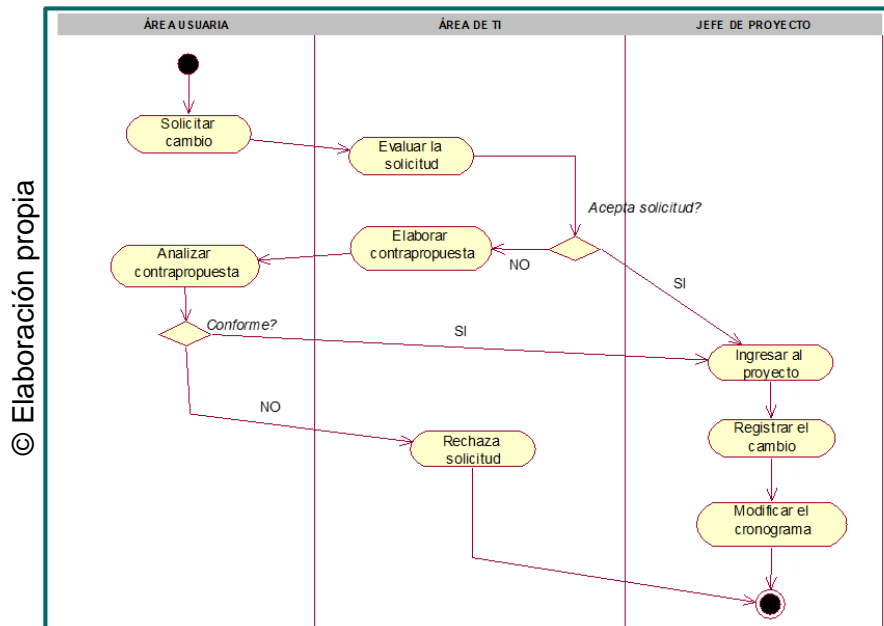
En la figura 30, se visualizan las actividades que se realizan en el caso de uso modificar cronograma, el que inicia cuando se identifican desviaciones en el cronograma del proyecto y junto al equipo evalúan la modificación, este proceso termina cuando se guarda el cronograma.

Figura 30. Diagrama de actividades de modificar cronograma



En la figura 31, se visualizan las actividades que se realizan en el caso registrar cambio, proceso que inicia cuando el área usuaria solicita un cambio en el proyecto, el jefe de proyecto junto al equipo evalúa la conveniencia, de ser viable efectúan el cambio.

Figura 31. Diagrama de actividades de registrar cambio



En la figura 32, se visualizan las actividades que se realizan en el caso generar reporte, el proceso inicia cuando se solicita el informe del proyecto y finaliza cuando se evalúa el nivel de cumplimiento.

Figura 32. Diagrama de actividades de generar reporte

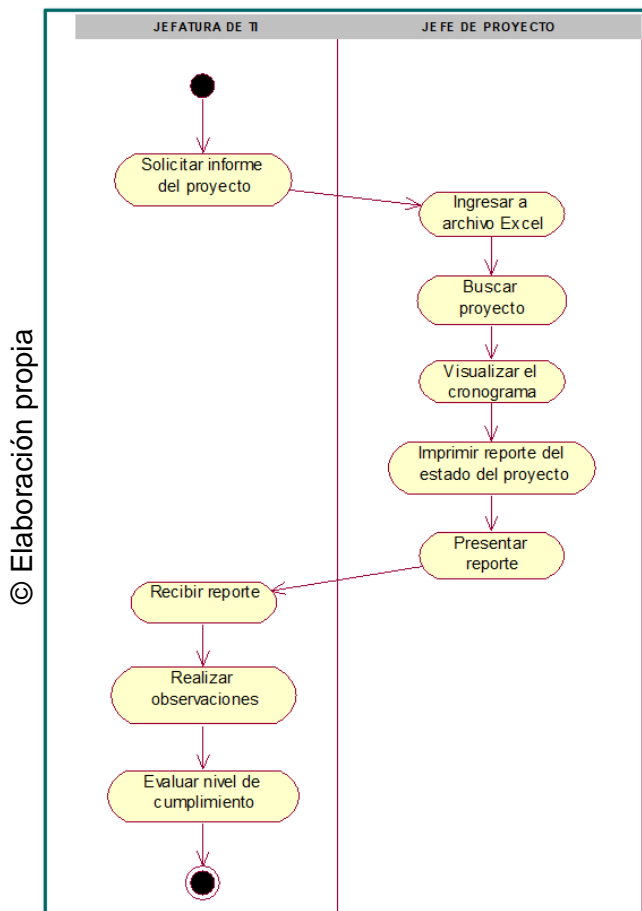
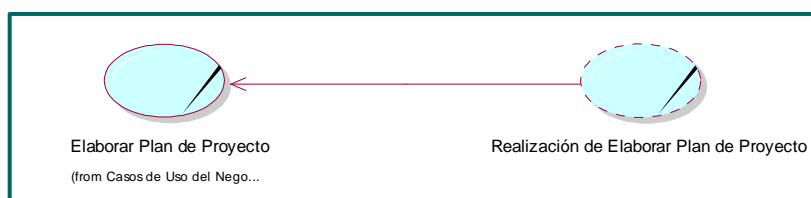


Diagrama de realización de los casos de uso del negocio

La realización de un caso de uso describe como se realiza un caso de uso particular, en función de los objetos que participan.

La figura 33, presenta el diagrama de realización de elaborar plan de proyecto.

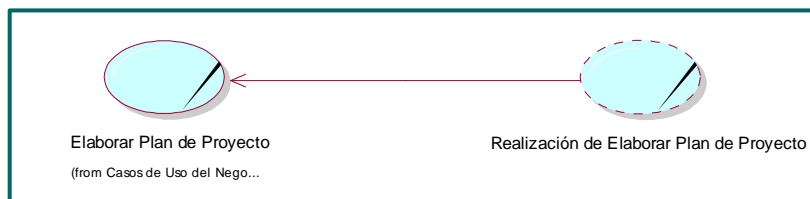
Figura 33. Realización de elaborar plan de proyecto



© Elaboración propia

La figura 34, presenta el diagrama de realización de registrar proyecto.

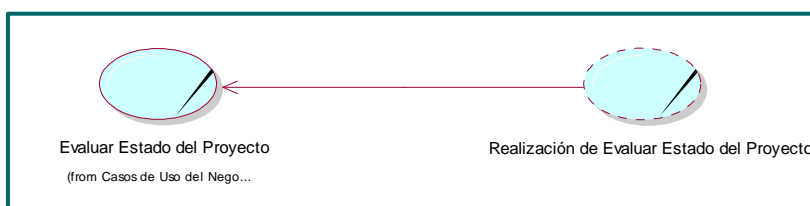
Figura 34. Realización de registrar proyecto



© Elaboración propia

La figura 35, presenta el diagrama de realización de evaluar estado del proyecto.

Figura 35. Realización de evaluar estado del proyecto



© Elaboración propia

La figura 36, presenta el diagrama de realización de modificar cronograma.

Figura 36. Realización de modificar cronograma



© Elaboración propia

La figura 37, presenta el diagrama de realización de registrar cambio.

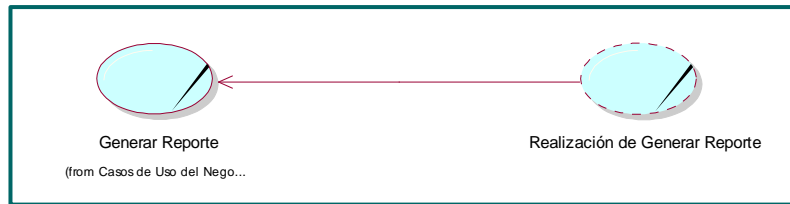
Figura 37. Realización de registrar cambio



© Elaboración propia

La figura 38, presenta el diagrama de realización de generar reporte.

Figura 38. Realización de generar reporte

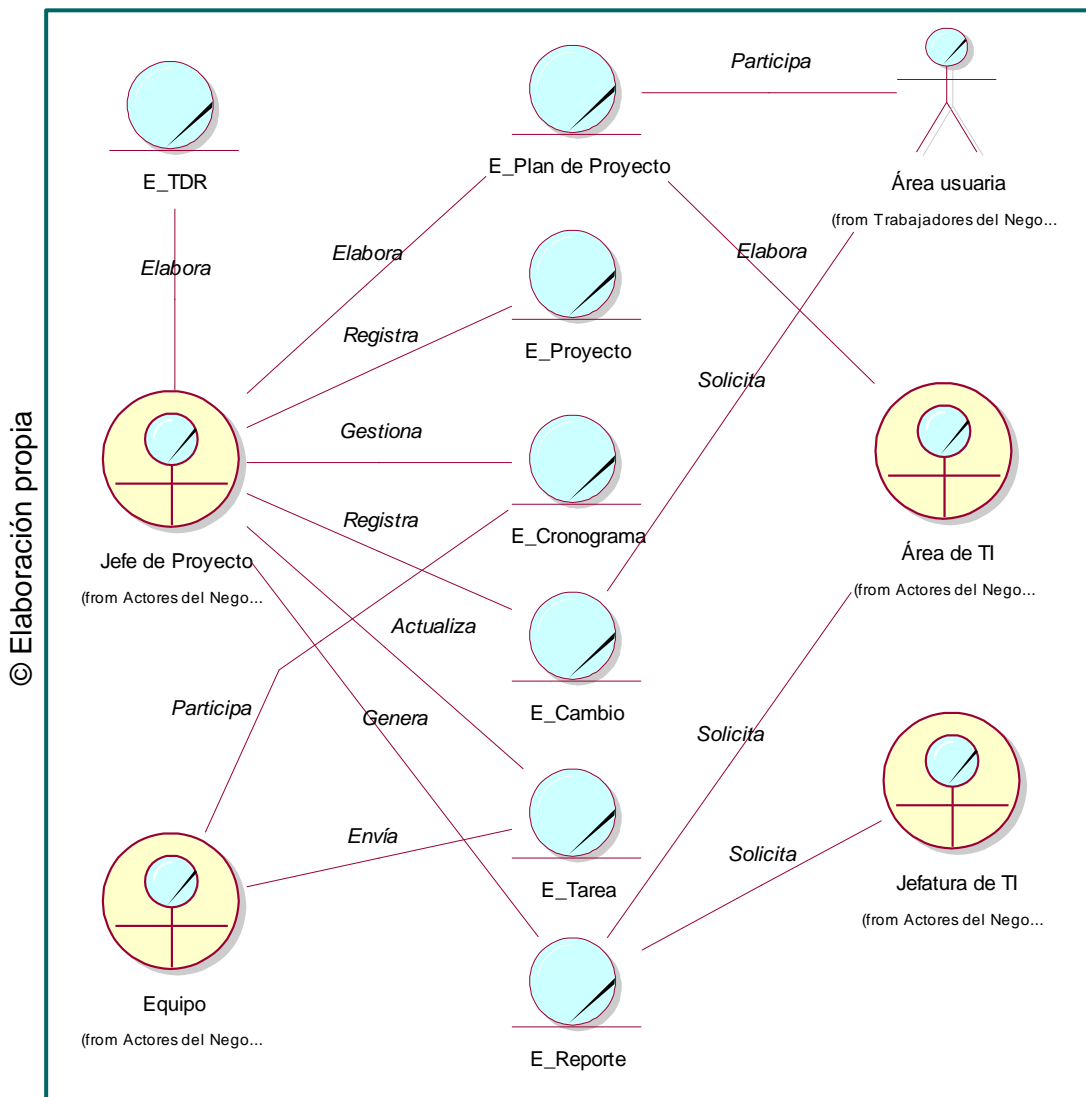


© Elaboración propia

Diagrama de objetos del negocio

La figura 39, representa las responsabilidades de los actores con respecto a las entidades de negocio.

Figura 39. Diagrama de objetos del negocio

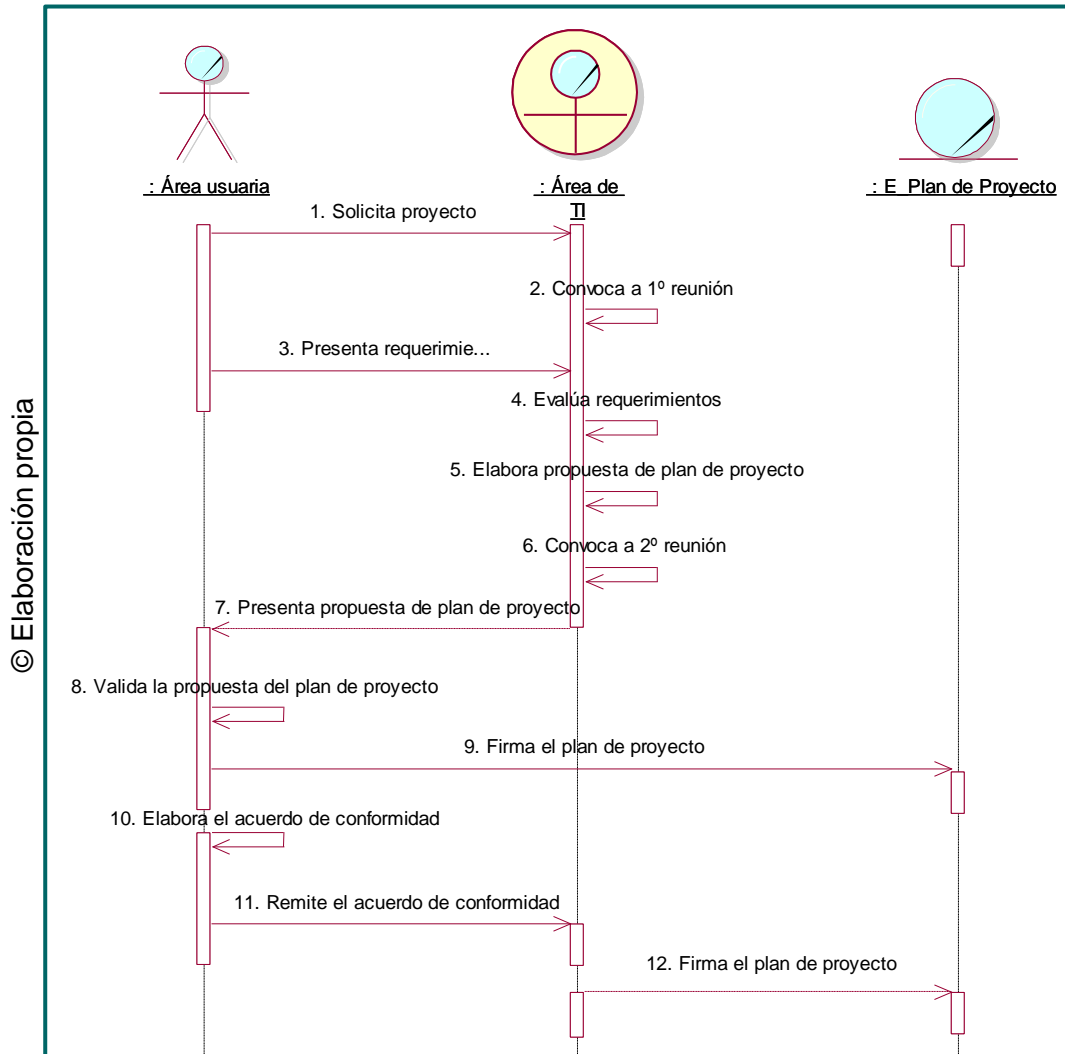


© Elaboración propia

Diagrama de Secuencia de entidades del negocio

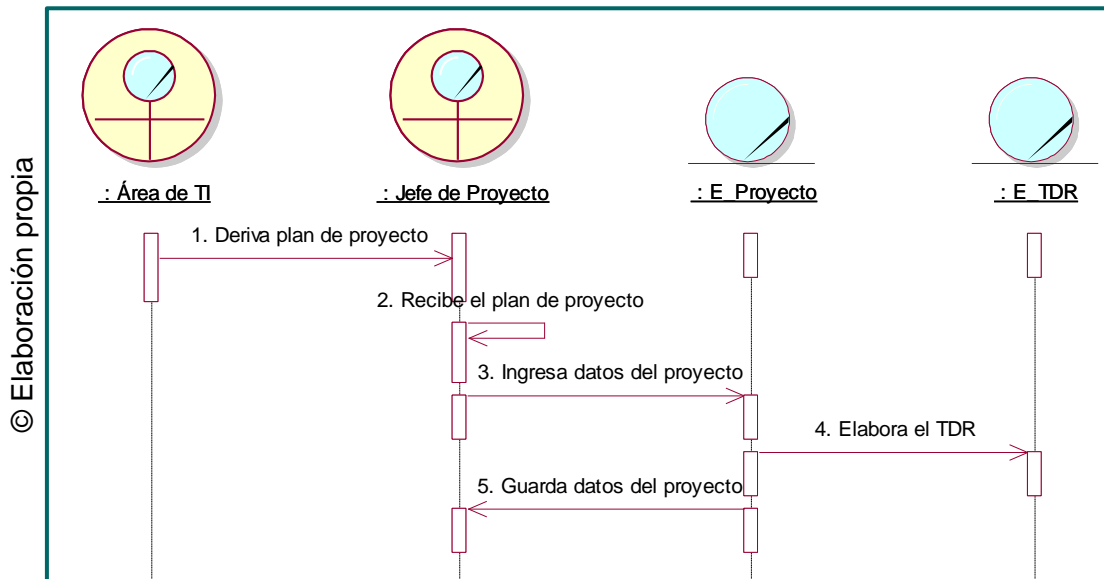
La figura 40, presenta la interacción entre los actores y los objetos, identificando la comunicación (mensajes) entre ellos en el caso de uso de elaborar plan de proyecto.

Figura 40. Diagrama de secuencia de elaborar plan de proyecto



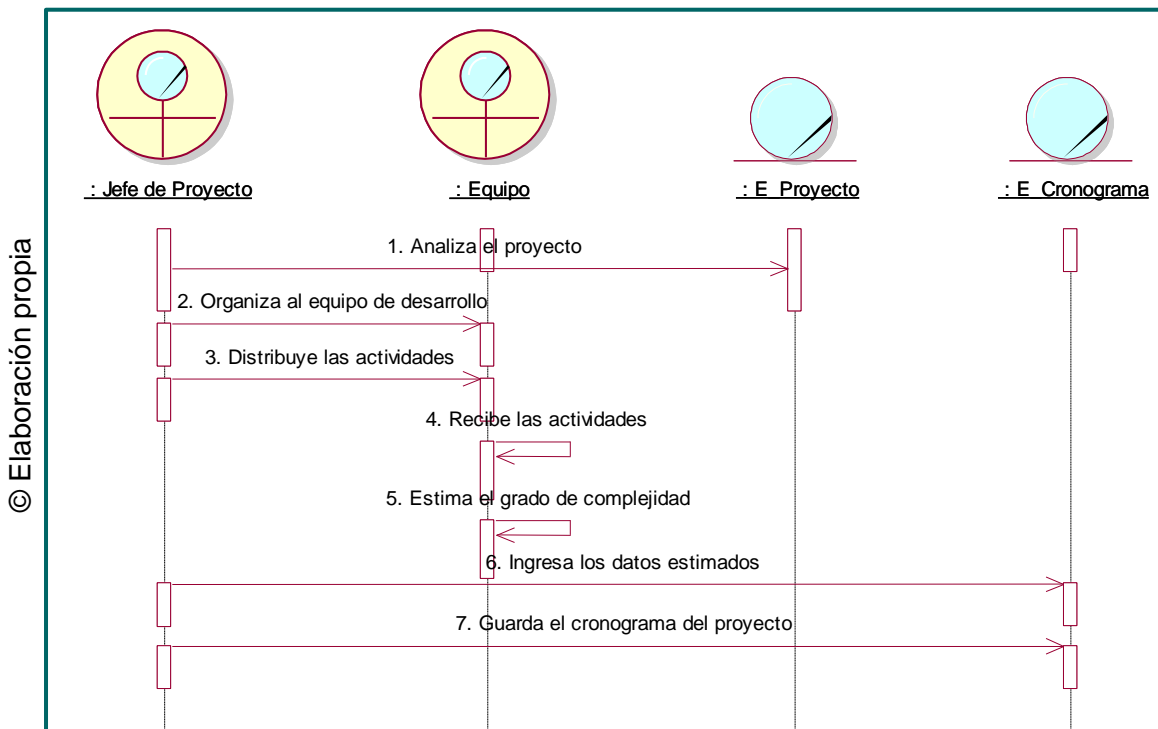
La figura 41, presenta la interacción entre los actores y los objetos, identificando la comunicación (mensajes) entre ellos en el caso de uso de registrar proyecto.

Figura 41. Diagrama de secuencia de registrar proyecto



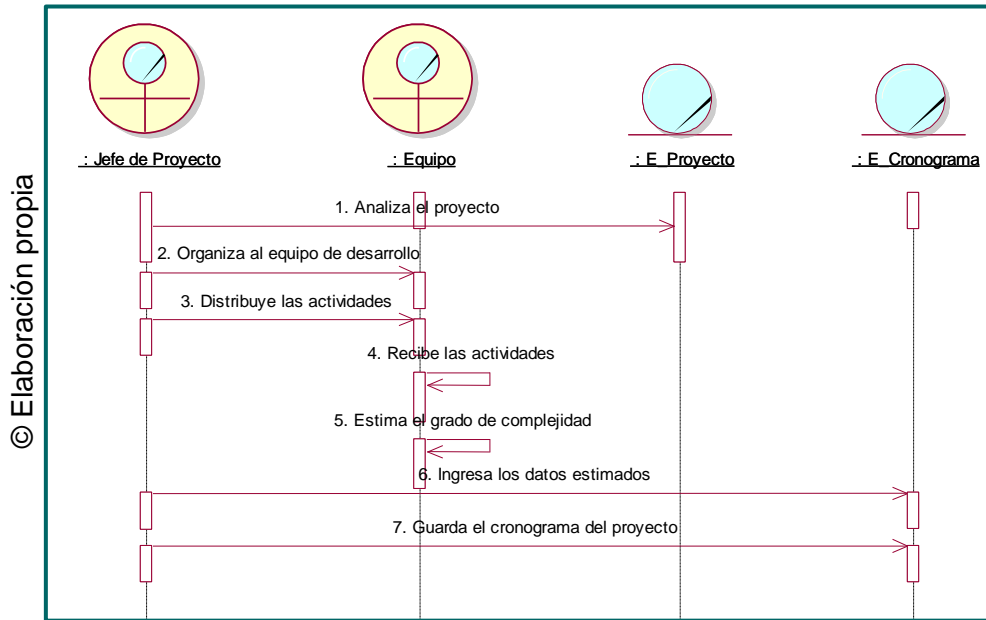
La figura 42, presenta la interacción entre los actores y los objetos, identificando la comunicación (mensajes) entre ellos en el caso de uso de elaborar cronograma.

Figura 42. Diagrama de secuencia de elaborar cronograma



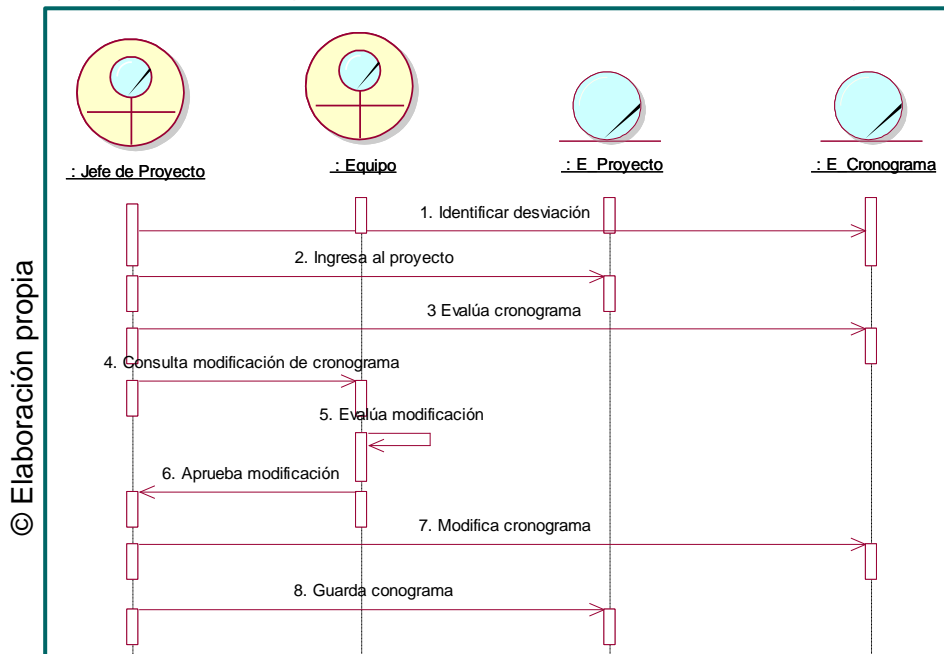
La figura 43, presenta la interacción entre los actores y los objetos, identificando la comunicación (mensajes) entre ellos en el caso de uso de evaluar estado de proyecto.

Figura 43. Diagrama de secuencia de evaluar estado de proyecto



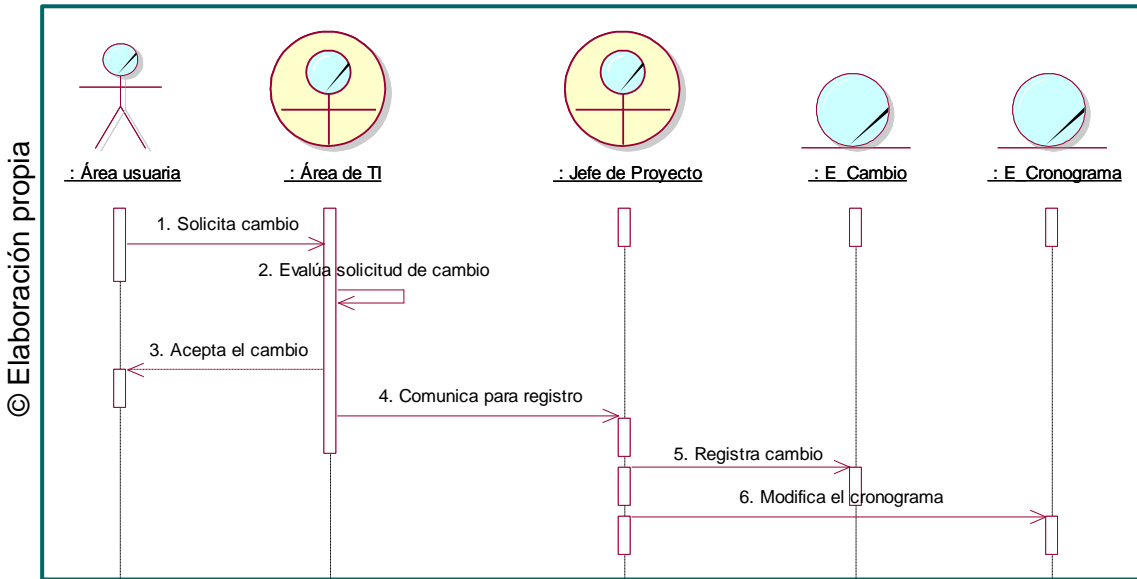
La figura 44, presenta la interacción entre los actores y los objetos, identificando la comunicación (mensajes) entre ellos en el caso de uso de modificar cronograma.

Figura 44. Diagrama de secuencia de modificar cronograma



La figura 45, presenta la interacción entre los actores y los objetos, identificando la comunicación (mensajes) entre ellos en el caso de uso de registrar cambio.

Figura 45. Diagrama de secuencia de registrar cambio



La figura 46, presenta la interacción entre los actores y los objetos, identificando la comunicación (mensajes) entre ellos en el caso de uso de generar reporte.

Figura 46. Diagrama de secuencia de generar reporte

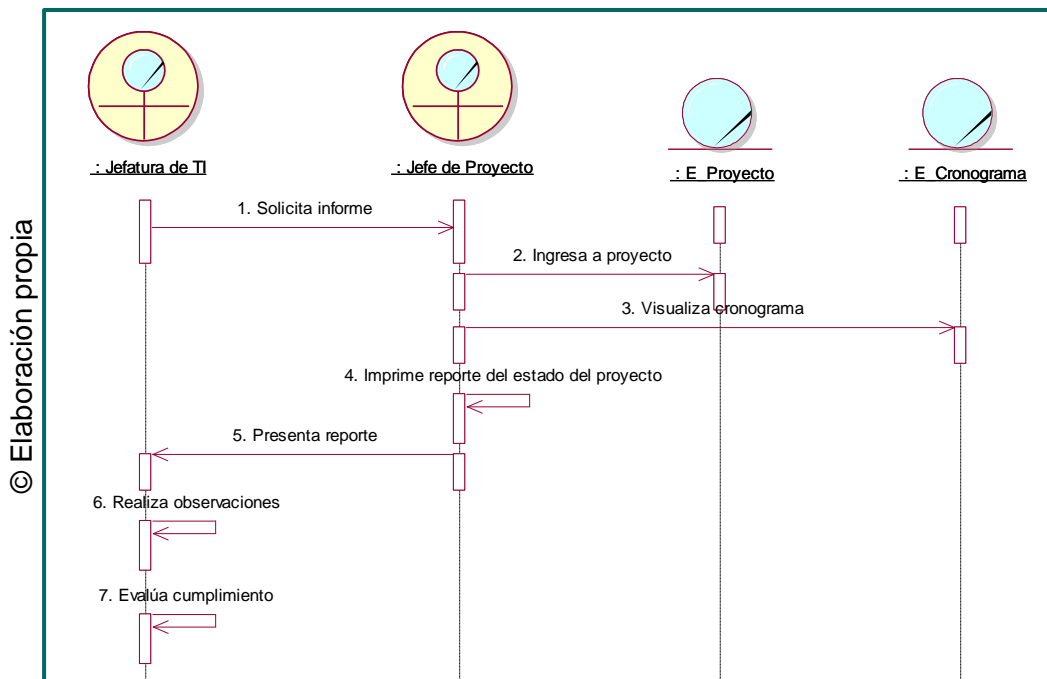
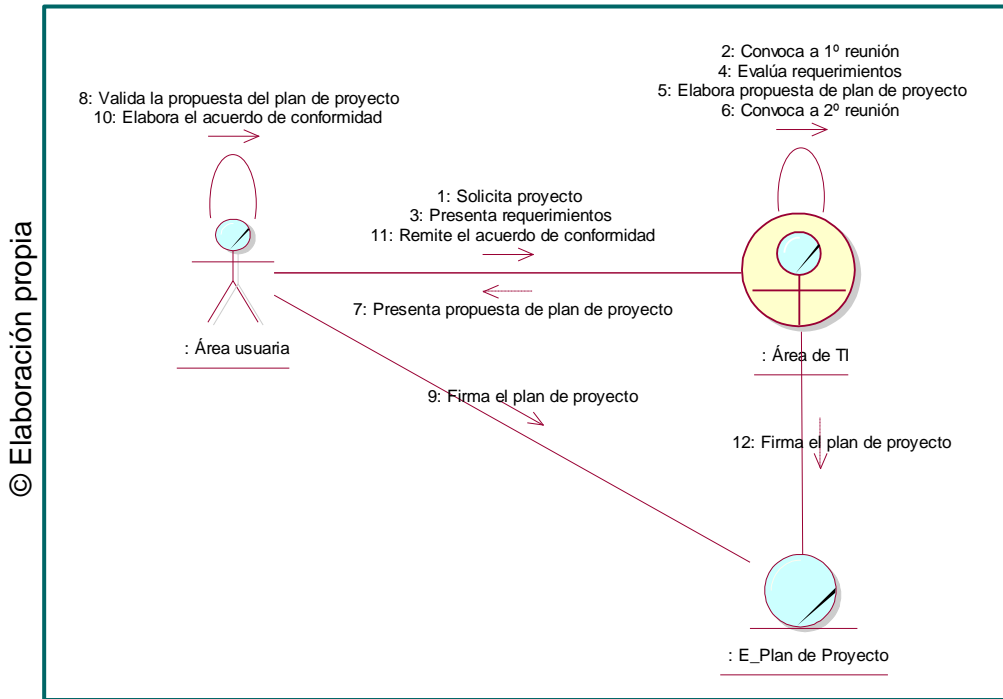


Diagrama de Colaboración

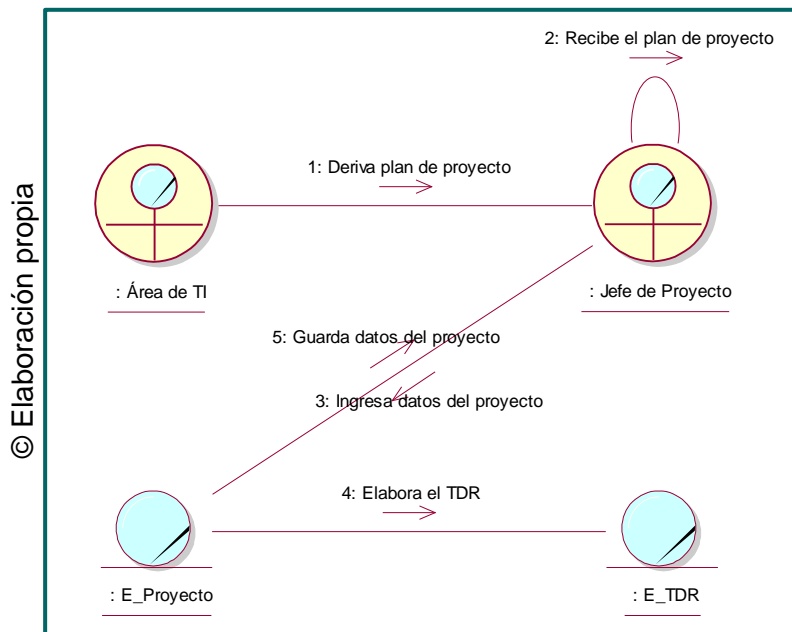
La figura 47, presenta el diagrama de colaboración de elaborar plan del proyecto cuya función es describir su comportamiento.

Figura 47. Diagrama de colaboración de elaborar plan de proyecto



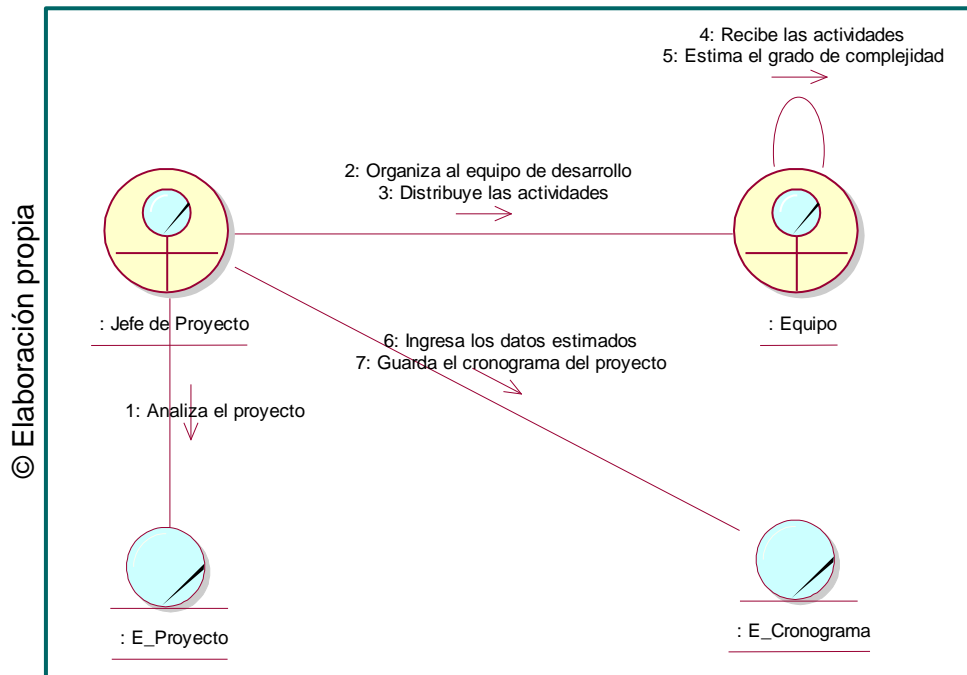
La figura 48, presenta el diagrama de colaboración de registrar proyecto cuya función es describir su comportamiento.

Figura 48. Diagrama de colaboración de registrar proyecto



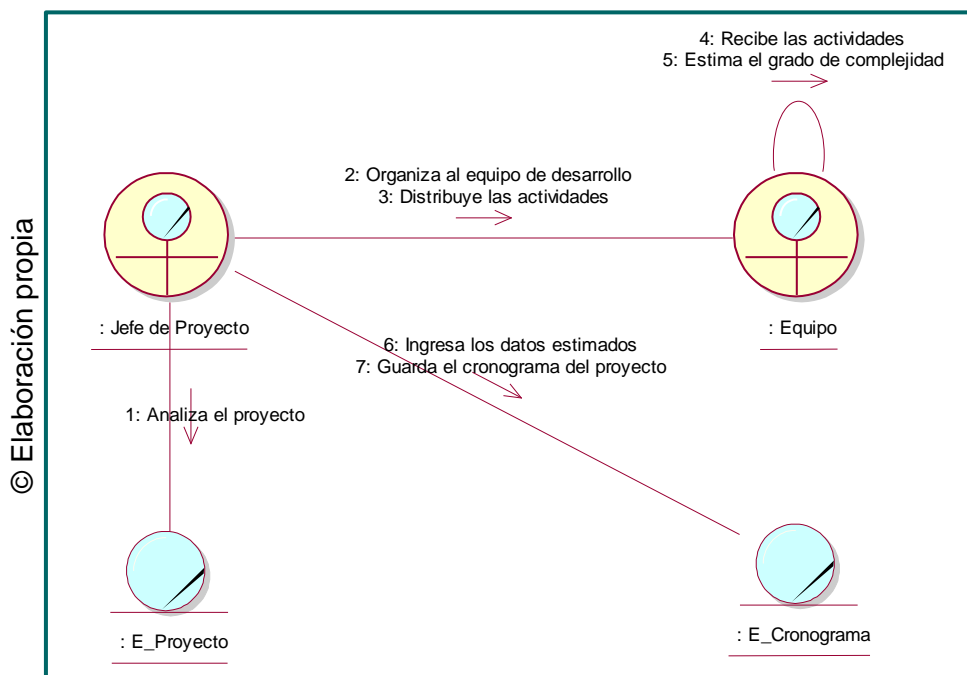
La figura 49, presenta el diagrama de colaboración de elaborar cronograma cuya función es describir su comportamiento.

Figura 49. Diagrama de colaboración de elaborar cronograma



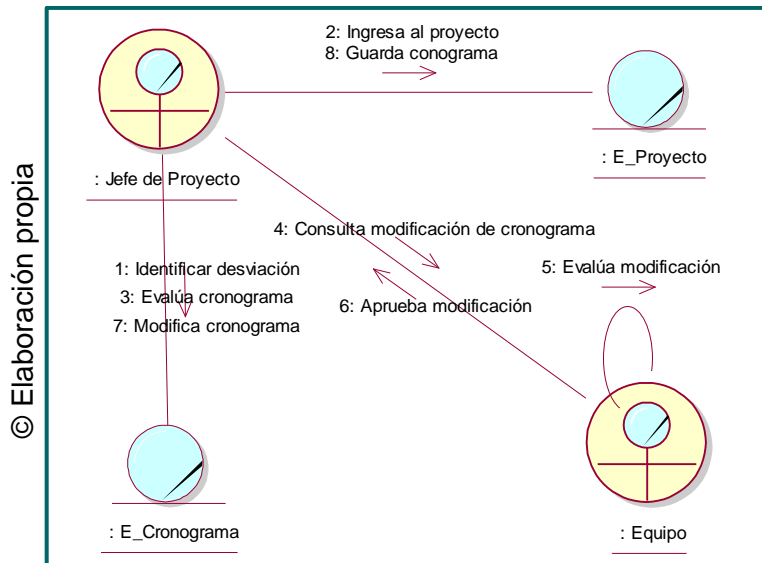
La figura 50, presenta el diagrama de colaboración de evaluar estado de proyecto cuya función es describir su comportamiento.

Figura 50. Diagrama de colaboración de evaluar estado de proyecto



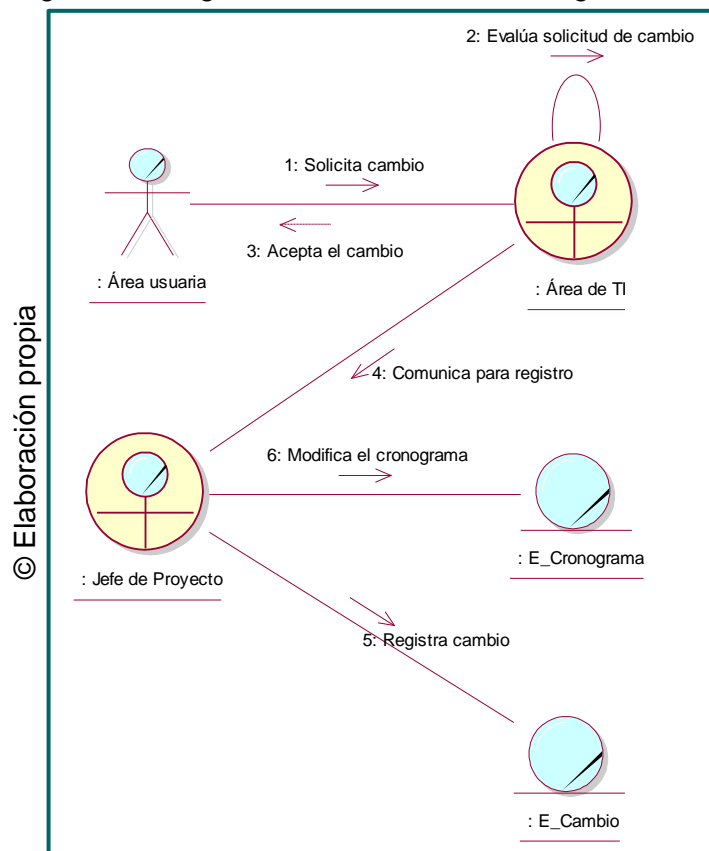
La figura 51, presenta el diagrama de colaboración de modificar cronograma cuya función es describir su comportamiento.

Figura 51. Diagrama de colaboración de modificar cronograma



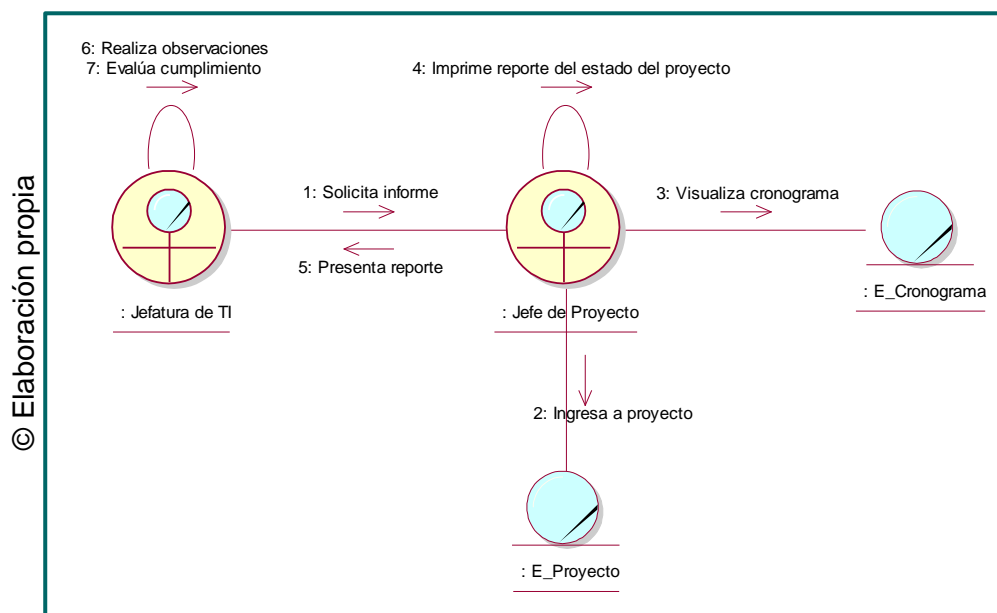
La figura 52, presenta el diagrama de colaboración de registrar cambio cuya función es describir su comportamiento.

Figura 52. Diagrama de colaboración de registrar cambio



La figura 53, presenta el diagrama de colaboración de generar reporte cuya función es describir su comportamiento.

Figura 53. Diagrama de colaboración de generar reporte



II. MODELADO DE SISTEMA

A. Requerimientos del sistema

A.1 Requerimientos funcionales

En la tabla 33, se presentan los requerimientos funcionales del sistema proporcionados por el usuario final.

Tabla 33. Requerimientos funcionales

CÓDIGO	REQUERIMIENTO FUNCIONAL	PRIORIDAD
RF01	El sistema debe tener una interfaz de acceso al sistema para que el administrador o usuario inicien sesión	ALTA
RF02	El sistema poseerá un menú donde estarán todas las opciones para el control del proyecto	ALTA
RF03	El sistema debe solicitar el cambio de contraseña cuando el usuario ingresa por primera vez	ALTA
RF04	El sistema permite ver el listado de los proyectos	ALTA
RF05	El sistema debe soportar gestionar un proyecto	ALTA
RF06	El sistema permite ver el listado de miembros del área	ALTA
RF07	El sistema debe soportar gestionar un miembro	ALTA
RF08	El sistema permitirá asignar el perfil a cada usuario	ALTA
RF09	El sistema permite ver el listado de equipos	ALTA
RF10	El sistema debe soportar gestionar un equipo	ALTA
RF11	El sistema permite ver el listado de áreas	ALTA

RF12	El sistema debe soportar gestionar área	ALTA
RF13	El sistema permite ver el listado de cargos	ALTA
RF14	El sistema debe soportar gestionar cargo	ALTA
RF15	El sistema debe soportar ver el detalle del proyecto	ALTA
RF16	El sistema debe soportar asociar un miembro a un equipo	ALTA
RF17	El sistema debe soportar asociar un miembro a un proyecto	ALTA
RF18	El sistema debe soportar asociar un equipo a un proyecto	ALTA
RF19	El sistema permite ver el listado de los requerimientos de cada proyecto	ALTA
RF20	El sistema debe soportar gestionar requerimientos	ALTA
RF21	El sistema debe soportar gestionar sprints	ALTA
RF22	El sistema debe soportar asignar requerimientos	ALTA
RF23	El sistema debe soportar iniciar un sprint	ALTA
RF24	El sistema debe soportar ver sprints activos	ALTA
RF25	El sistema debe soportar cerrar los sprints	ALTA
RF26	El sistema debe soportar cerrar proyectos	ALTA
RF27	El sistema debe mostrar los proyectos en los que participa el programador	ALTA
RF28	El sistema debe mostrar la ruta crítica	ALTA
RF29	El sistema debe generar el reporte del proyecto	ALTA

© Elaboración propia

A.2. Requerimientos no funcionales

En la tabla 34, se muestran los requerimientos no funcionales.

Tabla 34. Requerimientos no funcionales

CÓDIGO	REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL	PRIORIDAD
RF01	El sistema debe ser visible en cualquier navegador	ALTA
RF02	El sistema solo es de uso interno	ALTA
RF03	La base de datos a usar será MySQL	ALTA
RF04	El logo de la empresa debe ubicarse en la parte superior izquierda	ALTA
RF05	El color y el diseño de las interfaces deben tener relación con el logo de la institución	ALTA
RF06	El sistema debe soportar el acceso a las diversas interfaces a través de un menú principal	ALTA
RF07	El sistema debe ser de fácil manejo, entendible, dinámico.	ALTA
RF08	La solución debe estar basada en tecnología web y poder ser administrada mediante un navegador de internet.	ALTA
RF09	El sistema debe ser flexible, para poder adicionar nuevas funciones.	ALTA




RF10	El sistema debe tener una guía de usuario	ALTA
RF11	El sistema debe tener documentación detallada	ALTA

© Elaboración propia

B. Actores del sistema

En la tabla 35, se presentan los diferentes trabajadores del sistema que laboran en la Oficina Técnica Informática del INEI.

Tabla 35. Actores del sistema

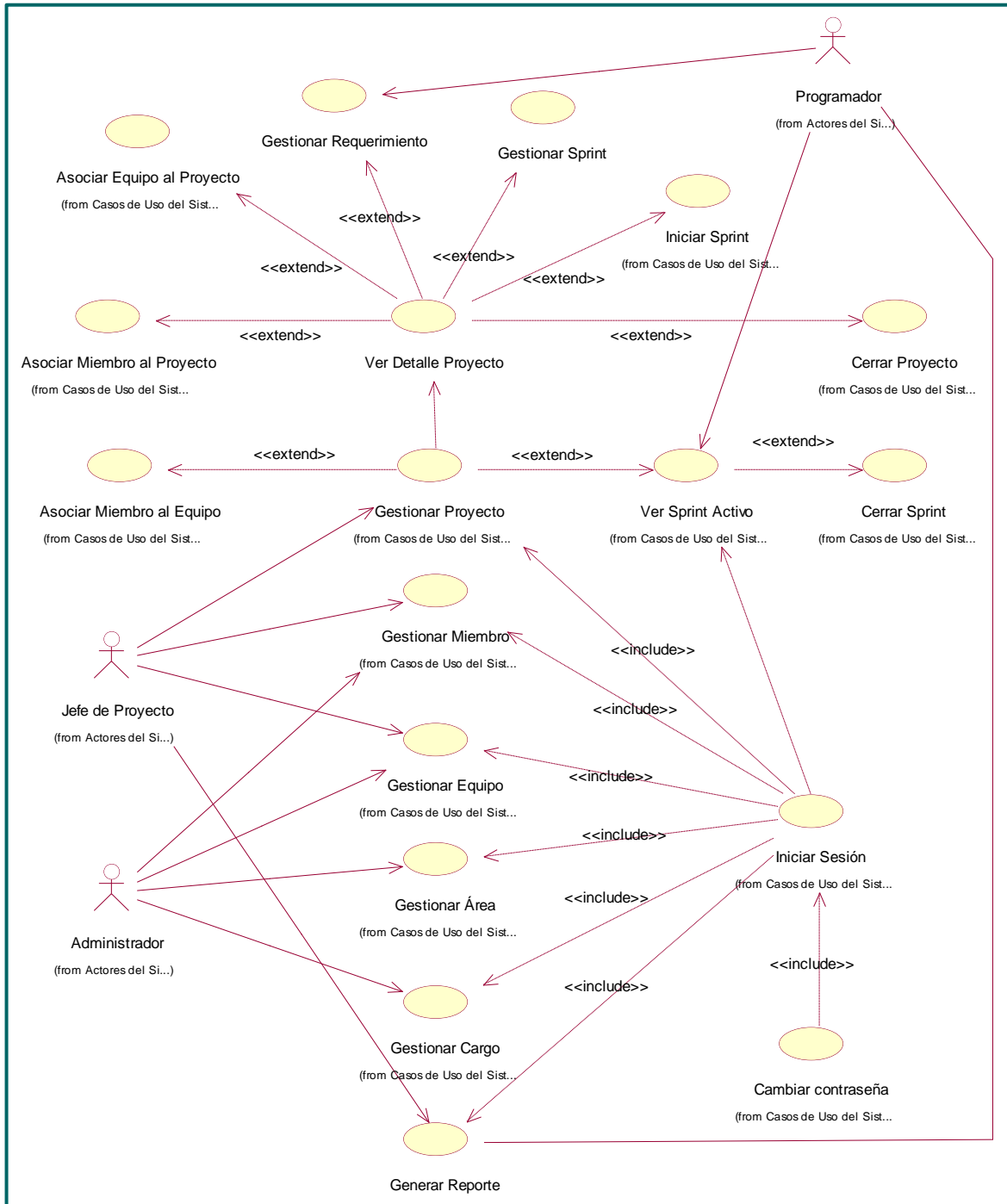
CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
AS01	Administrador	Es el encargado de poseer todos los privilegios.	 Administrador (from Actores del Sistema)
AS02	Jefe de proyecto	Encargado de la planificación, ejecución y control del proyecto.	 Jefe de Proyecto (from Actores del Sistema)
AS03	Programador	Es el que se encarga de realizar los requerimientos asignados por el jefe de proyecto.	 Programador (from Actores del Sistema)

© Elaboración propia

C. Diagrama de casos de uso del sistema

La figura 54, Representa las necesidades de los usuarios del sistema y especifica las funciones y comportamientos cuando los elementos del sistema interactúan entre sí.

Figura 54. Diagrama de casos de uso del sistema



© Elaboración propia

Especificaciones de los casos de uso del sistema

La tabla 36, proporciona una descripción detallada del caso de uso iniciar sesión, como los usuarios (jefe de proyecto, programador y administrador) interactúan con el sistema.

Tabla 36. Especificación de Iniciar sesión

Modelo	Sistema	Código	CUS01
Caso de uso		Iniciar sesión	
Actores		Jefe de proyecto, programador, administrador	
Descripción		El sistema permitirá a los usuarios previamente registrados, loguearse en él para realizar transacciones según su perfil.	
Flujo de eventos		<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto, el programador o el administrador ingresa su usuario y contraseña y presiona el botón ingresar.</p> <p>Flujo básico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la interfaz de inicio de sesión. 2. El jefe de proyecto, programador o el administrador ingresa su usuario. 3. El jefe de proyecto, programador o el administrador ingresa su contraseña. 4. El jefe de proyecto, programador o el administrador presiona el botón "INGRESAR" o la tecla ENTER. 5. El sistema muestra la interfaz de menú principal según su tipo de perfil y permisos (jefe de proyecto, programador o administrador). 	
		<p>Flujo alternativo: <Campo vacío> Si en el punto 2, el jefe de proyecto, programador o el administrador no completa el campo usuario y presiona el botón "INGRESAR", el sistema mostrará un mensaje de error indicando "El usuario es obligatorio".</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si en el punto 3, el jefe de proyecto, programador o el administrador no completa el campo CONTRASEÑA y presiona el botón "INGRESAR", el sistema mostrará un mensaje de error indicando "La contraseña es obligatoria". <p><Datos inválidos></p> <ul style="list-style-type: none"> - Si al realizar el punto 2, el jefe de proyecto, programador o el administrador ingresa erróneamente su usuario y presiona el botón "INGRESAR", el sistema mostrará un mensaje de error indicando "Los datos no coinciden con la Base de Datos". - Si al realizar el punto 3, el jefe de proyecto o programador ingresa erróneamente su CONTRASEÑA, el sistema mostrará un mensaje de error indicando "Los datos no coinciden con la Base de Datos". 	

Pre-condición	- Los usuarios deben haber sido creados. - Los perfiles de los usuarios deben estar cargados en la base de datos.
Post-condición	Se mostrará la interfaz principal según el perfil de usuario logueado.

© Elaboración propia

La figura 37, proporciona una descripción detallada del caso de uso cambiar contraseña, como los usuarios (jefe de proyecto, programador y administrador) interactúan con el sistema.

Tabla 37. Especificación de cambiar contraseña

Modelo	Sistema	Código	CUS02
Caso de uso		Cambiar contraseña	
Actores		Jefe de proyecto, programador, administrador	
Descripción		El sistema permitirá al usuario previamente logueado, modificar su contraseña en el sistema.	
Flujo de eventos		Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario ingresa por primera vez en el sistema. Flujo básico: 1. El sistema muestra la interfaz de inicio de sesión. 2. El usuario ingresa su Usuario y Contraseña. 3. El usuario presiona el botón "INGRESAR" 4. El sistema muestra la interfaz Cambiar Contraseña. 5. El usuario ingresa la nueva contraseña y confirma contraseña. 6. El sistema solicita la confirmación del cambio. 7. El usuario acepta la solicitud de confirmación. 8. El sistema muestra un mensaje de confirmación de cambio de contraseña: "La actualización se realizó con éxito".	
		Flujo alternativo: <Clave Nueva y confirmación diferentes> Si en el punto 5 del flujo básico, el usuario ingresa una clave diferente y presiona el botón "GUARDAR CONTRASEÑA", se mostrará un mensaje de error indicando: "Las contraseñas no coinciden".	
Requerimientos especiales		Disponer de usuario y contraseña	
Pre-condición		El usuario debe haber iniciado sesión.	
Post-condición		El sistema muestra el menú principal según su perfil del usuario logueado.	

© Elaboración propia

La figura 38, proporciona una descripción detallada del caso de uso gestionar proyecto, como el usuario (jefe de proyecto) interactúa con el sistema.

Tabla 38. Especificación de gestionar proyecto

Modelo	Sistema	Código	CUS03
Caso de uso		Gestionar proyecto	
Actores		Jefe de proyecto	
Descripción		El sistema permitirá al jefe de proyecto gestionar un proyecto.	
Flujo de eventos		<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto selecciona del menú la pestaña Proyectos.</p> <p>Flujo básico: 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El jefe de proyecto selecciona la opción Proyectos. 3. El sistema muestra el listado de proyectos, en el que se tiene la opción de registrar un proyecto nuevo, actualizar y eliminar un proyecto.</p>	
		<p>Sub-flujo: CREAR PROYECTO</p> <p>3.1. Si el jefe de proyecto presiona el botón Nuevo Proyecto. 3.1.1. El sistema muestra la interfaz con los campos requeridos para la creación del nuevo proyecto. 3.1.2. El jefe de proyecto ingresa los datos solicitados. 3.1.3. El jefe de proyecto presiona el botón "REGISTRAR PROYECTO". 3.1.4. El sistema solicita la confirmación del registro. 3.1.5. El jefe de proyecto acepta la solicitud de confirmación. 3.1.6. El sistema muestra un mensaje de confirmación de registro: "El registro se realizó con éxito".</p> <p>Flujo alternativo: <Campo vacío> Si al realizar los puntos 3.1.2, el jefe de proyecto deja vacío un campo, el sistema mostrará un mensaje de error indicando "Este campo es obligatorio". <CANCELAR> Si el jefe de proyecto presiona el botón "CANCELAR", el proceso termina sin registrar el proyecto.</p>	
		<p>Sub-flujo: EDITAR PROYECTO</p> <p>3.2. Si el jefe de proyecto selecciona Editar Proyecto. 3.2.1. El sistema muestra la interfaz con los datos del proyecto editables. 3.2.2. El jefe de proyecto cambia los datos que desea modificar. 3.2.3. El jefe de proyecto presiona el botón "ACTUALIZAR PROYECTO". 3.2.4. El sistema solicita la confirmación de actualización. 3.2.5. El jefe de proyecto acepta la solicitud de confirmación. 3.2.6. El sistema muestra mensaje de confirmación de actualización del proyecto: "La actualización se realizó con éxito".</p> <p>Flujo alternativo: <Campo vacío></p>	

	<p>Si al realizar los puntos 3.2.2, el jefe de proyecto deja vacío un campo, el sistema mostrará un mensaje de error indicando “Este campo es obligatorio”.</p> <p><CANCELAR></p> <p>Si el jefe de proyecto presiona el botón “CANCELAR”, el proceso termina sin realizar ningún cambio.</p>
	<p>Sub-flujo: ELIMINAR PROYECTO</p>
	<p>3.3. Si el jefe de proyecto presiona Eliminar Proyecto.</p> <p>3.3.1. El sistema solicita la confirmación de eliminación del proyecto.</p> <p>3.3.2. El jefe de proyecto acepta la solicitud de confirmación.</p> <p>3.3.3. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminación del proyecto elegido: “Se eliminó correctamente”.</p> <p>Flujo alternativo:</p> <p><Rechaza solicitud de confirmación></p> <p>Si el sistema solicita confirmación y el jefe de proyecto rechaza la solicitud, el sistema no elimina el proyecto.</p>
	<p>Requerimientos especiales</p>
Pre-condición	Disponer de usuario y contraseña
Post-condición	Usuario logueado con perfil de gestor de proyecto.
	El sistema muestra el listado de proyectos.

© Elaboración propia

La tabla 39, proporciona una descripción detallada del caso de uso gestionar miembro, como los usuarios (jefe de proyecto y administrador) interactúan con el sistema.

Tabla 39. Especificación de gestionar miembro

Modelo	Sistema	Código	CUS04
Caso de uso		Gestionar miembro	
Actores		Jefe de proyecto, administrador	
Descripción		El sistema permitirá al jefe de proyecto o administrador gestionar un miembro.	
		<p>Evento disparador:</p> <p>El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto o el administrador seleccionan del menú la pestaña Miembros.</p> <p>Flujo básico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El jefe de proyecto o administrador selecciona la opción Miembros. 3. El sistema muestra listado de miembros, en el que se tiene la opción de registrar un nuevo miembro, buscar, actualizar y eliminar un miembro del área. 	
		<p>Sub-flujo: CREAR MIEMBRO</p>	
		<p>3.1. Si el jefe de proyecto o administrador presiona el botón Nuevo Miembro.</p> <p>3.1.1. El sistema muestra la interfaz con los campos requeridos para la creación del nuevo miembro.</p>	

Flujo de eventos	<p>3.1.2. El jefe de proyecto o administrador ingresa los datos solicitados.</p> <p>3.1.3. El jefe de proyecto o administrador presiona el botón "REGISTRAR MIEMBRO".</p> <p>3.1.4. El sistema solicita la confirmación del registro.</p> <p>3.1.5. El jefe de proyecto o administrador acepta la solicitud de confirmación.</p> <p>3.1.6. El sistema muestra un mensaje de confirmación de registro: "El registro se realizó con éxito".</p> <p>Flujo alternativo: <Campo vacío> Si al realizar los puntos 3.1.2, el jefe de proyecto o administrador deja vacío un campo, el sistema mostrará un mensaje de error indicando "Este campo es obligatorio".</p> <p><REGISTRAR MIEMBRO> Si al realizar el punto 3.1.3, el miembro del área existe, el sistema mostrará un mensaje indicando: "Ya se registró anteriormente".</p> <p><CANCELAR> Si el jefe de proyecto o administrador presiona el botón "CANCELAR", el proceso termina sin registrar el miembro.</p>
	<p>Sub-flujo: BUSCAR MIEMBRO</p> <p>3.2. Si el jefe de proyecto o administrador ingresa un dato en el campo buscar.</p> <p>3.2.1. El sistema muestra todos los registros que contengan el dato solicitado.</p> <p>Flujo alternativo: <BUSCAR MIEMBRO> Si al realizar una búsqueda no se encuentra lo solicitado, el sistema mostrará un mensaje indicando: "No se encontraron registros".</p>
	<p>Sub-flujo: EDITAR MIEMBRO</p> <p>3.3. Si el jefe de proyecto o el administrador selecciona Editar Miembro</p> <p>3.3.1. El sistema muestra la interfaz con los datos del proyecto editables.</p> <p>3.3.2. El jefe de proyecto o administrador cambia los datos que desea modificar.</p> <p>3.3.3. El jefe de proyecto o administrador presiona el botón "ACTUALIZAR MIEMBRO".</p> <p>3.3.4. El sistema solicita la confirmación de actualización.</p> <p>3.3.5. El jefe de proyecto o el administrador acepta la solicitud de confirmación.</p> <p>3.3.6. El sistema muestra un mensaje de confirmación de actualización del miembro: "La actualización se realizó con éxito"</p>
	<p>Sub-flujo: ELIMINAR MIEMBRO</p> <p>3.4. Si el jefe de proyecto o el administrador presiona Eliminar Miembro.</p> <p>3.4.1. El sistema solicita la confirmación de eliminación del miembro.</p> <p>3.4.2. El jefe de proyecto o el administrador acepta la solicitud de confirmación.</p>

	<p>3.4.3. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminación del miembro elegido: “Se eliminó correctamente”.</p> <p>Flujo alternativo: <CANCELAR> Si en el punto 3.4.2, el jefe de proyecto o administrador presiona el botón “CANCELAR”, el proceso termina sin eliminar al miembro elegido.</p>
Requerimientos especiales	Disponer de un usuario y contraseña
Pre-condición	Usuario logueado como gestor de proyecto o administrador
Post-condición	El sistema muestra el listado de miembros.

© Elaboración propia

La tabla 40, proporciona una descripción detallada del caso de uso gestionar equipo, como los usuarios (jefe de proyecto y administrador) interactúan con el sistema.

Tabla 40. Especificación de gestionar equipo

Modelo	Sistema	Código	CUS05
Caso de uso		Gestionar equipo	
Actores		Jefe de proyecto, administrador	
Descripción		El sistema permitirá al jefe de proyecto o administrador gestionar un equipo.	
Flujo de eventos		<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto o administrador selecciona del menú la pestaña Equipos.</p> <p>Flujo básico: 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El jefe de proyecto o administrador selecciona la opción Equipos. 3. El sistema muestra el listado de equipos en el que se tiene la opción de registrar un equipo nuevo, actualizar y eliminar un equipo.</p>	
		<p>Sub-flujo: CREAR EQUIPO</p> <p>3.1. Si el jefe de proyecto o administrador presiona el botón Nuevo Equipo.</p> <p>3.1.1. El sistema muestra la interfaz con los campos requeridos para la creación del nuevo equipo.</p> <p>3.1.2. El jefe de proyecto o administrador ingresa los datos solicitados.</p> <p>3.1.3. El jefe de proyecto o administrador presiona el botón “REGISTRAR EQUIPO”.</p> <p>3.1.4. El sistema solicita la confirmación del registro.</p> <p>3.1.5. El jefe de proyecto o administrador acepta la solicitud de confirmación.</p> <p>3.1.6. El sistema muestra un mensaje de confirmación de registro: “El registro se realizó con éxito”.</p> <p>Flujo alternativo: <Campo vacío></p>	

	<p>Si al realizar los puntos 3.1.2, el jefe de proyecto o administrador deja vacío un campo, el sistema mostrará un mensaje de error indicando "Este campo es obligatorio".</p> <p><REGISTRAR EQUIPO></p> <p>Si al realizar el punto 3.1.3, el equipo ya existe, el sistema mostrará un mensaje indicando: "Ya se registró anteriormente".</p> <p><CANCELAR></p> <p>Si en el punto 3.1.5, el jefe de proyecto o administrador presiona el botón "CANCELAR", el proceso termina sin registrar el equipo.</p>
	<p>Sub-flujo: EDITAR EQUIPO</p>
	<p>3.3. Si el jefe de proyecto selecciona Editar Equipo.</p> <p>3.3.1. El sistema muestra la interfaz con los datos del equipo editables.</p> <p>3.3.2. El jefe de proyecto cambia los datos que desea modificar.</p> <p>3.3.3. El jefe de proyecto presiona el botón "ACTUALIZAR EQUIPO".</p> <p>3.3.4. El sistema solicita la confirmación de actualización.</p> <p>3.3.5. El jefe de proyecto acepta la solicitud de confirmación.</p> <p>3.3.6. El sistema muestra un mensaje de confirmación de actualización del equipo: "La actualización se realizó con éxito".</p>
	<p>Sub-flujo: ELIMINAR EQUIPO</p>
	<p>3.4. Si el jefe de proyecto o administrador presiona Eliminar Equipo.</p> <p>3.4.1. El sistema solicita la confirmación de eliminación del equipo.</p> <p>3.4.2. El jefe de proyecto o administrador acepta la solicitud de confirmación.</p> <p>3.4.3. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminación del equipo elegido: "Se eliminó correctamente".</p> <p>Flujo alternativo:</p> <p><CANCELAR></p> <p>Si en el punto 3.4.2, el jefe de proyecto o administrador presiona el botón "CANCELAR", el proceso termina sin eliminar el equipo.</p>
<p>Requerimientos especiales</p>	<p>Disponer de un usuario y contraseña</p>
<p>Pre-condición</p>	<p>El jefe de proyecto o administrador debe haber accedido al menú principal.</p>
<p>Post-condición</p>	<p>El sistema muestra el listado de equipos.</p>

© Elaboración propia

La tabla 41, proporciona una descripción detallada del caso de uso gestionar área, como el usuario (administrador) interactúa con el sistema.

Tabla 41. Especificación de gestionar área

Modelo	Sistema	Código	CUS06
Caso de uso		Gestionar área	
Actores		Administrador	
Descripción		El sistema permitirá al administrador gestionar un área.	
Flujo de eventos		<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el administrador selecciona del menú la pestaña Áreas.</p> <p>Flujo básico: 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El administrador selecciona la opción Áreas. 3. El sistema muestra el listado de áreas en el que se tiene la opción de registrar una nueva área, buscar, actualizar y eliminar un área.</p>	
		<p>Sub-flujo: CREAR ÁREA</p> <p>3.1. Si el administrador presiona el botón Nueva Área. 3.1.1. El sistema muestra la interfaz con los campos requeridos para la creación del área. 3.1.2. El administrador ingresa los datos solicitados. 3.1.3. El administrador presiona el botón "REGISTRAR ÁREA". 3.1.4. El sistema solicita la confirmación del registro. 3.1.5. El administrador acepta la solicitud de confirmación. 3.1.6. El sistema muestra un mensaje de confirmación de registro: "El registro se realizó con éxito".</p> <p>Flujo alternativo: <Campo vacío> Si al realizar los puntos 3.1.2, el Administrador deja vacío un campo, el sistema mostrará un mensaje de error indicando "Este campo es obligatorio". <REGISTRAR ÁREA> Si al realizar el punto 3.1.3, el área ya existe, el sistema mostrará un mensaje indicando: "Ya se registró anteriormente". <CANCELAR> Si en el punto 3.1.5, el Administrador presiona el botón "CANCELAR", el proceso termina sin registrar el área.</p>	
		<p>Sub-flujo: BUSCAR ÁREA</p> <p>3.2. Si el administrador ingresa un dato en el campo buscar. 3.2.1. El sistema muestra los registros que contengan lo solicitado.</p> <p>Flujo alternativo: <BUSCAR ÁREA> Si al realizar una búsqueda no se encuentra lo solicitado, el sistema mostrará un mensaje indicando: "No se encontraron registros".</p>	
		<p>Sub-flujo: EDITAR ÁREA</p>	

	<p>3.3. Si el administrador presiona Editar Área.</p> <p>3.3.1. El sistema muestra la interfaz con los datos del área editables.</p> <p>3.3.2. El administrador cambia los datos que desea modificar.</p> <p>3.3.3. El administrador presiona el botón "ACTUALIZAR ÁREA".</p> <p>3.3.4. El sistema solicita la confirmación de actualización.</p> <p>3.3.5. El administrador acepta la solicitud de confirmación.</p> <p>3.3.6. El sistema muestra un mensaje de confirmación de actualización del área: "La actualización se realizó con éxito"</p>
	<p>Sub-flujo: ELIMINAR ÁREA</p> <p>3.4. Si el administrador presiona Eliminar Área.</p> <p>3.4.1. El sistema solicita la confirmación de eliminación del área.</p> <p>3.4.2. El administrador acepta la solicitud de confirmación.</p> <p>3.4.3. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminación del área elegida: "Se eliminó correctamente".</p> <p>Flujo alternativo: <CANCELAR> Si en el punto 5.4.2, el administrador presiona el botón "CANCELAR", el proceso termina sin eliminar el área.</p>
Requerimientos especiales	Disponer de usuario y contraseña
Pre-condición	Usuario logueado como Administrador
Post-condición	El sistema muestra el listado de áreas.

© Elaboración propia

La tabla 42, proporciona una descripción detallada del caso de uso gestionar cargo, como el usuario (administrador) interactúa con el sistema.

Tabla 42. Especificación de gestionar cargo

Modelo	Sistema	Código	CUS07
Caso de uso		Gestionar cargo	
Actores		Administrador	
Descripción		El sistema permitirá al administrador gestionar un cargo. Evento disparador: El caso de uso comienza cuando administrador selecciona del menú de gestión la pestaña Cargos. Flujo básico: 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El administrador selecciona la opción Cargos . 3. El sistema muestra el listado de cargos en el que se tiene la opción de registrar un nuevo cargo, buscar, actualizar y eliminar un cargo.	
		Sub-flujo: CREAR CARGO	
		3.1. Si el administrador presiona el botón Nuevo Cargo . 3.1.1. El sistema muestra la interfaz con los campos requeridos para la creación del nuevo cargo. 3.1.2. El administrador ingresa los datos solicitados.	

Flujo de eventos	<p>3.1.3. El administrador presiona el botón “REGISTRAR CARGO”.</p> <p>3.1.4. El sistema solicita la confirmación del registro.</p> <p>3.1.5. El administrador acepta la solicitud de confirmación.</p> <p>3.1.6. El sistema muestra un mensaje de confirmación de registro: “El registro se realizó con éxito”.</p> <p>Flujo alternativo: <Campo vacío> Si al realizar los puntos 3.1.2, el administrador deja vacío un campo, el sistema mostrará un mensaje de error indicando “Este campo es obligatorio”.</p> <p><REGISTRAR CARGO> Si al realizar el punto 3.1.3, el cargo ya existe, el sistema mostrará un mensaje indicando: “Ya se registró anteriormente”.</p> <p><CANCELAR> Si en el punto 5.1.5, el administrador presiona el botón “CANCELAR”, el proceso termina sin registrar el cargo.</p>
	Sub-flujo: BUSCAR CARGO
	<p>3.2. Si el administrador ingresa un dato en el campo buscar.</p> <p>3.2.1. El sistema muestra todos los registros que contengan el dato solicitado.</p> <p>Flujo alternativo: <BUSCAR CARGO> Si al realizar una búsqueda no se encuentra lo solicitado, el sistema mostrará un mensaje indicando: “No se encontraron registros”.</p>
	Sub-flujo: EDITAR CARGO
	<p>3.3. Si el administrador selecciona Editar Cargo.</p> <p>3.3.1. El sistema muestra la interfaz con los datos del cargo editables.</p> <p>3.3.2. El administrador cambia los datos que desea modificar.</p> <p>3.3.3. El administrador presiona el botón “ACTUALIZAR CARGO”.</p> <p>3.3.4. El Sistema solicita la confirmación de actualización.</p> <p>3.3.5. El administrador acepta la solicitud de confirmación.</p> <p>3.3.6. El sistema muestra un mensaje de confirmación de actualización del cargo: “La actualización se realizó con éxito”</p>
	Sub-flujo: ELIMINAR CARGO
	<p>3.4. Si el administrador presiona Eliminar Cargo.</p> <p>3.4.1. El sistema solicita la confirmación de eliminación del cargo.</p> <p>3.4.2. El administrador acepta la solicitud de confirmación.</p> <p>3.4.3. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminación del cargo elegido: “Se eliminó correctamente”.</p> <p>Flujo alternativo: <CANCELAR> Si en el punto 5.4.2, el administrador presiona el botón “CANCELAR”, el proceso termina sin eliminar el cargo.</p>

Requerimientos especiales	Disponer de usuario y contraseña
Pre-condición	Usuario logueado como administrador.
Post-condición	El sistema muestra el listado de cargos.

© Elaboración propia

La tabla 43, proporciona una descripción detallada del caso de uso asociar miembro al equipo, como los usuarios (jefe de proyecto y administrador) interactúan con el sistema.

Tabla 43. Especificación de asociar miembro al equipo

Modelo	Sistema	Código	CUS08
Caso de uso		Asociar miembro al equipo	
Actores		Jefe de proyecto, administrador	
Descripción		El sistema permitirá al jefe de proyecto o administrador asociar a un miembro en un equipo.	
Flujo de eventos		<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto o administrador selecciona del menú la pestaña Equipos.</p> <p>Flujo básico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El jefe de proyecto o administrador selecciona la opción Equipos. 3. El sistema muestra el listado de equipos. 4. El jefe de proyecto o administrador hace clic en un equipo. 5. El sistema muestra la interfaz de asociar miembro. 6. El jefe de proyecto o administrador ingresa el miembro a asociar. 7. El jefe de proyecto o administrador presiona el botón "ASOCIAR AL EQUIPO" 8. El sistema muestra un mensaje de confirmación de asociación de miembro. 9. El jefe de proyecto o administrador acepta la solicitud de confirmación. 10. El sistema muestra un mensaje de confirmación de asignación indicando: "Se asoció correctamente". 	
		<p>Flujo alternativo:</p> <p><Campo vacío> Si al realizar el punto 6, el jefe de proyecto no ingresó ningún dato y presionó el botón "ASOCIAR AL EQUIPO" el sistema mostrará un mensaje indicando: "Este campo es obligatorio".</p> <p><Miembro no registrado> Si al realizar el punto 6, el jefe de proyecto o administrador ingresa un miembro que no se encuentra registrado, el sistema mostrará un mensaje indicando: "El miembro no existe".</p> <p><CANCELAR> Si en el punto 9, el jefe de proyecto o administrador</p>	

	presiona el botón “CANCELAR” el proceso termina sin asociar miembros al equipo.
Requerimientos especiales	Disponer de usuario y contraseña.
Pre-condición	Usuario logueado como jefe de proyecto. Debe haber miembros registrados en la base de datos.
Post-condición	El sistema muestra la lista de los miembros asociados al equipo.

© Elaboración propia

La tabla 44, proporciona una descripción detallada del caso de uso ver detalle proyecto, como el usuario (jefe de proyecto) interactúa con el sistema.

Tabla 44. Especificación de ver detalle proyecto

Modelo	Sistema	Código	CUS09
Caso de uso		Ver detalle proyecto	
Actores		Jefe de proyecto	
Descripción		El sistema permitirá al jefe de proyecto visualizar el detalle del proyecto.	
Flujo de eventos		<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto selecciona del menú la pestaña Proyectos.</p> <p>Flujo básico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El jefe de proyecto selecciona la opción Proyectos. 3. El sistema muestra el listado de proyectos. 4. El jefe de proyecto hace clic en un proyecto. 5. El sistema muestra el detalle del proyecto en el que el jefe de proyecto podrá realizar todas las acciones correspondientes al cronograma del proyecto como agregar miembros al equipo del proyecto, crear requerimientos, crear sprints, asignar requerimientos, etc. 	
Requerimientos especiales		Disponer de un usuario y contraseña con perfil de gestor de proyecto.	
Pre-condición		El jefe de proyecto debe haber accedido al menú principal.	
Post-condición		Ninguna	

© Elaboración propia

La tabla 45, proporciona una descripción detallada del caso de uso asociar miembro al proyecto, como el usuario (jefe de proyecto) interactúa con el sistema.

Tabla 45. Especificación de asociar miembro al proyecto

Modelo	Sistema	Código	CUS10
Caso de uso		Asociar miembro al proyecto	
Actores		Jefe de proyecto	
Descripción		El sistema permitirá al jefe de proyecto asociar un miembro a un proyecto.	
		<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto selecciona del menú la pestaña Proyectos.</p>	

Flujo de eventos	<p>Flujo básico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El jefe de proyecto selecciona la opción Proyectos. 3. El sistema muestra el listado de proyectos. 4. El jefe de proyecto selecciona un proyecto. 5. El sistema muestra el detalle del proyecto elegido. 6. El jefe de proyecto presiona el botón "AGREGAR MIEMBRO". 7. El sistema muestra la interfaz Agregar miembro al proyecto. 8. El jefe de proyecto ingresa el nombre del miembro deseado. 9. El jefe de proyecto presiona el botón "AGREGAR". 10. El sistema muestra un mensaje de confirmación de asociación del miembro al proyecto. 11. El jefe de proyecto acepta la solicitud de confirmación. 12. El sistema muestra un mensaje de confirmación de asignación indicando: "Se asoció correctamente". 13. El sistema muestra el miembro asociado al proyecto.
	<p>Flujo alternativo:</p> <p><Campo vacío> Si al realizar el punto 8, el jefe de proyecto no ingresó ningún dato y presionó el botón "AGREGAR MIEMBRO" el sistema mostrará un mensaje indicando: "Este campo es obligatorio".</p> <p><Miembro no registrado> Si al realizar el punto 8, el jefe de proyecto ingresa un miembro que no se encuentra registrado en el sistema y presiona el botón "AGREGAR", el sistema mostrará un mensaje indicando: "El miembro no existe".</p>
Requerimientos especiales	Disponer de usuario y contraseña
Pre-condición	El miembro a asociar debe estar registrado. El jefe de proyecto debe haber accedido al menú principal.
Post-condición	El sistema muestra a los miembros asociados al proyecto.

© Elaboración propia

La tabla 46, proporciona una descripción detallada del caso de uso asociar equipo al proyecto, como el usuario (jefe de proyecto) interactúa con el sistema.

Tabla 46. Especificación de asociar equipo al proyecto

Modelo	Sistema	Código	CUS11
Caso de uso	Asociar equipo al proyecto		
Actores	Jefe de proyecto		
Descripción	El sistema permitirá al jefe de proyecto asociar un equipo a un proyecto.		
	<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto selecciona del menú la pestaña Proyectos.</p> <p>Flujo básico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El jefe de proyecto selecciona la opción Proyectos. 		

Flujo de eventos	<p>3. El sistema muestra el listado de proyectos. 4. El jefe de proyecto selecciona un proyecto. 5. El sistema muestra el detalle del proyecto elegido. 6. El jefe de proyecto presiona el botón “AGREGAR EQUIPO”. 7. El sistema muestra la interfaz Agregar equipo. 8. El jefe de proyecto ingresa el nombre del equipo deseado. 9. El jefe de proyecto presiona el botón “AGREGAR”. 10. El sistema muestra un mensaje de confirmación de asociación del equipo al proyecto. 14. El jefe de proyecto acepta la solicitud de confirmación. 15. El sistema muestra un mensaje de confirmación de asignación indicando: “Se asoció correctamente”. 16. El sistema muestra a los miembros del equipo asociado al proyecto.</p>
	<p>Flujo alternativo: <Campo vacío> Si al realizar el punto 8, el jefe de proyecto no ingresó ningún dato y presionó el botón “AGREGAR” el sistema mostrará un mensaje indicando: “Este campo es obligatorio”. <Equipo no registrado> Si al realizar el punto 8, el jefe de proyecto ingresa el nombre de un equipo que no se encuentra registrado en el sistema y presiona el botón “AGREGAR”, el sistema mostrará un mensaje indicando: “El equipo no existe”.</p>
Requerimientos especiales	Disponer de usuario y contraseña
Pre-condición	El equipo a asociar debe estar registrado. El jefe de proyecto debe haber accedido al menú principal.
Post-condición	El sistema muestra a los miembros asociados al proyecto.

© Elaboración propia

La tabla 47, proporciona una descripción detallada del caso de uso gestionar requerimiento, como los usuarios (jefe de proyecto y programador) interactúan con el sistema.

Tabla 47. Especificación de gestionar requerimiento

Modelo	Sistema	Código	CUS12
Caso de uso		Gestionar requerimiento	
Actores		Jefe de proyecto, programador	
Descripción		El sistema permitirá al jefe de proyecto y al programador gestionar los requerimientos del proyecto.	
		<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto o programador ingresa al detalle de un proyecto. Flujo básico: 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El jefe de proyecto o programador selecciona la opción Proyectos.</p>	

Flujo de eventos	<p>3. El sistema muestra el listado de proyectos. 4. El jefe de proyecto o programador ingresa a un proyecto. 5. El sistema muestra el detalle del proyecto o programador en el que se tiene la opción de crear, actualizar y eliminar un requerimiento.</p>
	<p>Sub-flujo: CREAR REQUERIMIENTO</p>
	<p>5.1. Si el jefe de proyecto o programador presiona el botón Nuevo requerimiento. 5.1.1. El sistema muestra la interfaz con los campos requeridos para la creación del nuevo requerimiento. 5.1.2. El jefe de proyecto o programador ingresa los datos solicitados. 5.1.3. El jefe de proyecto o programador presiona el botón "REGISTRAR REQUERIMIENTO". 5.1.4. El sistema solicita la confirmación del registro. 5.1.5. El jefe de proyecto o programador acepta la solicitud de confirmación. 5.1.6. El sistema muestra un mensaje de confirmación de registro: "El registro se realizó con éxito". Flujo alternativo: <Campo vacío> Si al realizar el punto 5.1.2, el jefe de proyecto o programador deja vacío un campo, el sistema mostrará un mensaje de error indicando "Este campo es obligatorio". <CANCELAR> Si en el punto 5.1.5, el jefe de proyecto o programador presiona el botón "CANCELAR", el proceso termina sin crear el requerimiento.</p>
	<p>Sub-flujo: EDITAR REQUERIMIENTO</p>
	<p>5.2. Si el jefe de proyecto o programador selecciona Ver requerimiento. 5.2.1. El sistema muestra la interfaz con los datos del requerimiento editables. 5.2.2. El jefe de proyecto o programador cambia los datos que desea modificar. 5.2.3. El jefe de proyecto o programador presiona el botón "ACTUALIZAR". 5.2.4. El sistema solicita la confirmación de actualización. 5.2.5. El jefe de proyecto o programador acepta la solicitud de confirmación. 5.2.6. El sistema muestra un mensaje de confirmación de actualización del requerimiento: "La actualización se realizó con éxito"</p>
	<p>Sub-flujo: ELIMINAR REQUERIMIENTO</p>
	<p>5.3. Si el jefe de proyecto o programador presiona Eliminar. 5.3.1. El sistema solicita la confirmación de eliminación del requerimiento. 5.3.2. El jefe de proyecto o programador acepta la solicitud de confirmación. 5.3.3. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminación del requerimiento elegido: "Se eliminó correctamente".</p>

	<p>Flujo alternativo: <CANCELAR> Si el jefe de proyecto o programador presiona el botón "CANCELAR", el proceso termina sin eliminar el requerimiento.</p>
Requerimientos especiales	Disponer de usuario y contraseña
Pre-condición	Usuario debe estar logueado como gestor de proyecto o programador.
Post-condición	El sistema muestra los requerimientos del proyecto.

© Elaboración propia

La tabla 48, proporciona una descripción detallada del caso de uso gestionar sprint, como el usuario (jefe de proyecto) interactúa con el sistema.

Tabla 48. Especificación de gestionar sprint

Modelo	Sistema	Código	CUS13
Caso de uso		Gestionar sprint	
Actores		Jefe de proyecto	
Descripción		El sistema permitirá al jefe de proyecto gestionar un sprint.	
Flujo de eventos		<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto selecciona del menú la pestaña Proyectos.</p> <p>Flujo básico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El jefe de proyecto selecciona la opción Proyectos. 3. El sistema muestra el listado de proyectos. 4. El jefe de proyecto selecciona el proyecto requerido. 5. El sistema muestra el detalle del proyecto en el que se tiene la opción de crear y eliminar sprints. 	
		<p>Sub-flujo: CREAR SPRINT</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Si el jefe de proyecto presiona el botón Nuevo Sprint. 5.1.1. El sistema muestra la interfaz con los campos requeridos para la creación del nuevo sprint. 5.1.2. El jefe de proyecto ingresa los datos solicitados para el nuevo sprint. 5.1.3. El jefe de proyecto presiona el botón "REGISTRAR SPRINT". 5.1.4. El sistema solicita la confirmación del registro. 5.1.5. El jefe de proyecto acepta la solicitud de confirmación. 5.1.6. El sistema muestra un mensaje de confirmación de registro: "El registro se realizó con éxito". 	
		<p>Flujo alternativo: <Campo vacío> Si al realizar el punto 5.1.2, el jefe de proyecto deja vacío un campo, el sistema mostrará un mensaje de error indicando "Este campo es obligatorio".</p> <p><CANCELAR> Si en el punto 5.1.5, el jefe de proyecto presiona el botón "CANCELAR", el proceso termina sin registrar el sprint.</p>	
		<p>Sub-flujo: ELIMINAR SPRINT</p>	

	<p>5.4. Si el jefe de proyecto presiona Eliminar Sprint.</p> <p>5.4.1. El sistema solicita la confirmación de eliminación del sprint.</p> <p>5.4.2. El jefe de proyecto acepta la solicitud de confirmación.</p> <p>5.4.3. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminación del sprint elegido: "Se eliminó correctamente".</p> <p><CANCELAR></p> <p>Si en el punto 5.4.2, el jefe de proyecto presiona el botón "CANCELAR", el proceso se cancela.</p>
Requerimientos especiales	Disponer de un usuario y contraseña con perfil de gestor de proyecto.
Pre-condición	Mostrar el detalle del proyecto.
Post-condición	El sistema muestra los sprints creados.

© Elaboración propia

La tabla 49, proporciona una descripción detallada del caso de uso cerrar sprint, como el usuario (jefe de proyecto) interactúa con el sistema.

Tabla 49. Especificación de Iniciar sprint

Modelo	Sistema	Código	CUS14
Caso de uso		Iniciar sprint	
Actores		Jefe de proyecto	
Descripción		El sistema permitirá al jefe de proyecto iniciar un sprint.	
Flujo de eventos		<p>Evento disparador:</p> <p>El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto ingresa al detalle del proyecto.</p> <p>Flujo básico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El jefe de proyecto selecciona la opción Proyectos. 3. El sistema muestra el listado de proyectos. 4. El jefe de proyecto selecciona un proyecto. 5. El sistema muestra el detalle del proyecto. 6. El jefe de proyecto presiona el botón "INICIAR SPRINT". 7. El sistema muestra la interfaz Iniciar sprint. 8. El jefe de proyecto ingresa los datos solicitados. 9. El jefe de proyecto presiona el botón "INICIAR SPRINT". 10. El sistema solicita la confirmación de inicio. 11. El jefe de proyecto acepta la solicitud de confirmación. 12. El sistema mostrará el sprint iniciado. 	
		<p>Flujo alternativo:</p> <p><Campo vacío></p> <p>Si en el punto 8, el jefe de proyecto deja vacío un campo vacío, el sistema mostrará un mensaje de error indicando "Este campo es obligatorio".</p> <p><INICIAR SPRINT></p> <p>Si al realizar el punto 6, el sprint no tiene ningún requerimiento asignado, el sistema mostrará un mensaje indicando: "El sprint debe de tener al menos 1 actividad asignada".</p>	

Requerimientos especiales	Disponer de un usuario y contraseña con perfil de gestor de proyecto.
Pre-condición	- Sprints y requerimientos registrados en el proyecto. - El sprint debe tener al menos un requerimiento asignado.
Post-condición	Se mostrará la interfaz del detalle del proyecto con el sprint iniciado y los demás sprints bloqueados.

© Elaboración propia

La tabla 50, proporciona una descripción detallada del caso de uso sprint activo, como los usuarios (jefe de proyecto y administrador) interactúan con el sistema.

Tabla 50. Especificación de ver sprint activo

Modelo	Sistema	Código	CUS15
Caso de uso		Ver sprint activo	
Actores		Jefe de proyecto, programador	
Descripción		El sistema permitirá al jefe de proyecto o programador ver el detalle del sprint que se encuentra en proceso.	
Flujo de eventos		<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto o programador ingresa al detalle del proyecto.</p> <p>Flujo básico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.El sistema muestra el menú principal. 2.El jefe de proyecto o programador selecciona la opción Proyectos. 3. El sistema muestra el listado de proyectos. 4.El jefe de proyecto o programador selecciona un proyecto. 5. El sistema muestra el detalle del proyecto. 6.El jefe de proyecto o programador presiona del menú la pestaña Sprint Activo. 7. El sistema muestra la interfaz de detalle del sprint activo en el que se pueden agregar miembros al proyecto de ser necesario, visualizar y mover los requerimientos según su estado (Por hacer, en proceso, en prueba y terminados). 	
		<p>Flujo alternativo:</p> <p><Campo vacío> Si en el punto 8, el jefe de proyecto o programador deja vacío un campo vacío, el sistema mostrará un mensaje de error indicando “Este campo es obligatorio”.</p> <p><INICIAR SPRINT> Si al realizar el punto 6, el sprint no tiene ningún requerimiento asignado, el sistema mostrará un mensaje indicando: “El sprint debe de tener al menos 1 actividad asignada”.</p>	
Requerimientos especiales		Disponer de un usuario y contraseña con perfil de gestor de proyecto o programador.	
Pre-condición		Un sprint debe haber sido iniciado.	
Post-condición		Se mostrará la interfaz del detalle del proyecto con el sprint iniciado y los demás sprints bloqueados.	

© Elaboración propia

La tabla 51, proporciona una descripción detallada del caso de uso cerrar sprint, como el usuario (jefe de proyecto) interactúa con el sistema.

Tabla 51. Especificación de cerrar sprint

Modelo	Sistema	Código	CUS16
Caso de uso		Cerrar sprint	
Actores		Jefe de proyecto	
Descripción		El sistema permitirá al jefe de proyecto cerrar un sprint.	
Flujo de eventos		<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto ingresa al detalle del proyecto.</p> <p>Flujo básico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El jefe de proyecto selecciona la opción Proyectos. 3. El sistema muestra el listado de proyectos. 4. El jefe de proyecto selecciona un proyecto. 5. El sistema muestra el detalle del proyecto. 6. El jefe de proyecto presiona del menú la pestaña Sprint Activo. 7. El sistema muestra la interfaz de detalle del sprint activo. 8. El jefe de proyecto presiona el botón "CERRAR SPRINT". 9. El sistema muestra un resumen del sprint como: <ul style="list-style-type: none"> - El total de puntos del sprint. - El número de historias completadas y la suma de sus puntos. - El número de historias no completadas y la suma de sus puntos 	
		<p>Flujo alternativo: <Campo vacío> Si en el punto 8, el jefe de proyecto deja vacío un campo vacío, el sistema mostrará un mensaje de error indicando "Este campo es obligatorio".</p>	
Requerimientos especiales		Disponer de un usuario y contraseña con perfil de gestor de proyecto.	
Pre-condición		El sprint debe haber sido iniciado. Todos los sprints deben haber sido cerrados	
Post-condición		Interfaz del detalle del proyecto con el sprint cerrado bloqueado.	

© Elaboración propia

La tabla 52, proporciona una descripción detallada del caso de uso cerrar proyecto, como el usuario (jefe de proyecto) interactúa con el sistema.

Tabla 52. Especificación de cerrar proyecto

Modelo	Sistema	Código	CUS17
Caso de uso		Cerrar proyecto	
Actores		Jefe de proyecto	
Descripción		El sistema permitirá al jefe de proyecto cerrar un proyecto.	

Flujo de eventos	<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto cierra el último sprint del proyecto.</p> <p>Flujo básico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El jefe de proyecto selecciona la opción Proyectos. 3. El sistema muestra el listado de proyectos. 4. El jefe de proyecto selecciona un proyecto. 5. El sistema muestra el detalle del proyecto. 6. El jefe de proyecto presiona del menú la pestaña Sprint Activo. 7. El sistema muestra la interfaz de detalle del sprint activo. 8. El jefe de proyecto presiona el botón "CERRAR PROYECTO". 9. El sistema muestra la interfaz Finalizar proyecto. 10. El jefe de proyecto presiona el botón "FINALIZAR PROYECTO". 11. El sistema solicita la confirmación de cierre. 12. El jefe de proyecto acepta la solicitud de confirmación. 13. El sistema muestra un mensaje de confirmación de cierre del proyecto: "Se cerró con éxito".
	<p>Flujo alternativo: <FINALIZAR PROYECTO> Si en el punto 10, el jefe de proyecto presiona el botón "FINALIZAR PROYECTO" y el proyecto no tiene ningún sprint, el sistema muestra un mensaje indicando: "Debe tener al menos 1 sprint".</p>
	Disponer de un usuario y contraseña con perfil de gestor de proyecto.
Pre-condición	- Debe existir al menos un sprint bloqueado. - Todo sprint existente debe haber sido cerrado.
Post-condición	Interfaz del detalle del proyecto con los sprints bloqueados.

© Elaboración propia

La tabla 53, proporciona una descripción detallada del caso de uso generar reporte, como los usuarios (jefe de proyecto y programador) interactúan con el sistema.

Tabla 53. Especificación de generar reporte

Modelo	Sistema	Código	CUS18
Caso de uso		Generar reporte	
Actores		Jefe de proyecto, programador	
Descripción		El sistema permitirá al jefe de proyecto o programador generar reportes	
Flujo de eventos		<p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el jefe de proyecto o programador selecciona del menú la pestaña Reporte.</p> <p>Flujo básico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra el menú principal. 2. El jefe de proyecto o programador selecciona la opción Reporte. 	

	<p>3. El sistema muestra la interfaz para generar los reportes según los indicadores.</p> <p>3.1. Si el jefe de proyecto o programador elige un proyecto y presiona el botón “EXPORTAR”, el sistema muestra el reporte solo de ese proyecto.</p> <p>3.2. Si el jefe de proyecto o programador presiona el botón “EXPORTAR” para reporte general, el sistema mostrará el reporte del estado de todos los proyectos.</p>
Requerimientos especiales	Disponer de un usuario y contraseña con perfil de gestor de proyecto o programador.
Pre-condición	Deben existir al menos un proyecto registrado.
Post-condición	-

© Elaboración propia

Realización de casos de uso del sistema

La realización de los casos de uso del sistema muestra la relación con una clase, usada para implementar una interfaz.

La figura 55, presenta el diagrama de realización de iniciar sesión.

Figura 55. Realización de iniciar sesión



© Elaboración propia

La figura 56, presenta el diagrama de realización de cambiar contraseña.

Figura 56. Realización de cambiar contraseña



© Elaboración propia

La figura 57, presenta el diagrama de realización de gestionar proyecto.

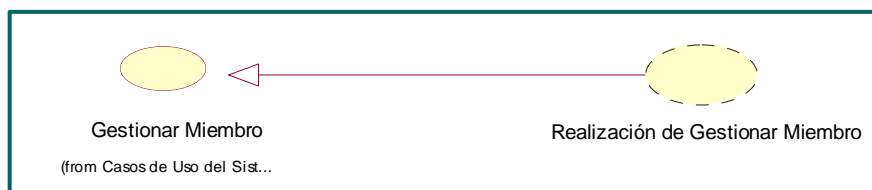
Figura 57. Realización de gestionar proyecto



© Elaboración propia

La figura 58, presenta el diagrama de realización de gestionar miembro.

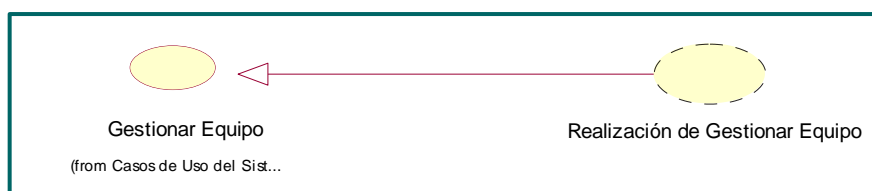
Figura 58. Realización de gestionar miembro



© Elaboración propia

La figura 59, presenta el diagrama de realización de gestionar equipo.

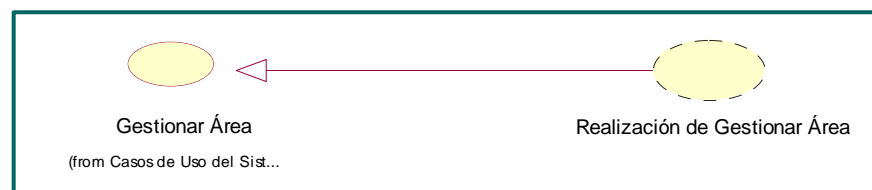
Figura 59. Realización de gestionar equipo



© Elaboración propia

La figura 60, presenta el diagrama de realización de gestionar área.

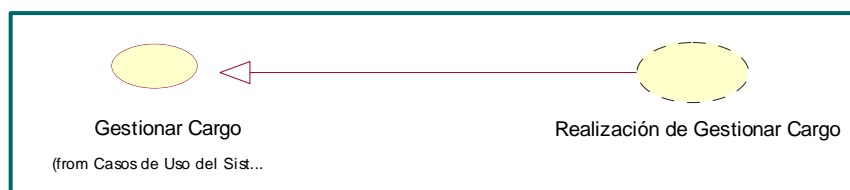
Figura 60. Realización de gestionar área



© Elaboración propia

La figura 61, presenta el diagrama de realización de gestionar cargo.

Figura 61. Realización de gestionar cargo



© Elaboración propia

La figura 62, presenta el diagrama de realización de asociar miembro al equipo.

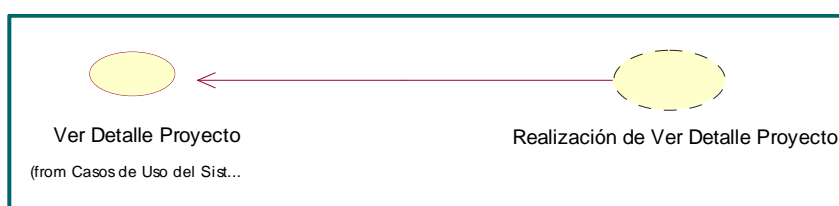
Figura 62. Realización de asociar miembro al equipo



© Elaboración propia

La figura 63, presenta el diagrama de realización de ver detalle proyecto.

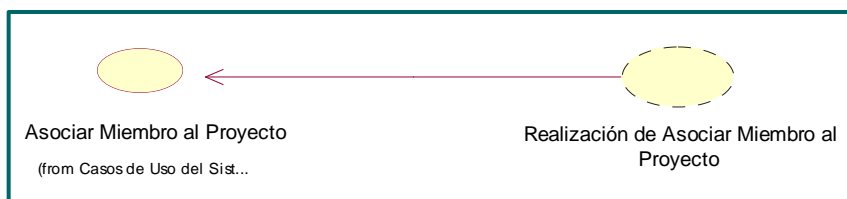
Figura 63. Realización de ver detalle proyecto



© Elaboración propia

La figura 64, presenta el diagrama de realización de asociar miembro al proyecto.

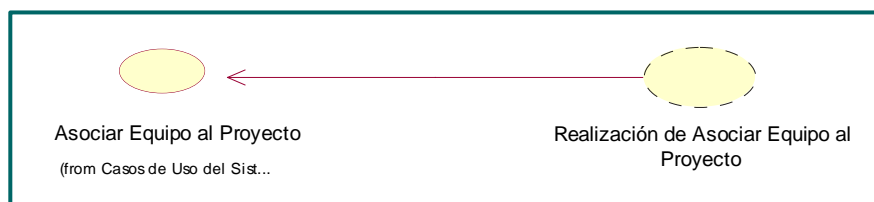
Figura 64. Realización de asociar miembro al proyecto



© Elaboración propia

La figura 65, presenta el diagrama de realización de asociar equipo al proyecto.

Figura 65. Realización de asociar equipo al proyecto



© Elaboración propia

La figura 66, presenta el diagrama de realización de gestionar requerimiento.

Figura 66. Realización de gestionar requerimiento



© Elaboración propia

La figura 67, presenta el diagrama de realización de gestionar sprint.

Figura 67. Realización de gestionar sprint



© Elaboración propia

La figura 68, presenta el diagrama de realización de iniciar sprint.

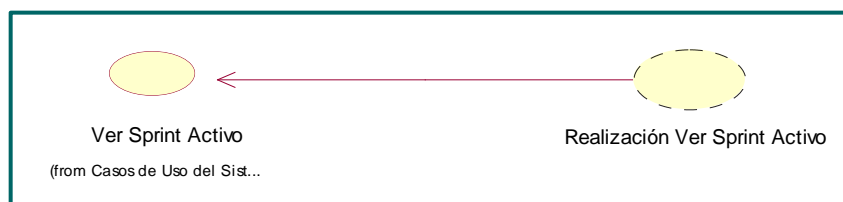
Figura 68. Realización de iniciar sprint



© Elaboración propia

La figura 69, presenta el diagrama de realización de ver sprint activo.

Figura 69. Realización de ver sprint activo



© Elaboración propia

La figura 70, presenta el diagrama de realización de cerrar sprint.

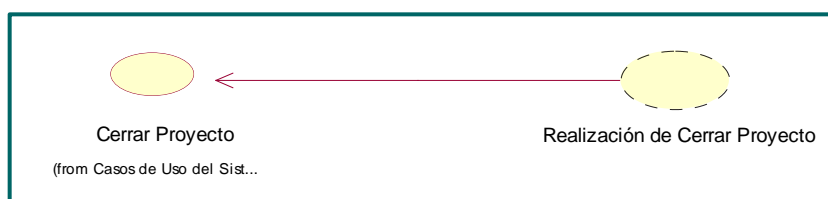
Figura 70. Realización de cerrar sprint



© Elaboración propia

La figura 71, presenta el diagrama de realización de cerrar proyecto.

Figura 71. Realización de cerrar proyecto



© Elaboración propia

La figura 72, presenta el diagrama de realización de generar reporte.

Figura 72. Realización de generar reporte



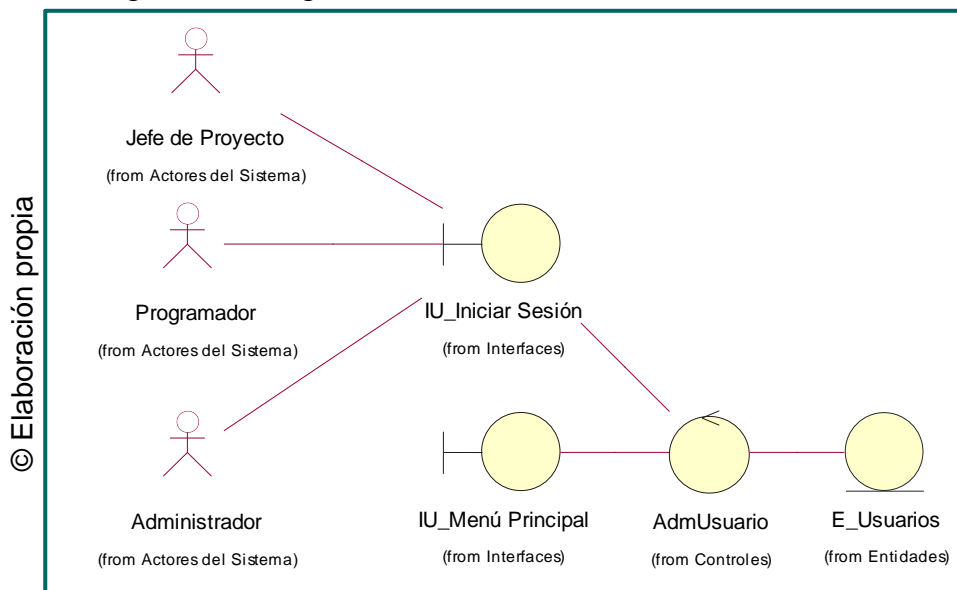
© Elaboración propia

Diagrama de clases de análisis

Los siguientes diagramas de clases describen lo que está presente en el sistema que se está modelando, estas representan las clases programadas, los objetos principales o la interacción entre las clases y objetos.

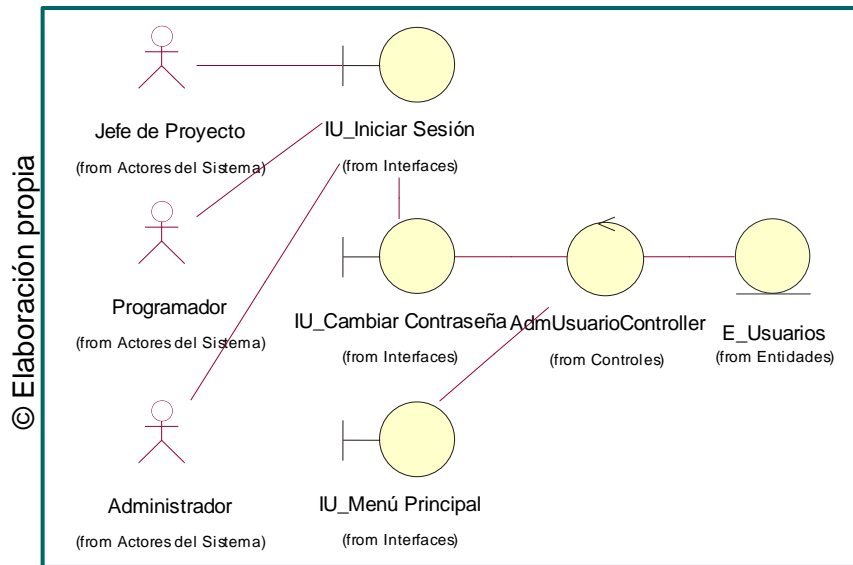
En la figura 73, se observa el diagrama de clases de análisis de iniciar sesión que empieza cuando un actor desea ingresar al sistema mediante un usuario y contraseña a través de la interfaz de inicio de sesión, la interacción de esta con el controlador AdmUsuario, la validación con la entidad usuarios y finalmente la presentación de la interfaz del menú principal.

Figura 73. Diagrama de clases de análisis de iniciar sesión



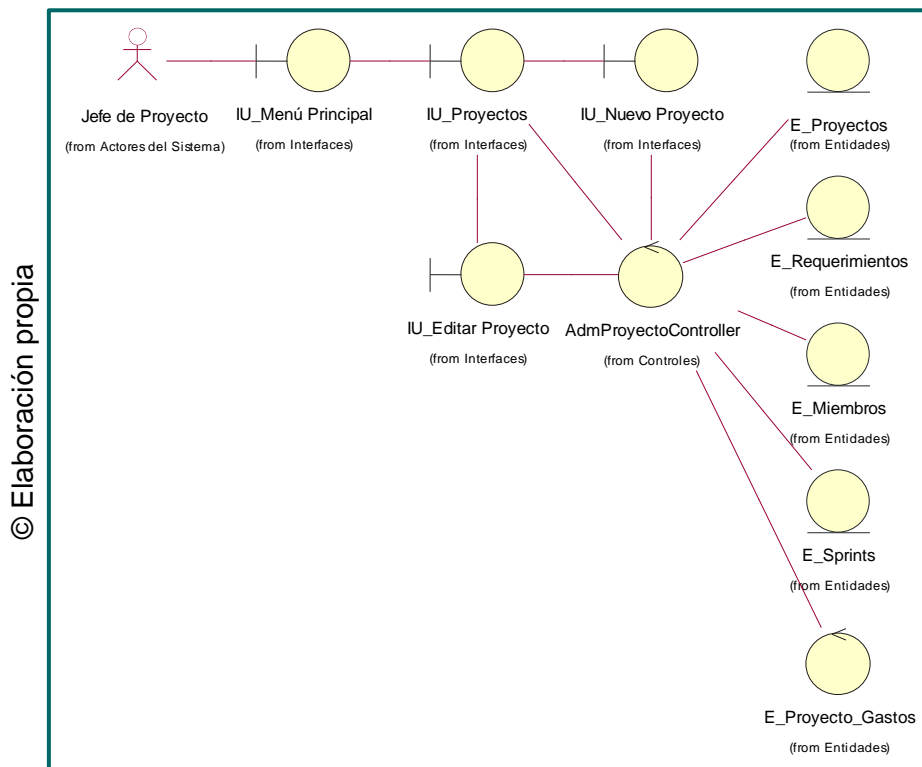
En la figura 74, se observa el diagrama de clases de análisis de cambiar contraseña que empieza cuando un usuario ingresa por primera vez en el sistema, la interacción con el controlador AdmUsuario, la actualización de la contraseña en la entidad usuarios y finalmente presentación de la interfaz del menú principal.

Figura 74. Diagrama de clases de análisis de cambiar contraseña



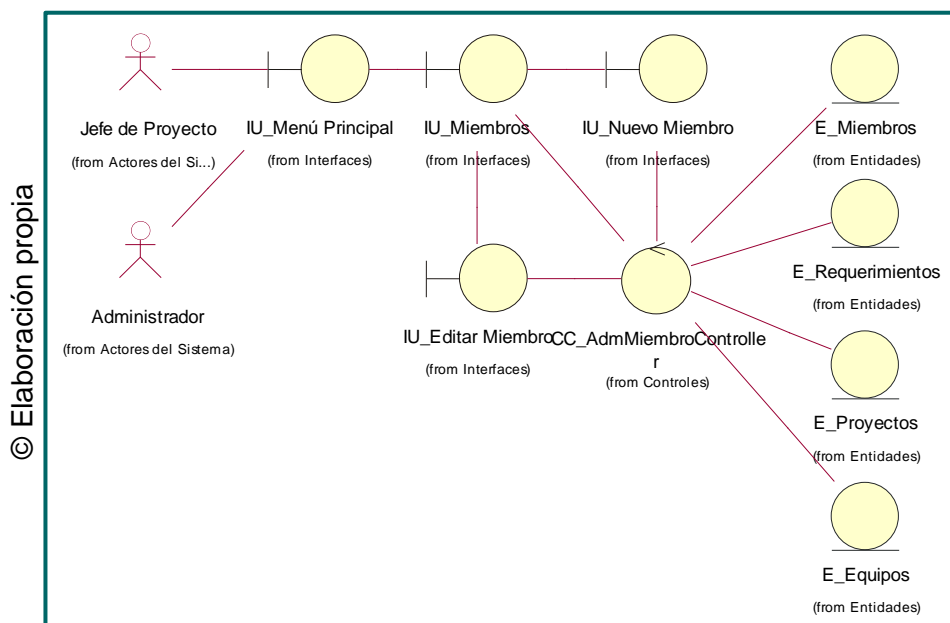
En la figura 75, se observa el diagrama de clases de análisis de gestionar proyecto que empieza cuando el jefe de proyecto requiere gestionar (crear, actualizar o eliminar) un proyecto, la interacción de las interfaces con el controlador AdmProyectoController y las validaciones con las entidades que interactúan.

Figura 75. Diagrama de clases de análisis de Gestionar proyecto



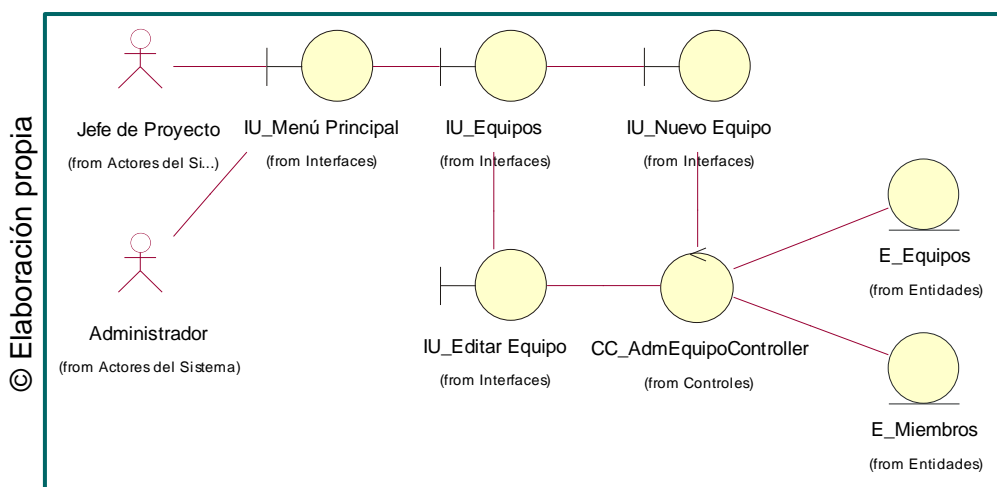
En la figura 76, se observa el diagrama de clases de análisis de gestionar miembro que inicia cuando el jefe de proyecto o administrador requiere gestionar (crear, actualizar o eliminar) un miembro, la interacción de las interfaces con el controlador AdmMiembroController y las validaciones con las entidades que interactúan.

Figura 76. Diagrama de clases de análisis de gestionar miembro



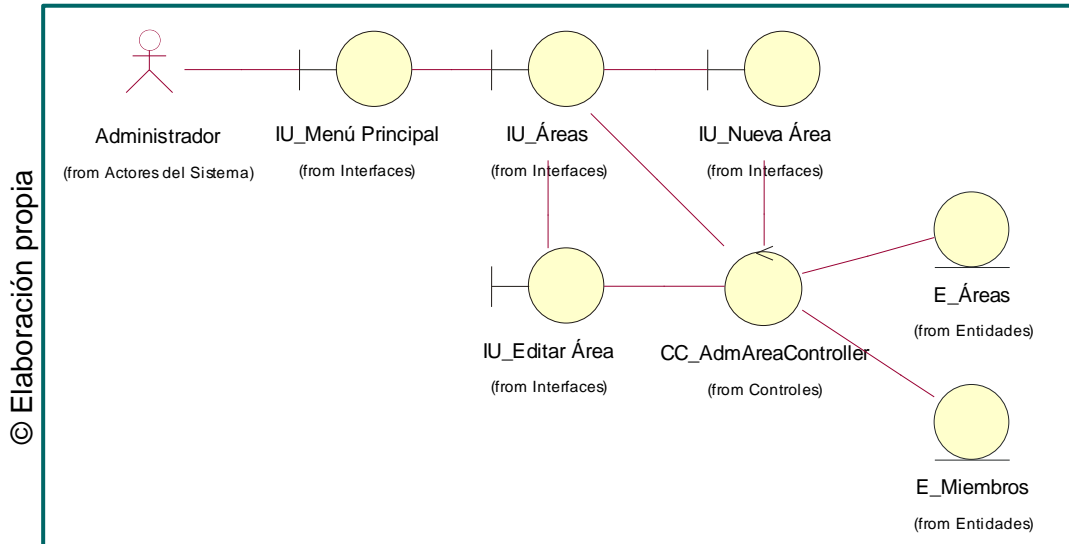
En la figura 77, se observa el diagrama de clases de análisis de gestionar equipo que inicia cuando el jefe de proyecto o administrador requiere gestionar (crear, actualizar o eliminar) un equipo, la interacción de las interfaces con el controlador AdmEquipoController y las validaciones con las entidades que interactúan.

Figura 77. Diagrama de clases de análisis de gestionar miembro



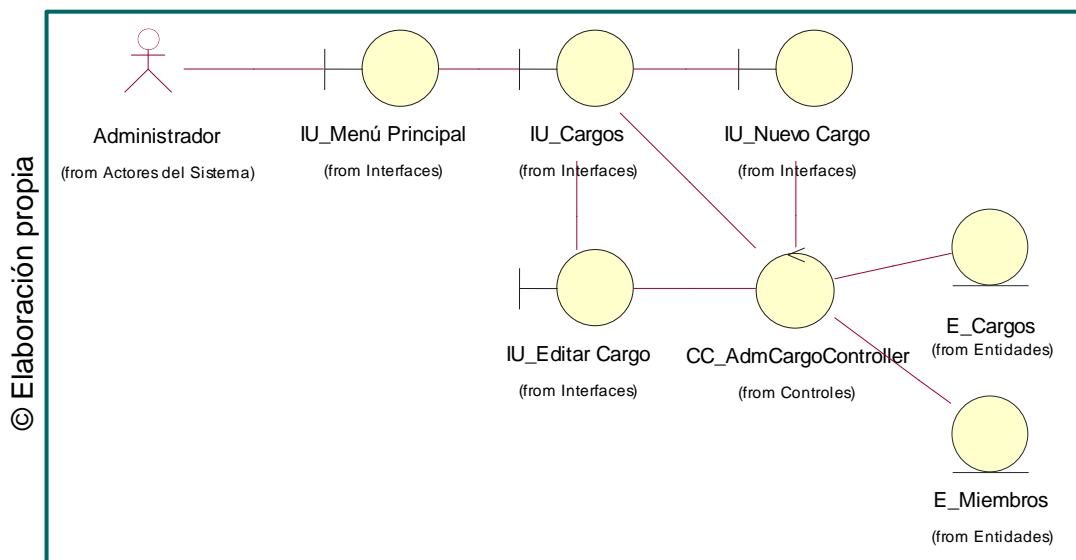
En la figura 78, se observa el diagrama de clases de análisis de gestionar área que inicia cuando el administrador requiere gestionar (crear, actualizar o eliminar) un área, la interacción de las interfaces con el controlador AdmAreaController y las validaciones con las entidades que interactúan.

Figura 78. Diagrama de clases de análisis de gestionar área



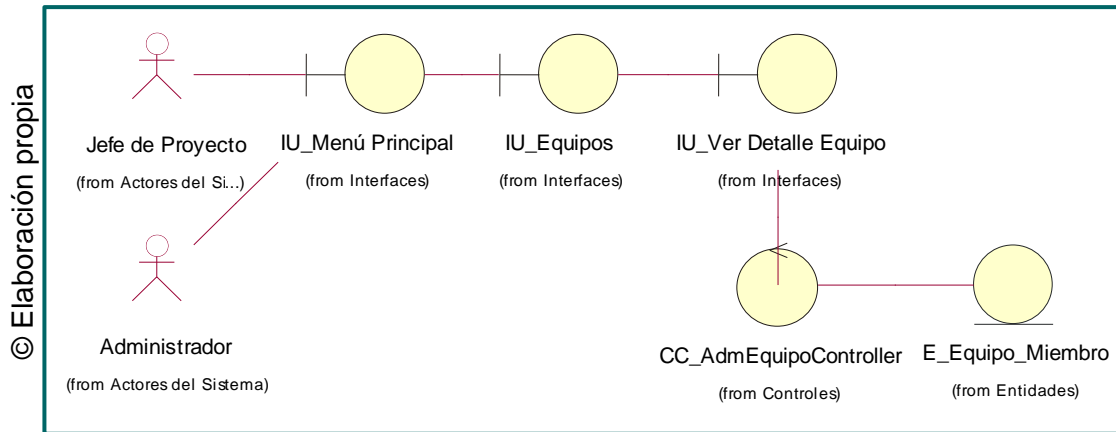
En la figura 79, se observa el diagrama de clases de análisis de gestionar cargo que inicia cuando el administrador requiere gestionar (crear, actualizar o eliminar) un cargo, la interacción de las interfaces con el controlador AdmCargoController y las validaciones con las entidades que interactúan.

Figura 79. Diagrama de clases de análisis de gestionar cargo



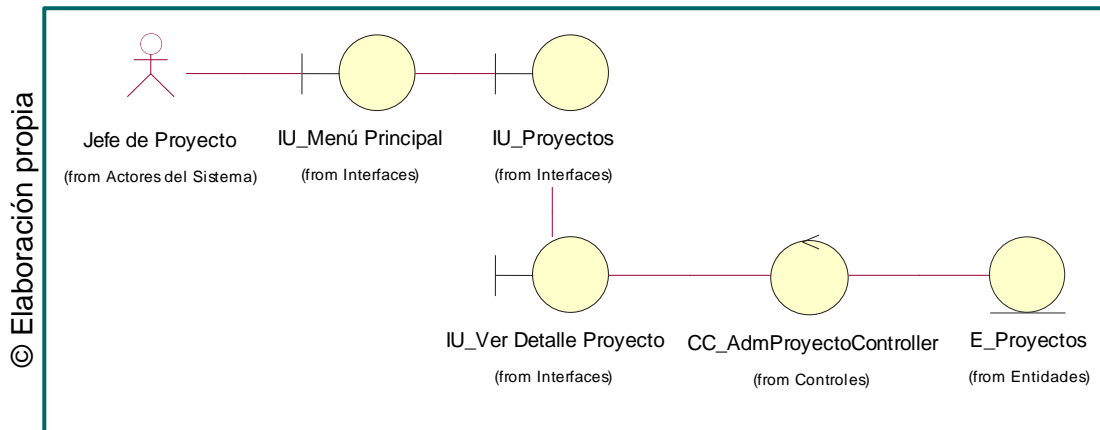
En la figura 80, se observa el diagrama de clases de análisis de asociar miembro al equipo que inicia cuando el jefe de proyecto requiere integrar un miembro a un equipo, la interacción de las interfaces con el controlador AdmEquipoController y las validaciones con las entidades que interactúan.

Figura 80. Diagrama de clases de análisis de asociar miembro al equipo



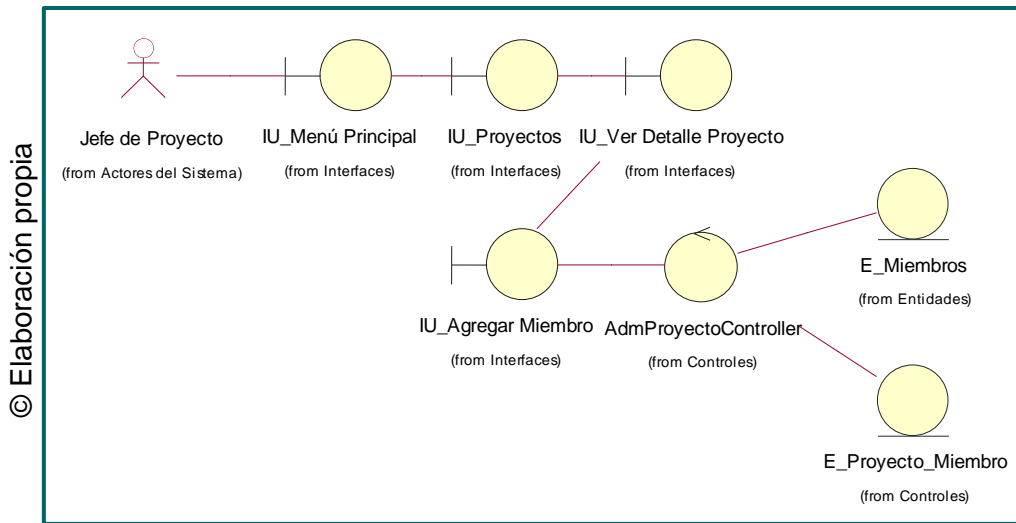
En la figura 81, se observa el diagrama de clases de análisis de ver detalle proyecto que inicia cuando el jefe de proyecto requiere ver el contenido de un proyecto, la interacción de las interfaces con el controlador AdmProyectoController y la interacción con la entidad proyectos.

Figura 81. Diagrama de clases de análisis de ver detalle proyecto



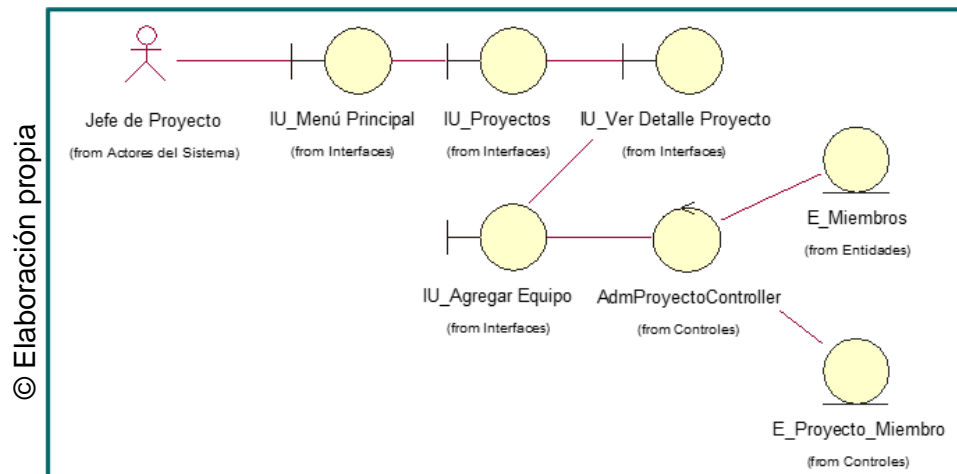
En la figura 82, se observa el diagrama de clases de análisis de asociar miembro al proyecto que inicia cuando el jefe de proyecto requiere integrar un miembro a un proyecto, la interacción de las interfaces con el controlador AdmProyectoController y la interacción con las entidades miembros y proyecto_miembro.

Figura 82. Diagrama de clases de análisis de asociar miembro al proyecto



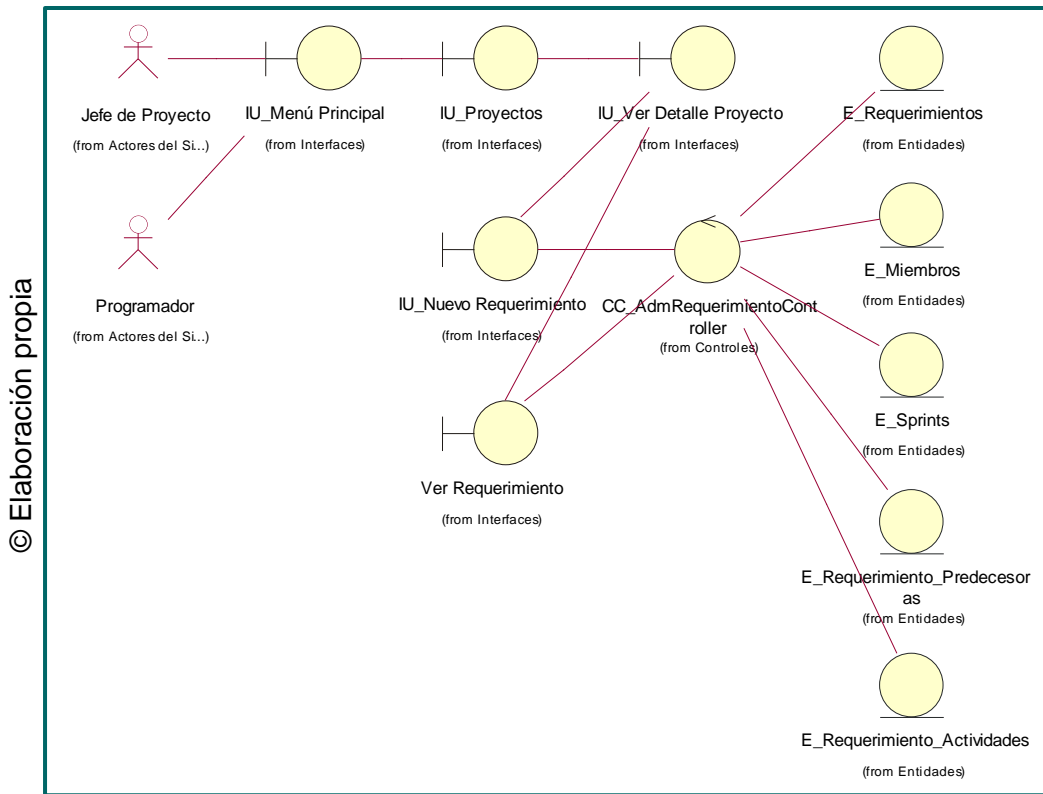
En la figura 83, se observa el diagrama de clases de análisis de asociar equipo al proyecto que inicia cuando el jefe de proyecto requiere integrar un equipo a un proyecto, la interacción de las interfaces con el controlador AdmProyectoController y la interacción con las entidades miembros y proyecto_miembro.

Figura 83. Diagrama de clases de análisis de asociar equipo al proyecto



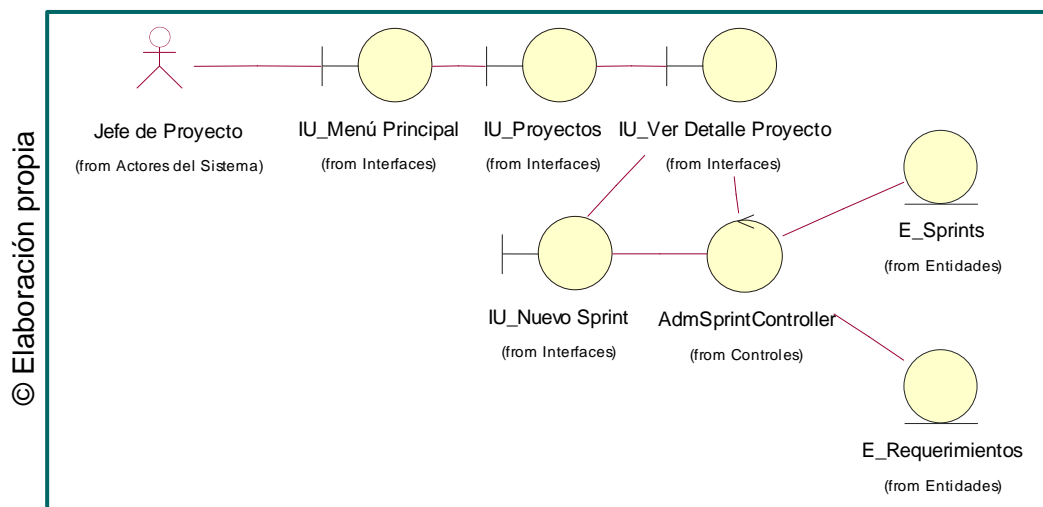
En la figura 84, se observa el diagrama de clases de análisis de gestionar requerimiento que inicia cuando el jefe de proyecto o programador requiere gestionar (crear, actualizar o eliminar) un requerimiento, la interacción de las interfaces con el controlador AdmRequerimientoController y las validaciones con las entidades que interactúan.

Figura 84. Diagrama de clases de análisis de gestionar requerimiento



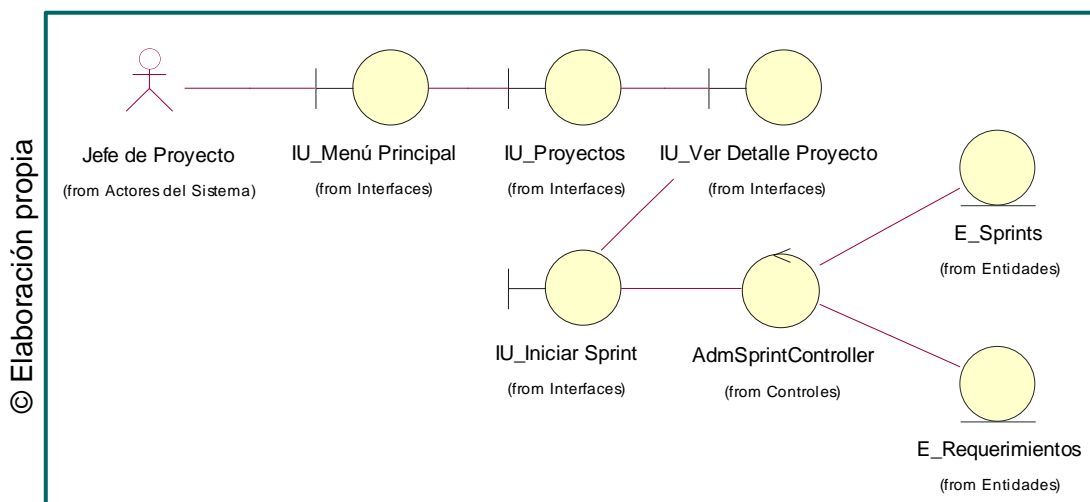
En la figura 85, se observa el diagrama de clases de análisis de gestionar sprint que inicia cuando el jefe de proyecto requiere gestionar (crear, actualizar o eliminar) un sprint, la interacción de las interfaces con el controlador AdmRequerimientoController y las validaciones con las entidades sprints y requerimientos.

Figura 85. Diagrama de clases de análisis de gestionar sprint



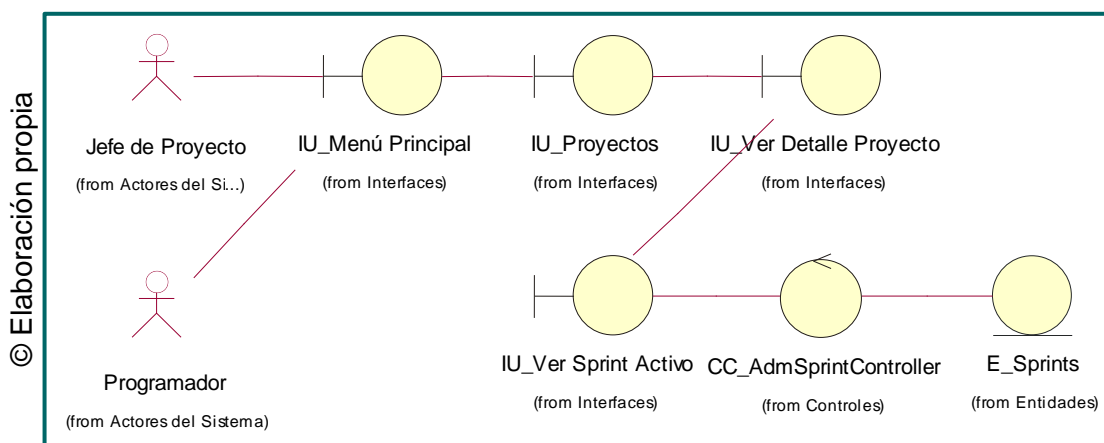
En la figura 86, se observa el diagrama de clases de análisis de iniciar sprint que empieza cuando el jefe de proyectos requiere iniciar el desarrollo de un proyecto, la interacción con el controlador AdmSprintController y las validaciones con las entidades sprints y requerimientos.

Figura 86. Diagrama de clases de análisis de iniciar sprint



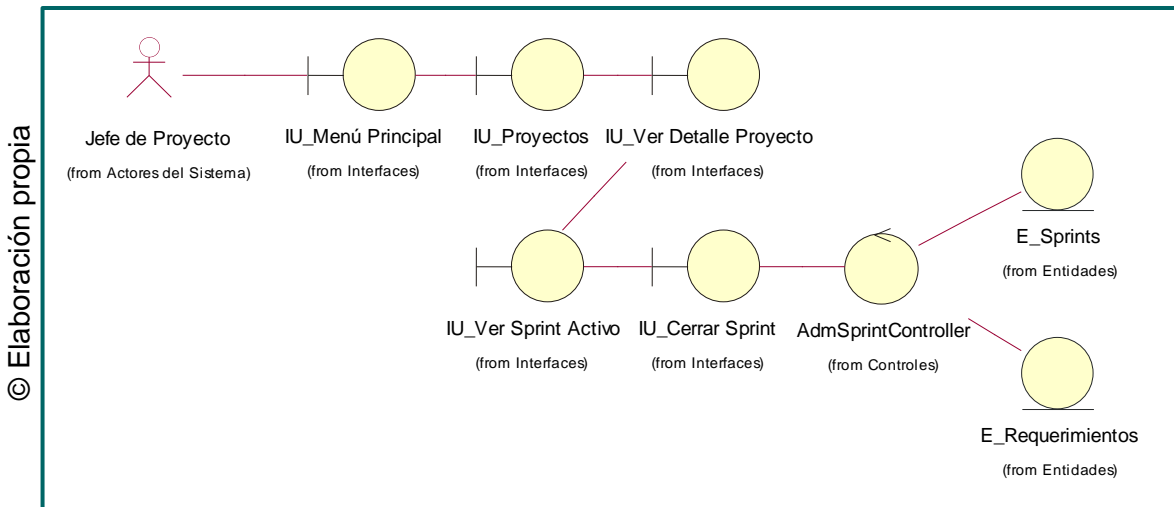
En la figura 87, se observa el diagrama de clases de análisis de ver sprint activo que empieza cuando el jefe de proyectos requiere ver los estados de los requerimientos, la interacción con el controlador AdmSprintController y las validaciones con la entidad Sprints.

Figura 87. Diagrama de clases de análisis de ver sprint activo



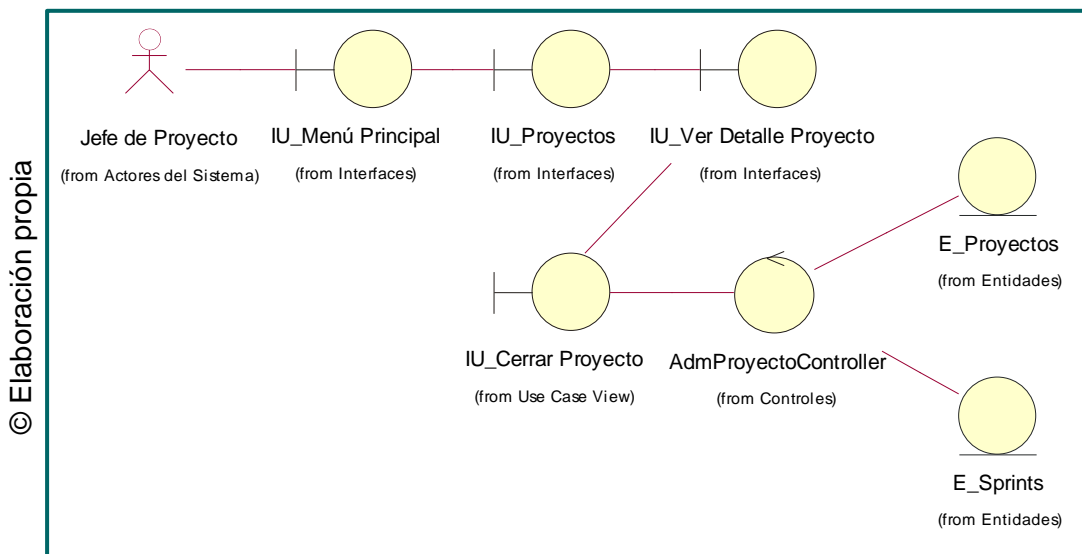
En la figura 88, se observa el diagrama de clases de análisis de cerrar sprint que empieza cuando los requerimientos del sprint han sido terminados, su interacción con el controlador AdmSprintController y las validaciones con las entidades sprints y requerimientos.

Figura 88. Diagrama de clases de análisis de cerrar sprint



En la figura 89, se observa el diagrama de clases de análisis de cerrar proyecto que empieza cuando todos los sprints del proyecto han sido cerrados, la interacción con el controlador AdmProyectoController y las validaciones con las entidades proyectos y sprints.

Figura 89. Diagrama de clases de cerrar proyecto



En la figura 90, se observa el diagrama de clases de análisis de generar reporte que empieza cuando se requiera ver el estado de un proyecto según el indicador.

Figura 90. Diagrama de clases de análisis de generar reporte

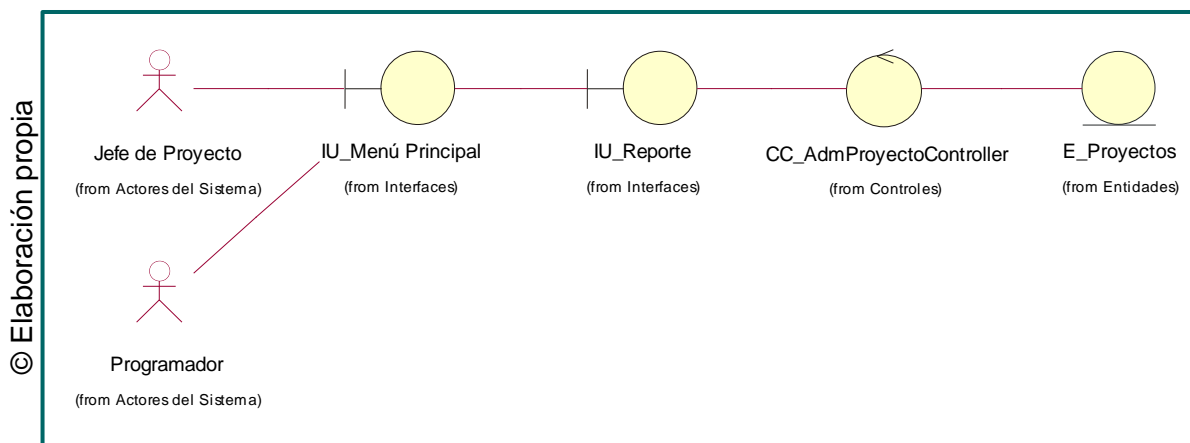


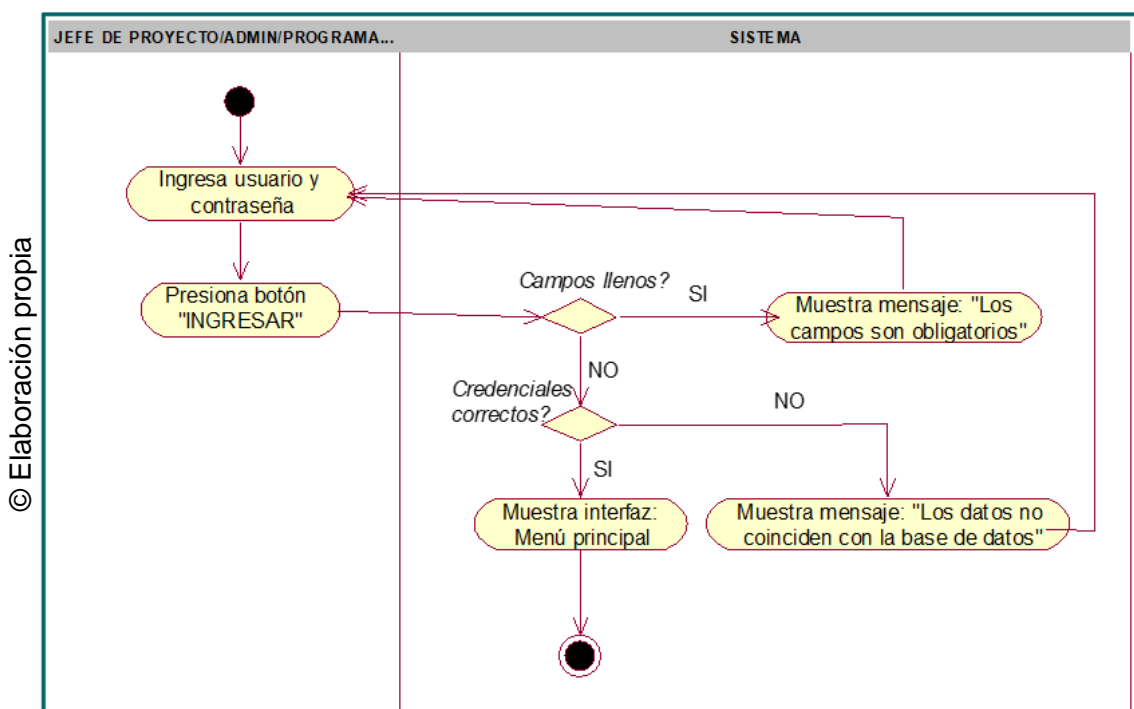
Diagrama de actividades

Considerados diagramas de comportamiento porque describen lo que debe suceder en el sistema que se está modelando.

Los siguientes diagramas exponen gráficamente el flujo de trabajo de los procesos desde que inician hasta que estos terminan.

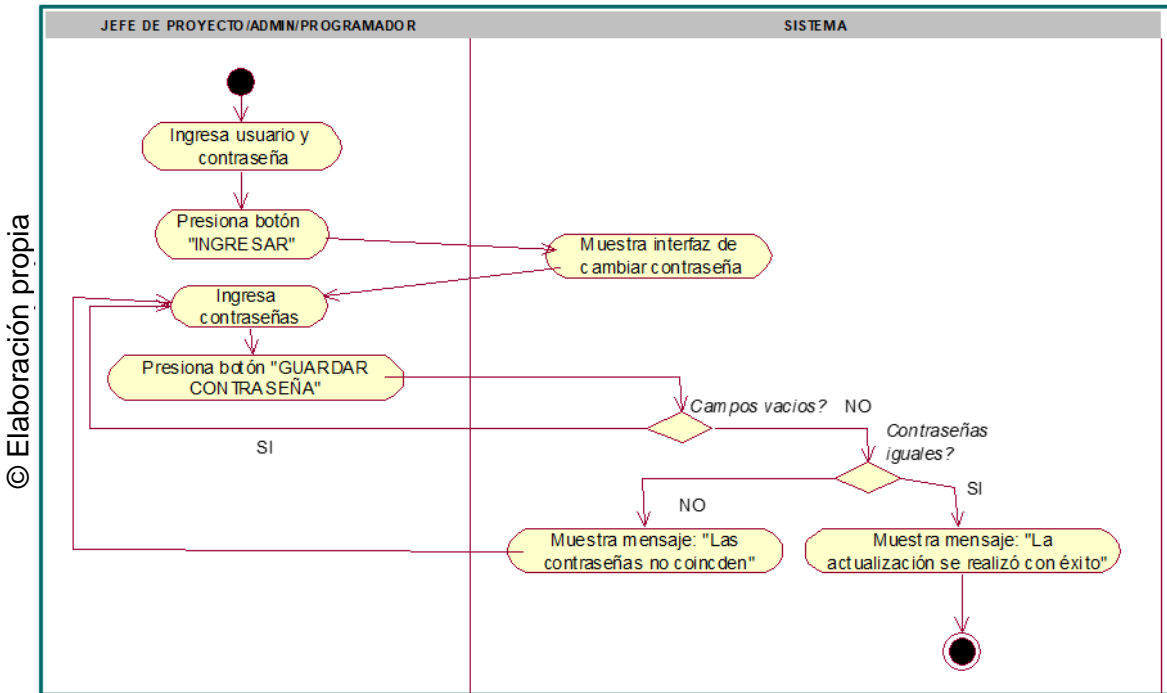
La figura 91, presenta el diagrama de actividades de iniciar sesión, proceso que se inicia cuando un usuario quiere acceder al sistema y termina cuando el sistema muestra el menú principal.

Figura 91. Diagrama de actividades de iniciar sesión



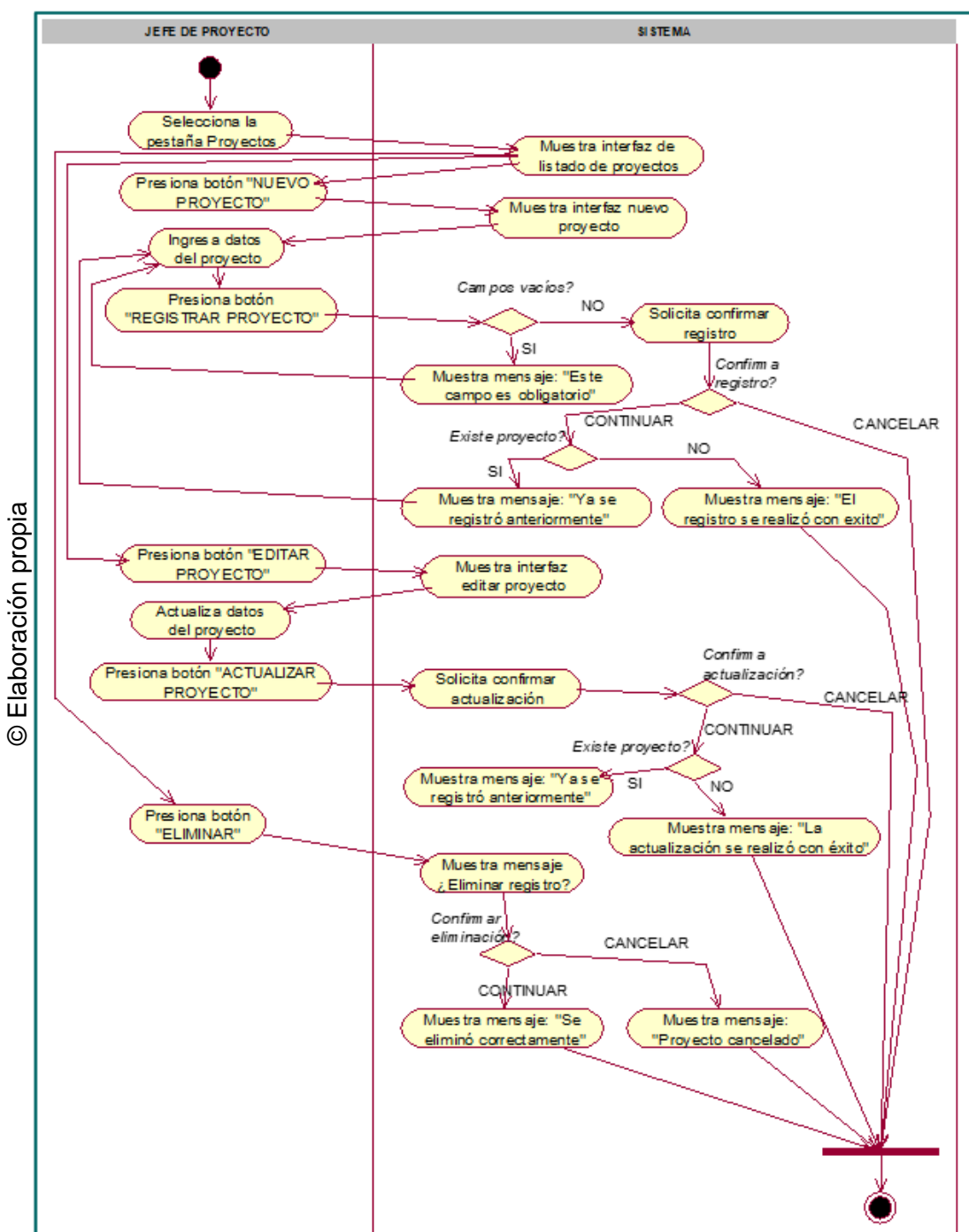
La figura 92, presenta el diagrama de actividades de cambiar contraseña, proceso que se inicia cuando un usuario quiere acceder por primera vez al sistema y que termina cuando este le muestra un mensaje indicándole que la actualización se realizó con éxito.

Figura 92. Diagrama de actividades de cambiar contraseña



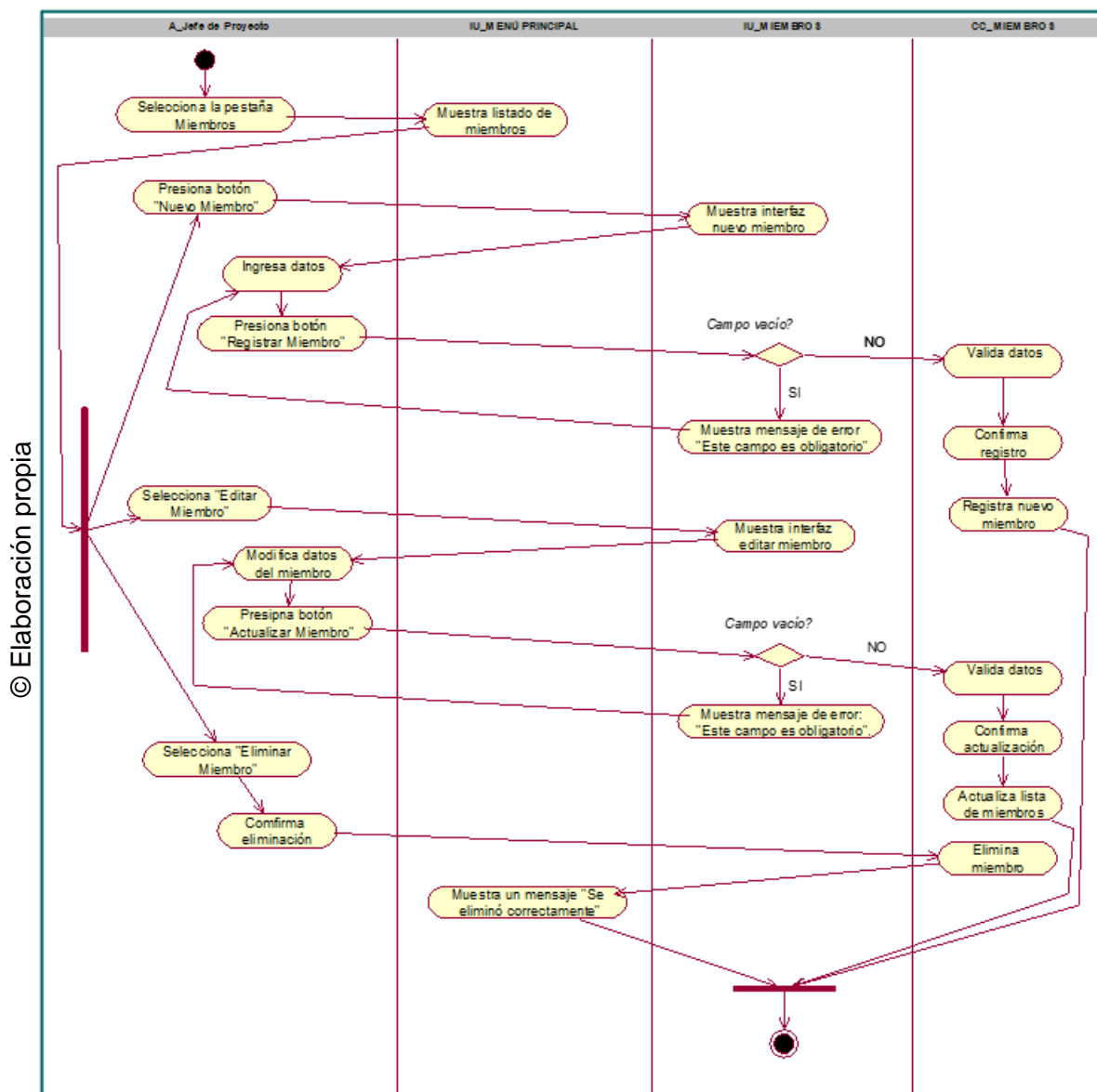
La figura 93, presenta el diagrama de actividades de gestionar proyecto, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña proyectos, el sistema muestra el listado de todos los proyectos y este realiza los procesos necesarios para la gestión de los proyectos, el proceso termina cuando el sistema le muestra un mensaje que indica el éxito.

Figura 93. Diagrama de actividades de gestionar proyecto



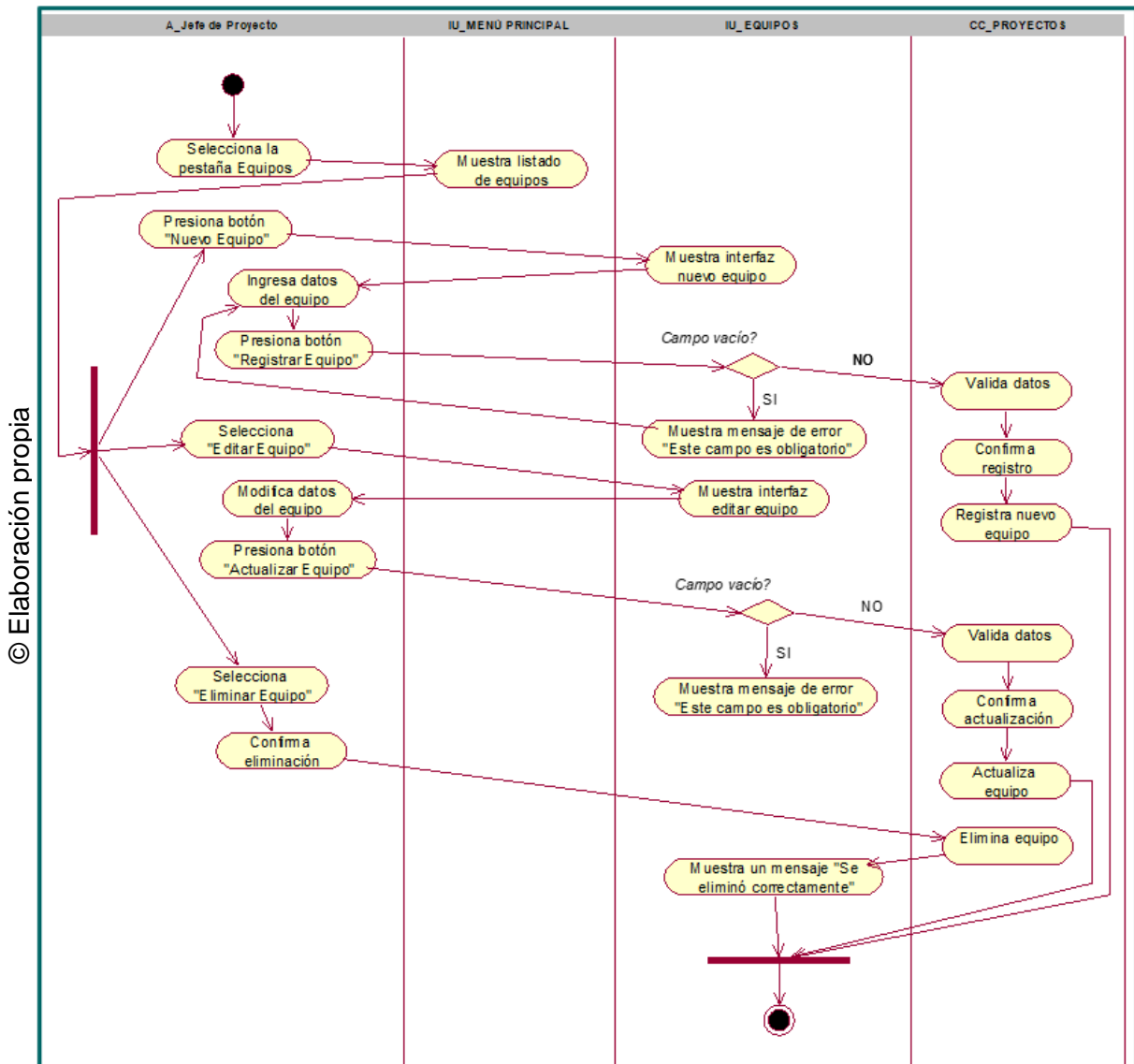
La figura 94, presenta el diagrama de actividades de gestionar miembro, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña miembros, el sistema muestra el listado de todos los miembros y realiza los procesos necesarios para la gestión de los miembros, el proceso termina cuando el sistema le muestra un mensaje que indica el éxito.

Figura 94. Diagrama de actividades de gestionar miembro



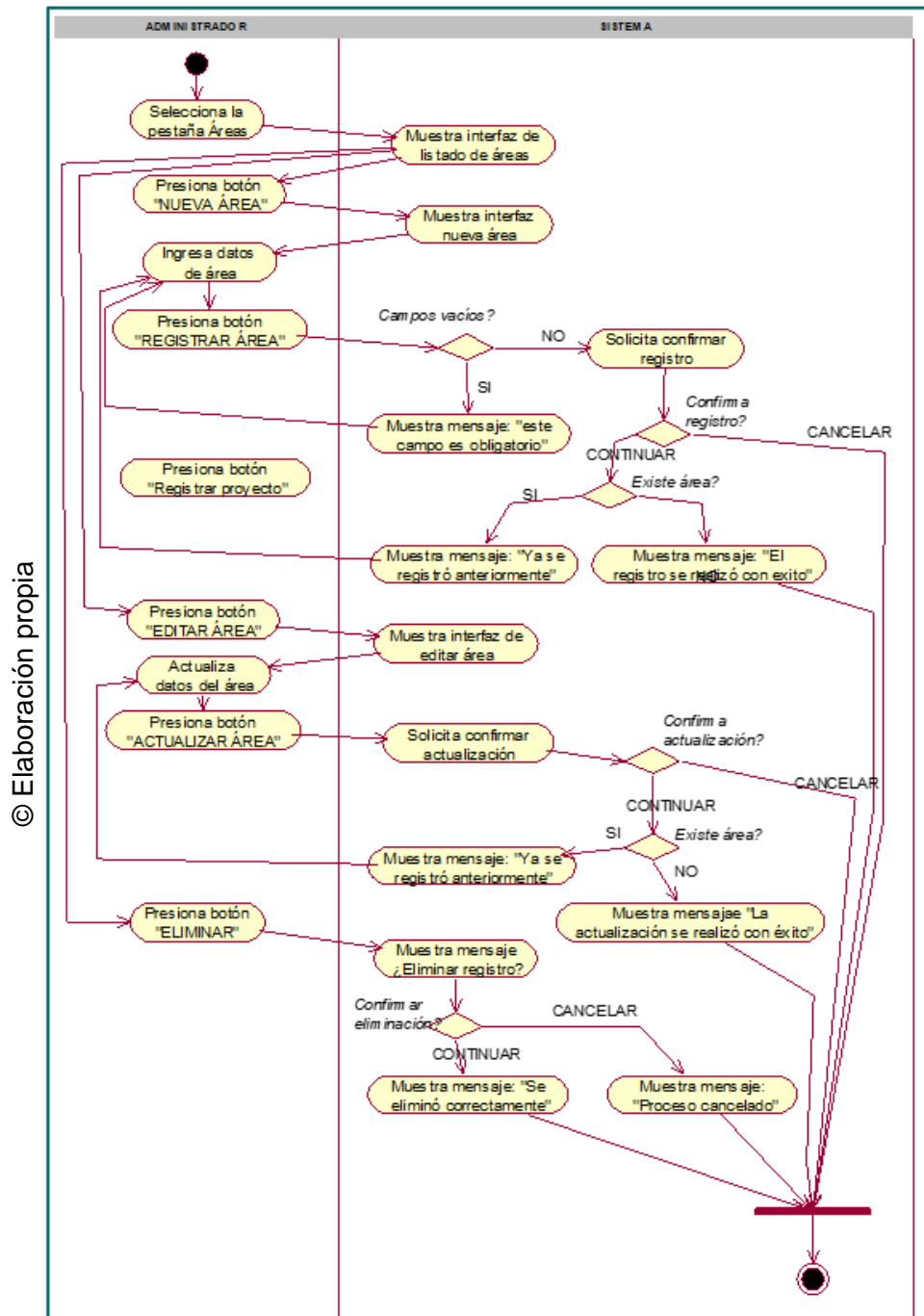
La figura 95, presenta el diagrama de actividades de gestionar equipo, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña equipos, el sistema muestra el listado de todos los miembros y realiza los procesos necesarios para la gestión de los equipos, el proceso termina cuando el sistema le muestra un mensaje que indica el éxito.

Figura 95. Diagrama de actividades de gestionar equipo



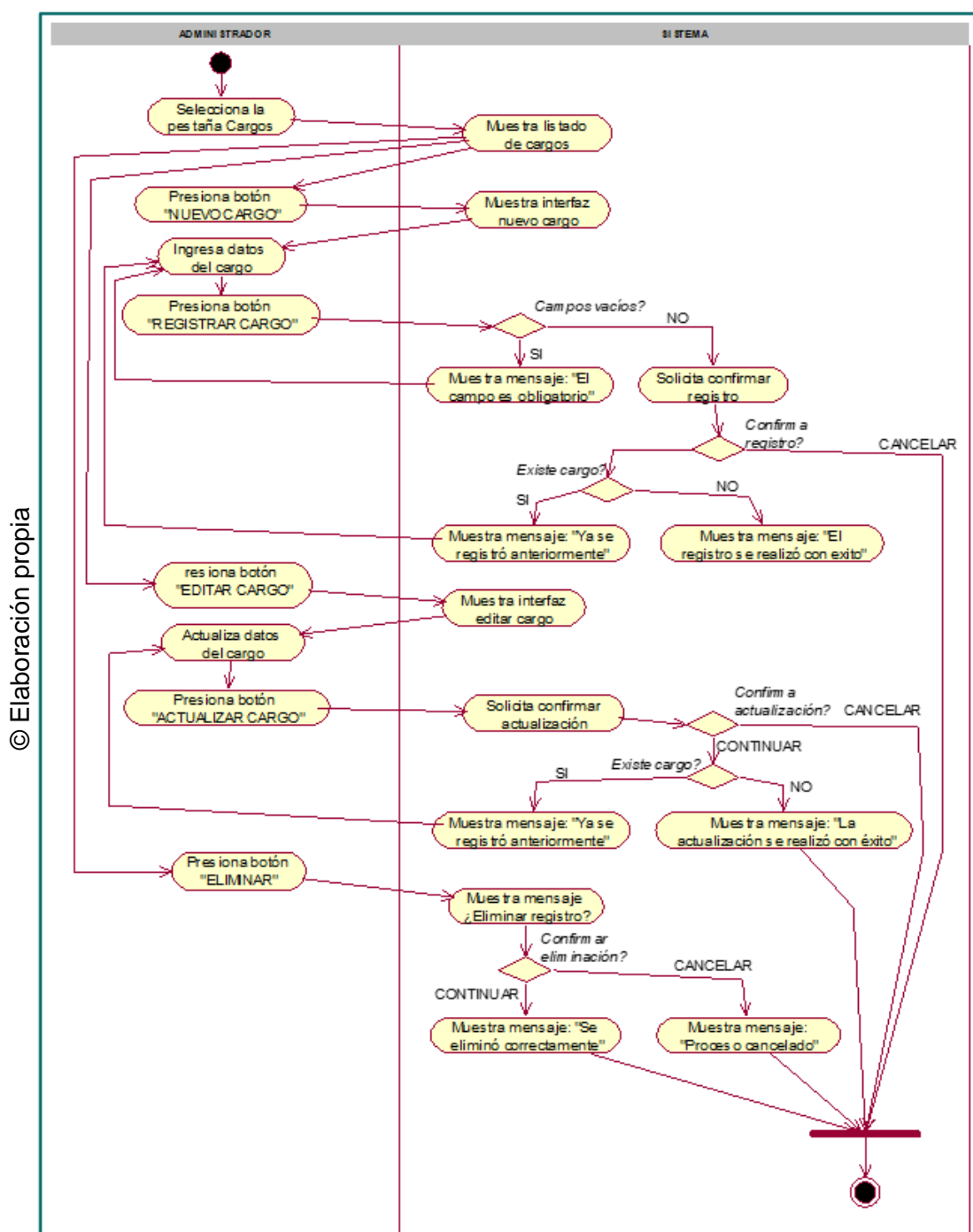
La figura 96, presenta el diagrama de actividades de gestionar área, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña áreas, el sistema muestra el listado de todas las áreas y realiza los procesos necesarios para la gestión de las áreas, el proceso termina cuando el sistema le muestra un mensaje que indica el éxito.

Figura 96. Diagrama de actividades de gestionar área



La figura 97, presenta el diagrama de actividades de gestionar cargo, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña cargos, el sistema muestra el listado de todos los cargos y realiza los procesos necesarios para la gestión de los cargos, el proceso termina cuando el sistema le muestra un mensaje que indica el éxito.

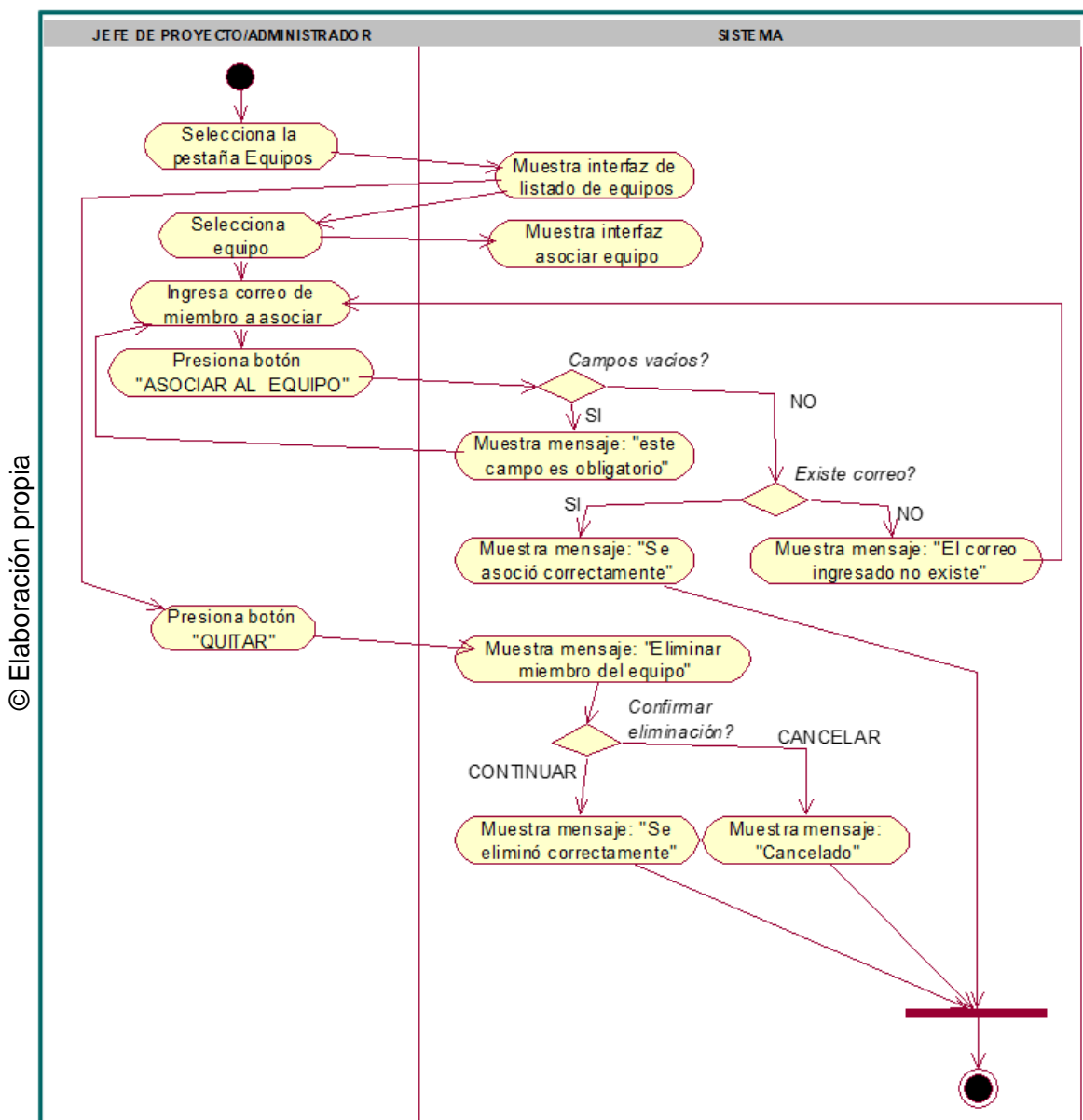
Figura 97. Diagrama de actividades de gestionar cargo



© Elaboración propia

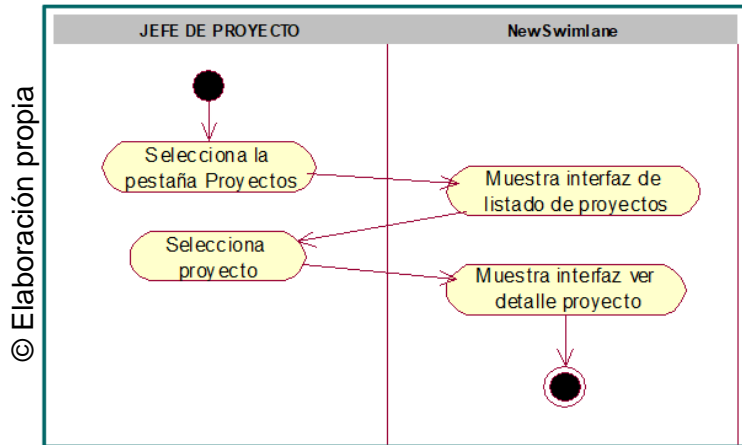
La figura 98, presenta el diagrama de actividades de asociar miembro al equipo, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña equipos, el sistema muestra el listado de todos los equipos y asocia el miembro al equipo, el proceso termina cuando el sistema le muestra un mensaje que indica el éxito.

Figura 98. Diagrama de actividades de asociar miembro al equipo



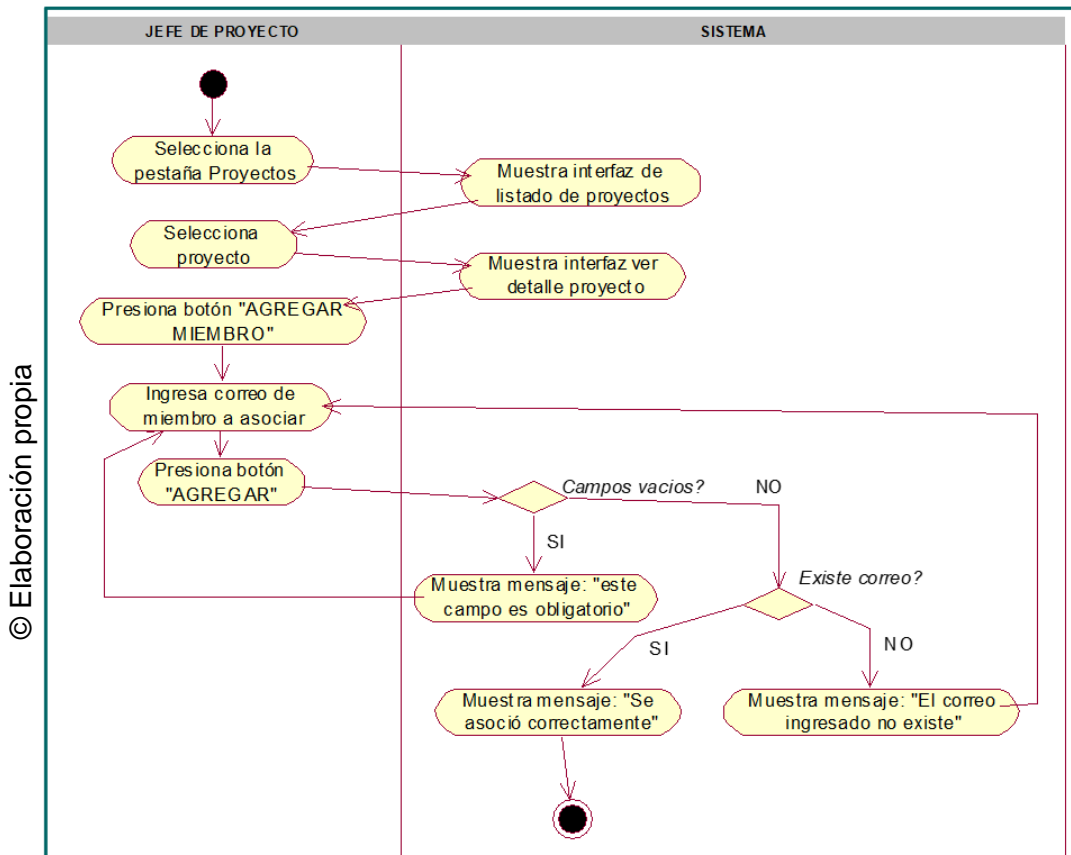
La figura 99, presenta el diagrama de actividades de ver detalle proyecto, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña proyectos, el sistema muestra el listado de todos los proyectos, elige un botón e ingresa al detalle del proyecto, el proceso termina cuando el sistema muestra el detalle del proyecto.

Figura 99. Diagrama de actividades de ver detalle proyecto



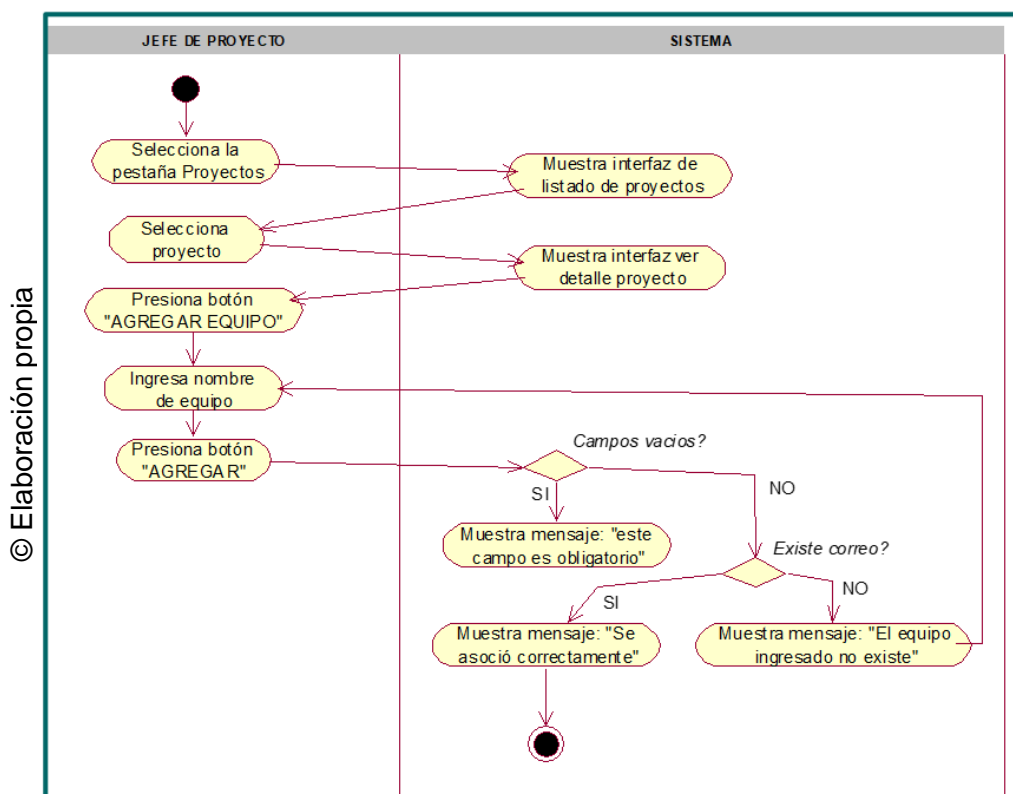
La figura 100, presenta el diagrama de actividades de asociar miembro al proyecto, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña proyectos, el sistema muestra el listado de todos los proyectos, elige un botón e ingresa al detalle del proyecto y presiona el botón agregar miembro, el proceso termina cuando el sistema le muestra un mensaje que indica el éxito.

Figura 100. Diagrama de actividades de asociar miembro al proyecto



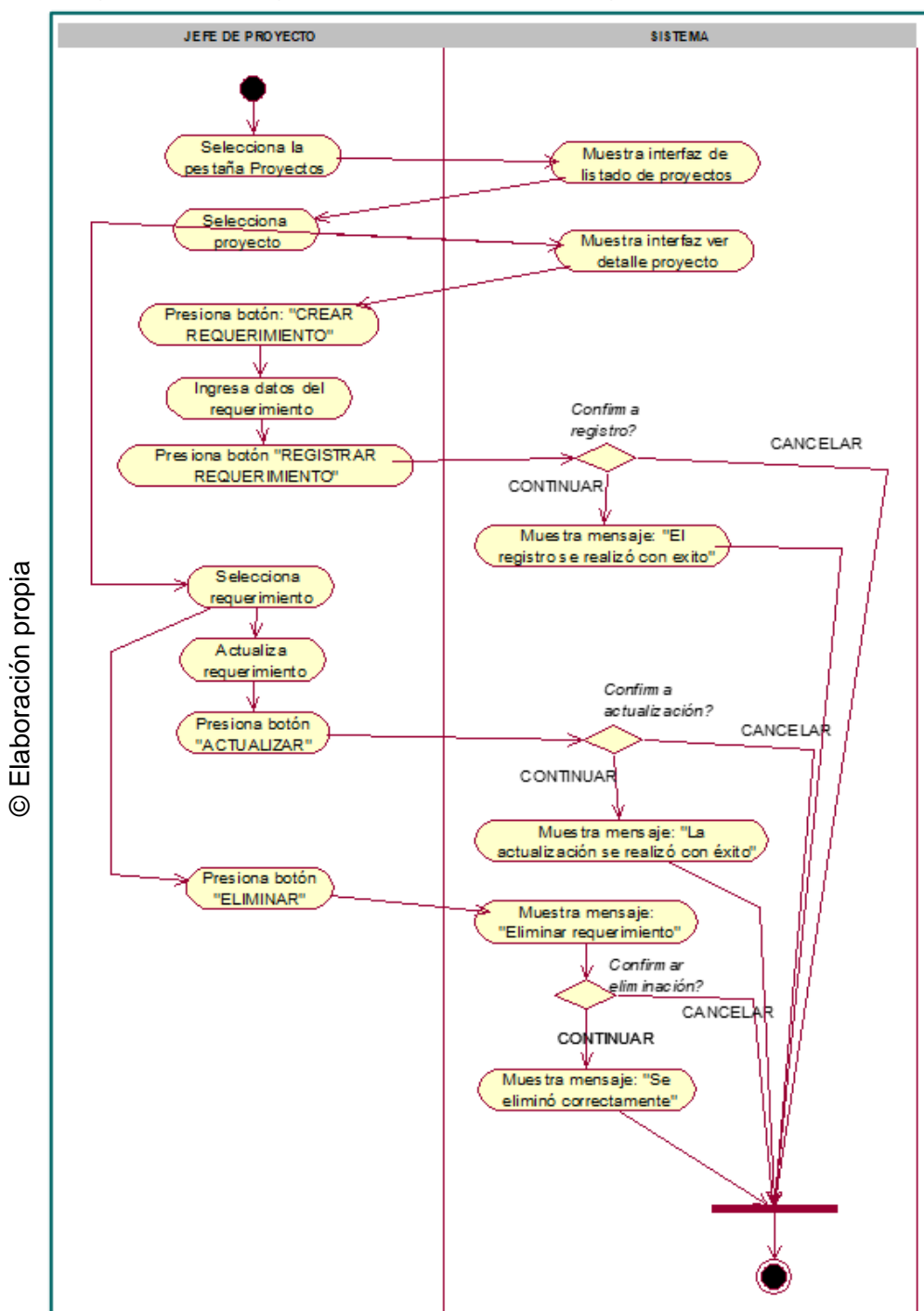
La figura 101, presenta el diagrama de actividades de asociar equipo al proyecto, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña proyectos, el sistema muestra el listado de todos los proyectos, elige un botón e ingresa al detalle del proyecto y presiona el botón agregar equipo, el proceso termina cuando el sistema le muestra un mensaje que indica el éxito.

Figura 101. Diagrama de actividades de asociar equipo al proyecto



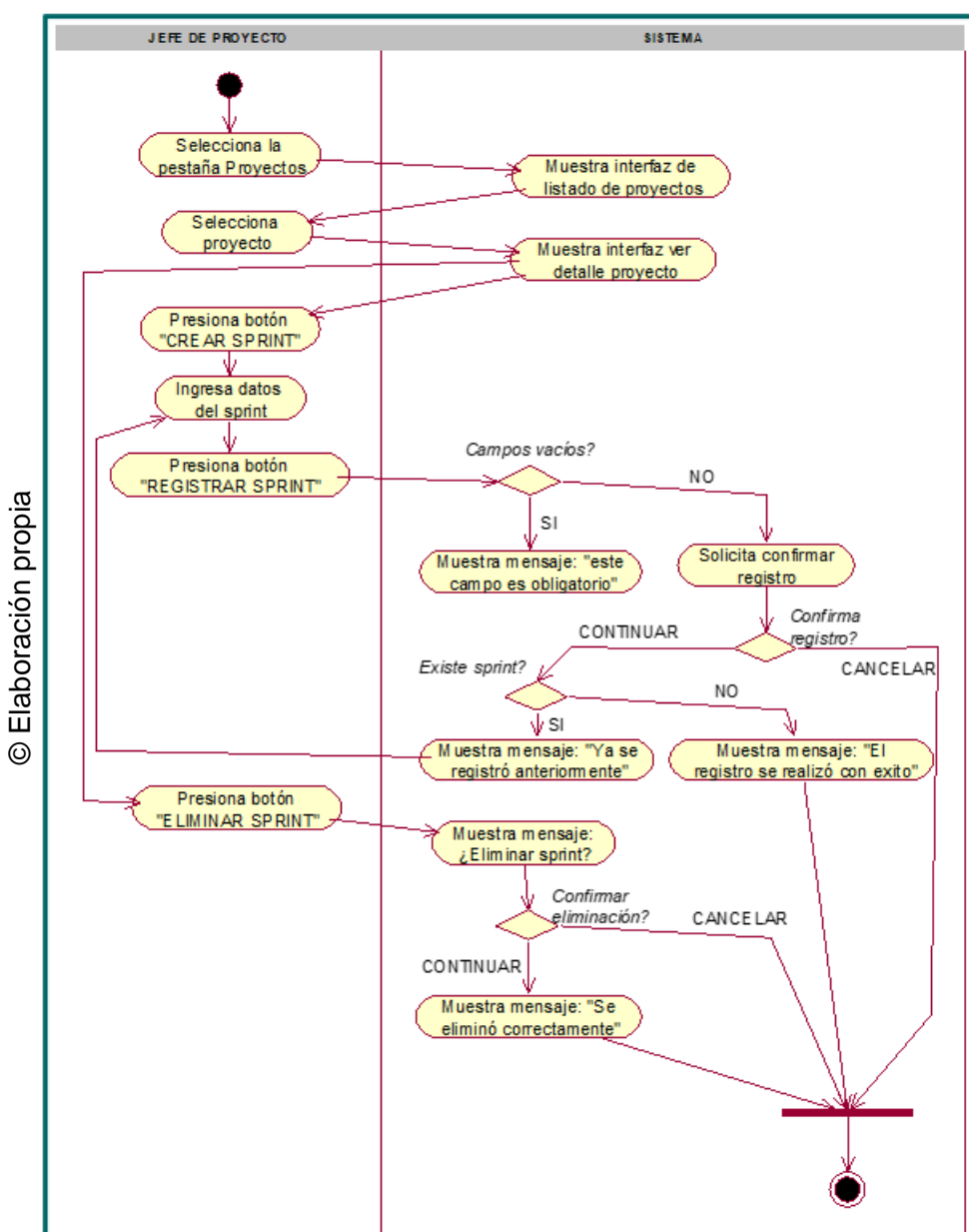
La figura 102, presenta el diagrama de actividades de gestionar requerimiento, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña proyectos, el sistema muestra el listado de todos los proyectos, elige un botón e ingresa al detalle del proyecto y realiza los procesos necesarios para la gestión de los requerimientos, el proceso termina cuando el sistema le muestra un mensaje que indica el éxito.

Figura 102. Diagrama de actividades de gestionar requerimiento



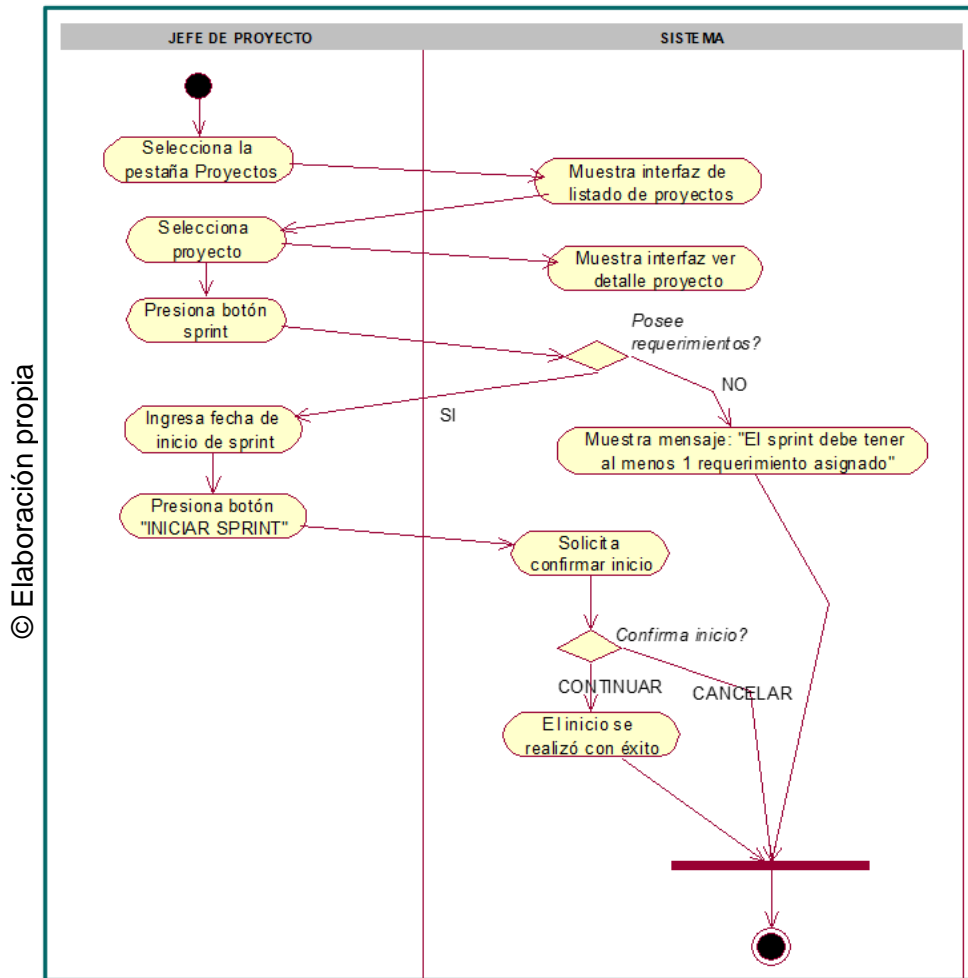
La figura 103, presenta el diagrama de actividades de gestionar sprint, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña proyectos, el sistema muestra el listado de todos los proyectos, elige un botón e ingresa al detalle del proyecto y realiza los procesos necesarios para la gestión de los sprints, el proceso termina cuando el sistema le muestra un mensaje que indica el éxito.

Figura 103. Diagrama de actividades de gestionar sprint



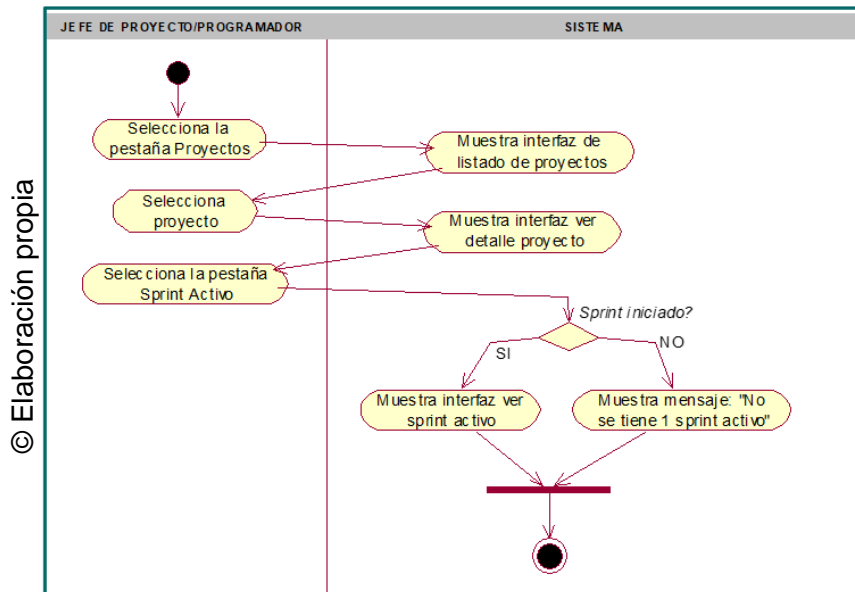
La figura 104, presenta el diagrama de actividades de iniciar sprint, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña proyectos, el sistema muestra el listado de todos los proyectos, elige un botón e ingresa al detalle del proyecto y realiza los procesos necesarios para la gestión de los sprints, el proceso termina cuando el sistema le muestra un mensaje que indica el éxito.

Figura 104. Diagrama de actividades de iniciar sprint



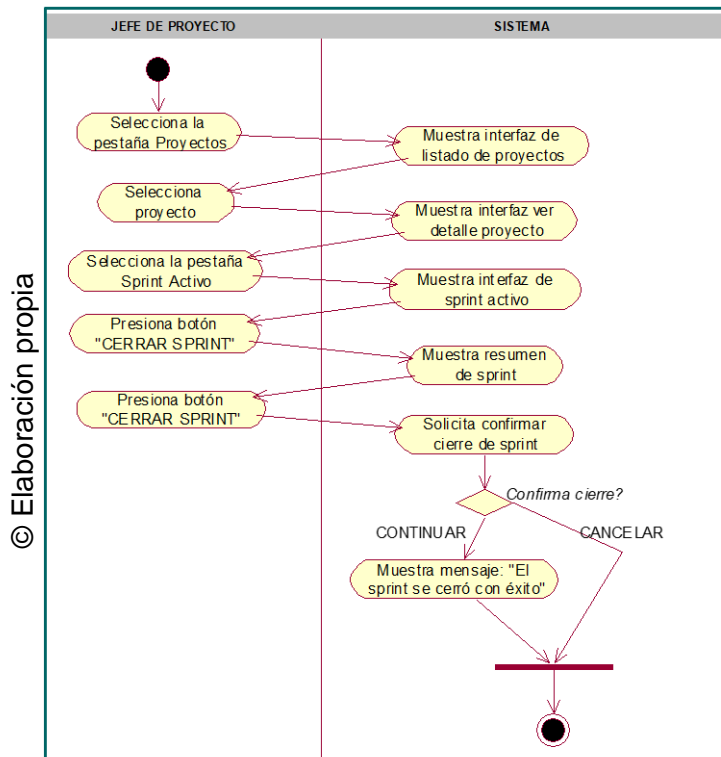
La figura 105, presenta el diagrama de actividades de ver sprint activo, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña proyectos, el sistema muestra el listado de todos los proyectos, elige un botón e ingresa al detalle del proyecto y realiza los procesos necesarios para la visualización del sprint, el proceso termina cuando el sistema le muestra el sprint activo o en caso de no haber sprints activos el sistema muestra un mensaje indicándolo que no hay sprints activos.

Figura 105. Diagrama de actividades de ver sprint activo



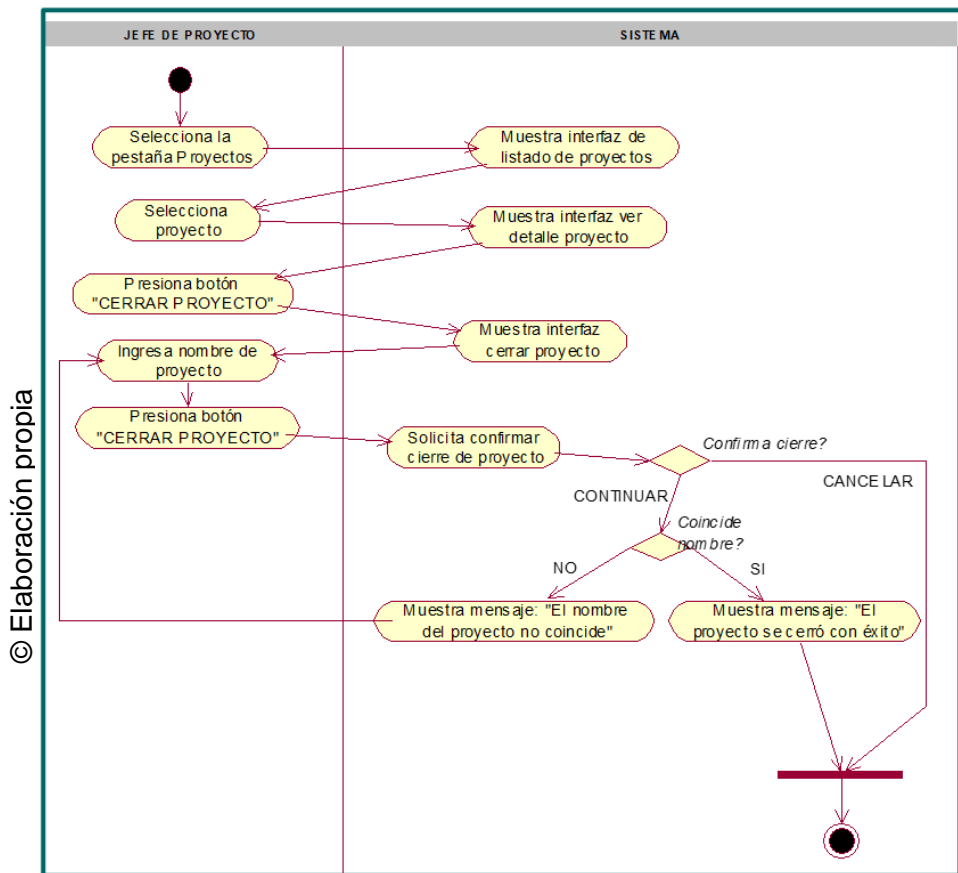
La figura 106, presenta el diagrama de actividades de cerrar sprint, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña proyectos, el sistema muestra el listado de todos los proyectos, elige un botón e ingresa al detalle del proyecto y realiza los procesos necesarios para el cierre del sprint, el proceso termina cuando el sistema le muestra un mensaje indicándolo que el cierre fue exitoso.}

Figura 106. Diagrama de actividades de cerrar sprint



La figura 107, presenta el diagrama de actividades de cerrar proyecto, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña proyectos, el sistema muestra el listado de todos los proyectos, elige un botón e ingresa al detalle del proyecto y realiza los procesos necesarios para el cierre del proyecto, el proceso termina cuando el sistema le muestra un mensaje indicando que el cierre fue exitoso.

Figura 107. Diagrama de actividades de cerrar proyecto



La figura 108, presenta el diagrama de actividades de generar reporte, proceso que se inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña reporte, el sistema muestra la interfaz de reportes, elige un botón y presiona exportar y realiza los procesos necesarios para la obtención del reporte, el proceso termina cuando el sistema le muestra el reporte.

Figura 108. Diagrama de actividades de generar reporte

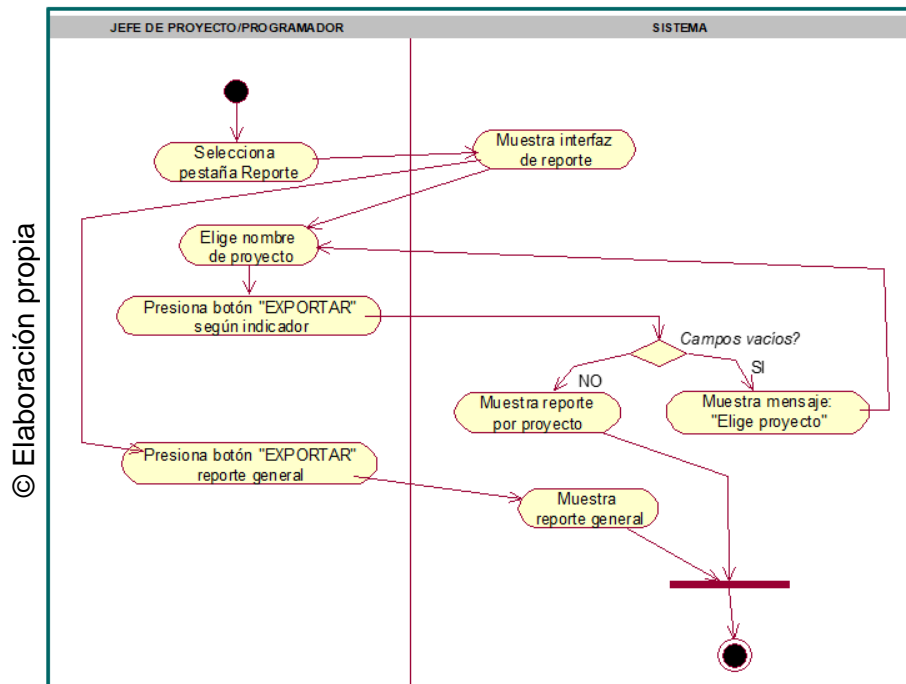
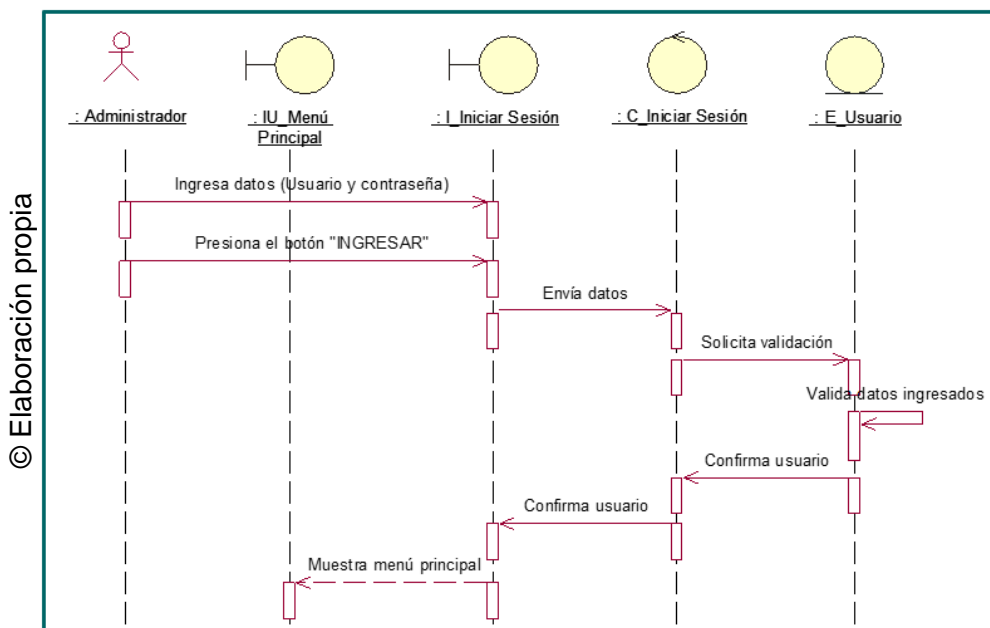


Diagrama de secuencia

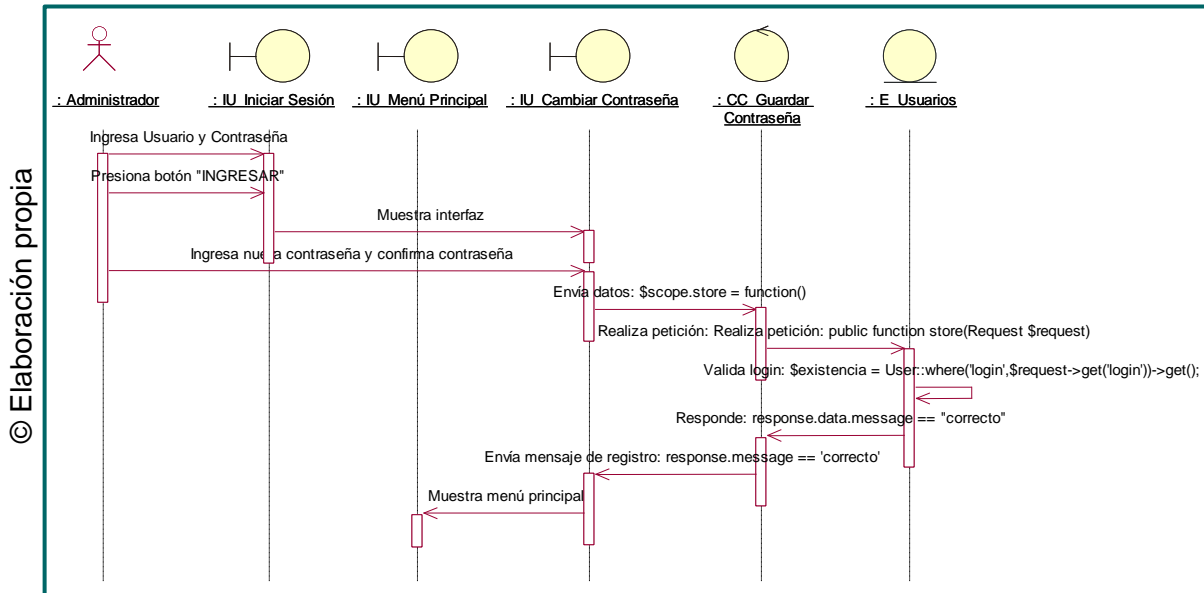
Son diagramas de interacción que cubre la vista dinámica del sistema, mostrando un conjunto de objetos, sus relaciones y los mensajes intercambiados entre ellos. Estos diagramas muestran el orden cronológico de los mensajes intercambiados entre los objetos.

Figura 109. Diagrama de secuencia de iniciar sesión



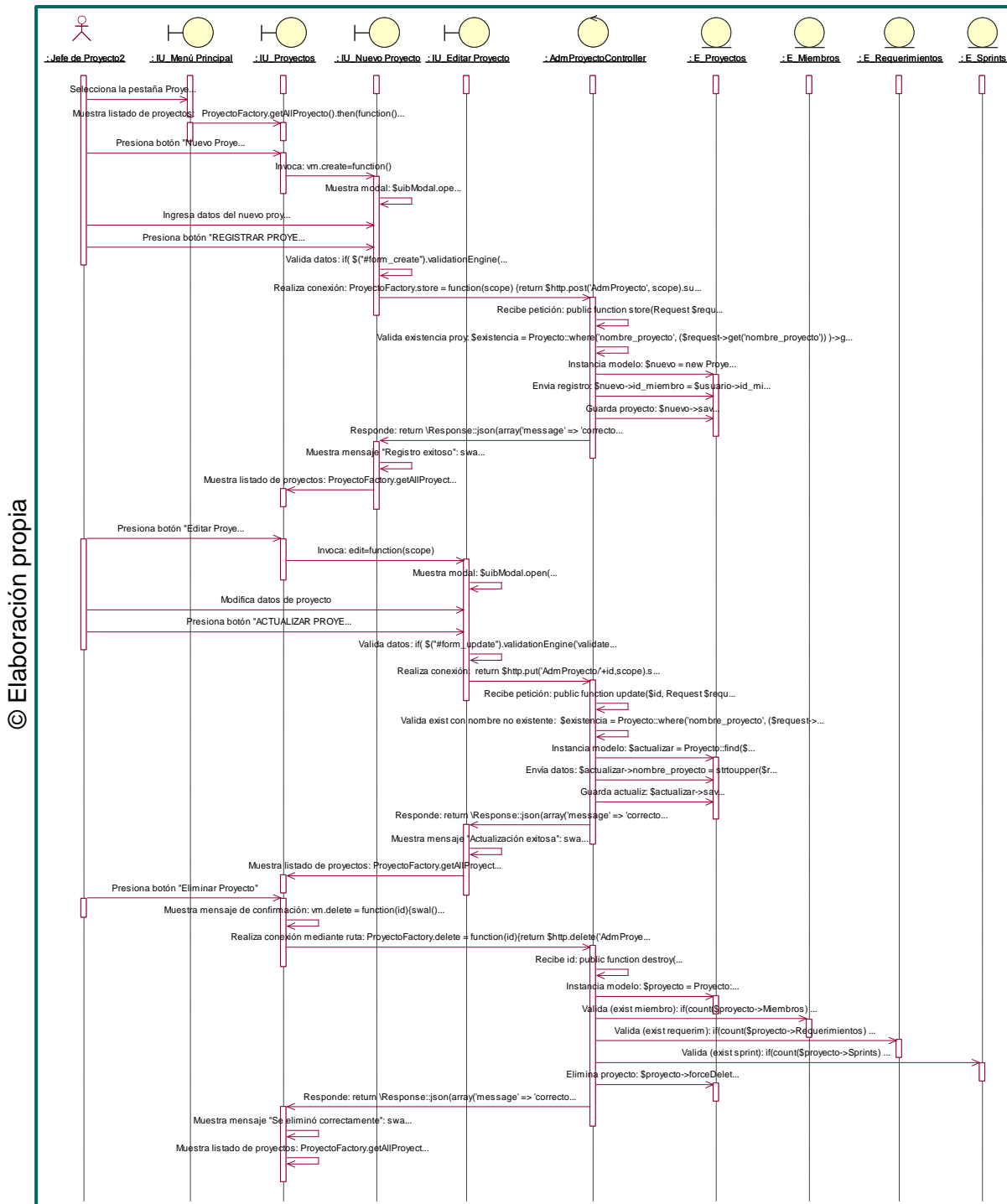
En la figura 110, se describe el comportamiento del caso de uso cambiar contraseña y las operaciones que se realizan representando los objetos y los mensajes que se intercambian en él, el proceso inicia cuando el usuario o administrador ingresan por primera vez al sistema.

Figura 110. Diagrama de secuencia de cambiar contraseña



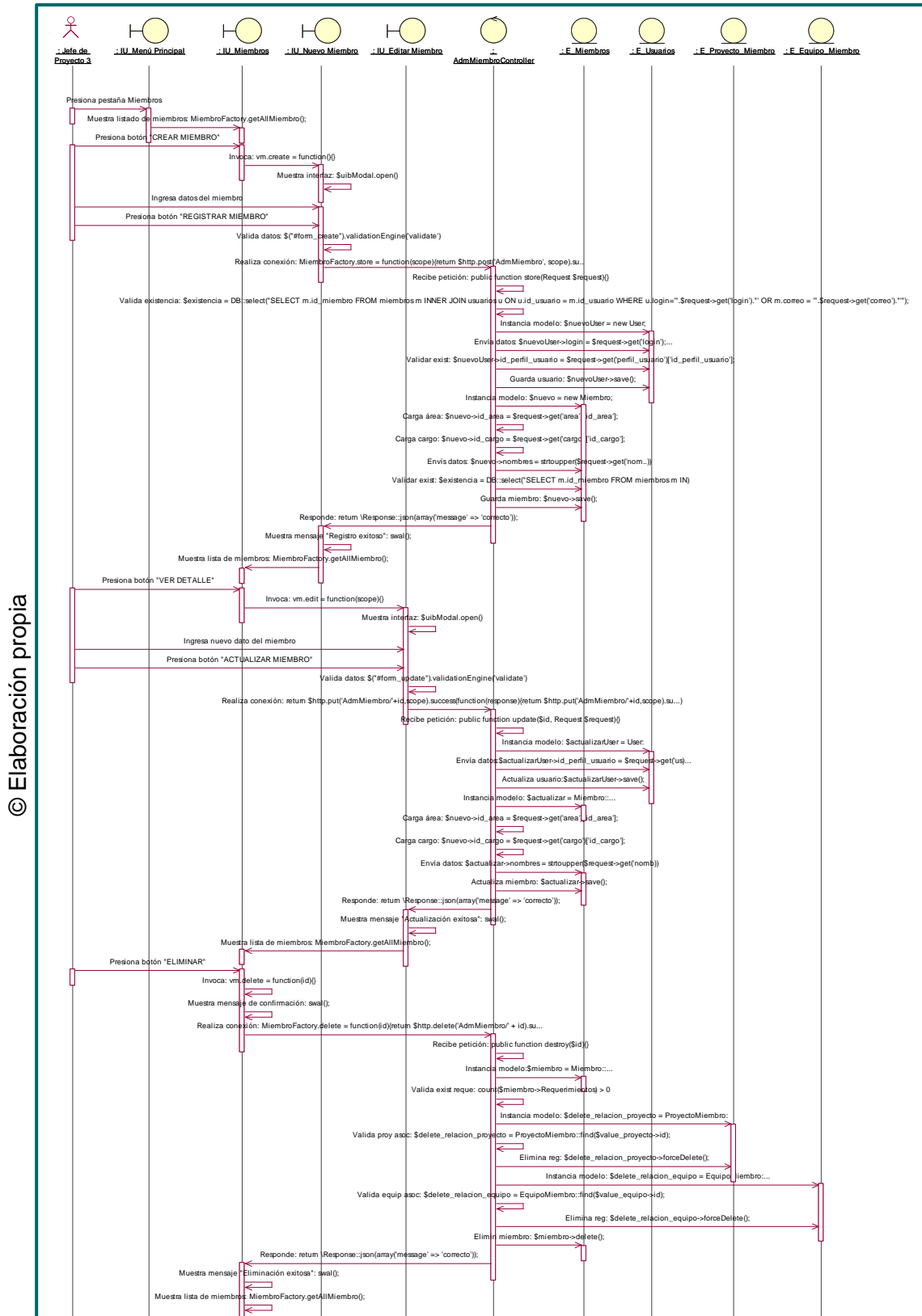
En la figura 111, se describe el comportamiento del caso de uso gestionar proyecto y las operaciones que se realizan representando los objetos y los mensajes que se intercambian en él, el proceso inicia cuando el jefe de proyecto selecciona la pestaña Proyectos y procede a elegir las opciones según sea su necesidad: crear, editar o eliminar un proyecto.

Figura 111. Diagrama de secuencia de gestionar proyecto



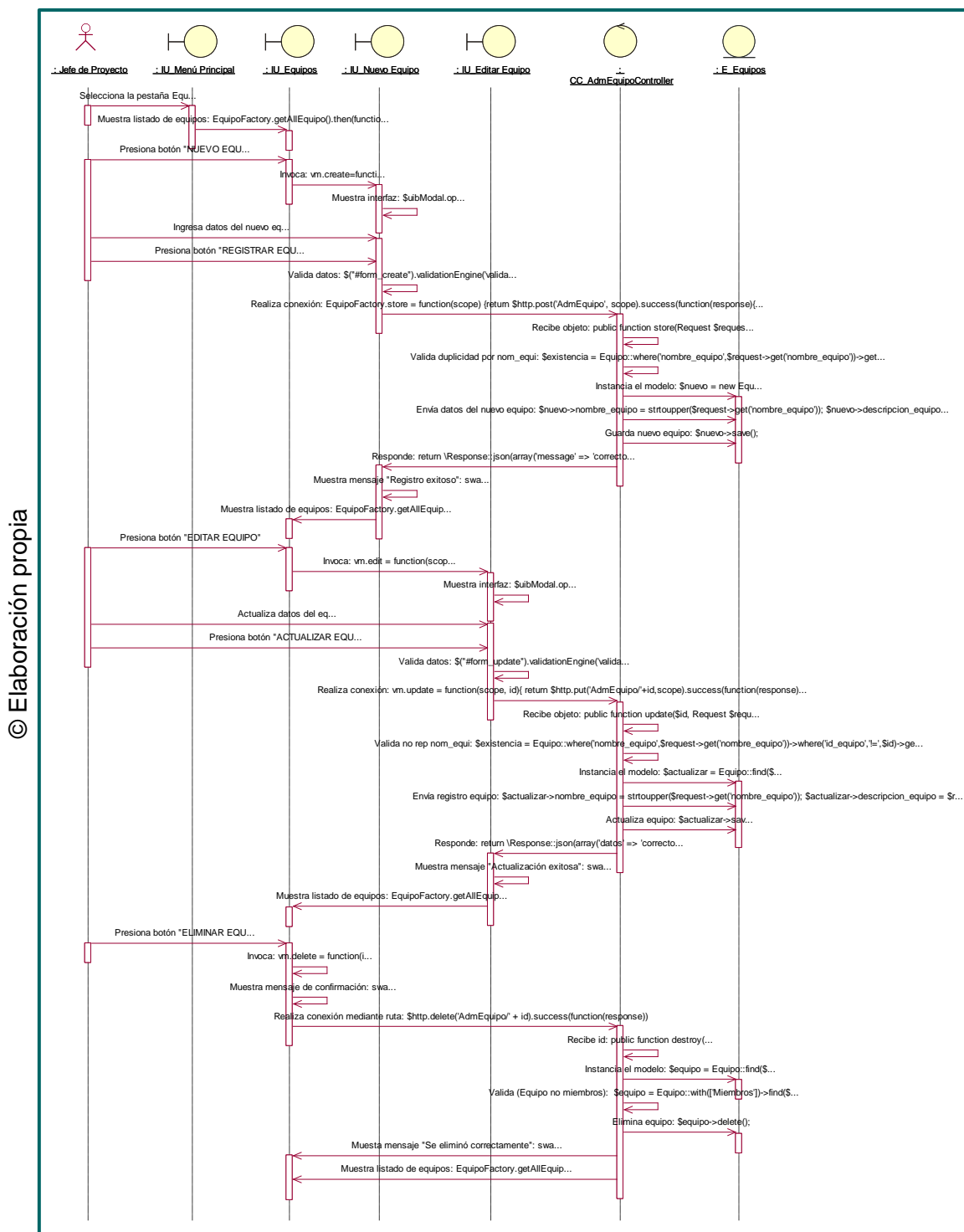
En la figura 112, se describe el comportamiento del caso de uso gestionar miembro y las operaciones que se realizan representando los objetos y los mensajes que se intercambian en él, el proceso inicia cuando el jefe de proyecto selecciona la pestaña Miembros y procede a elegir las opciones según sea su necesidad: crear, editar o eliminar un miembro.

Figura 112. Diagrama de secuencia de gestionar miembro



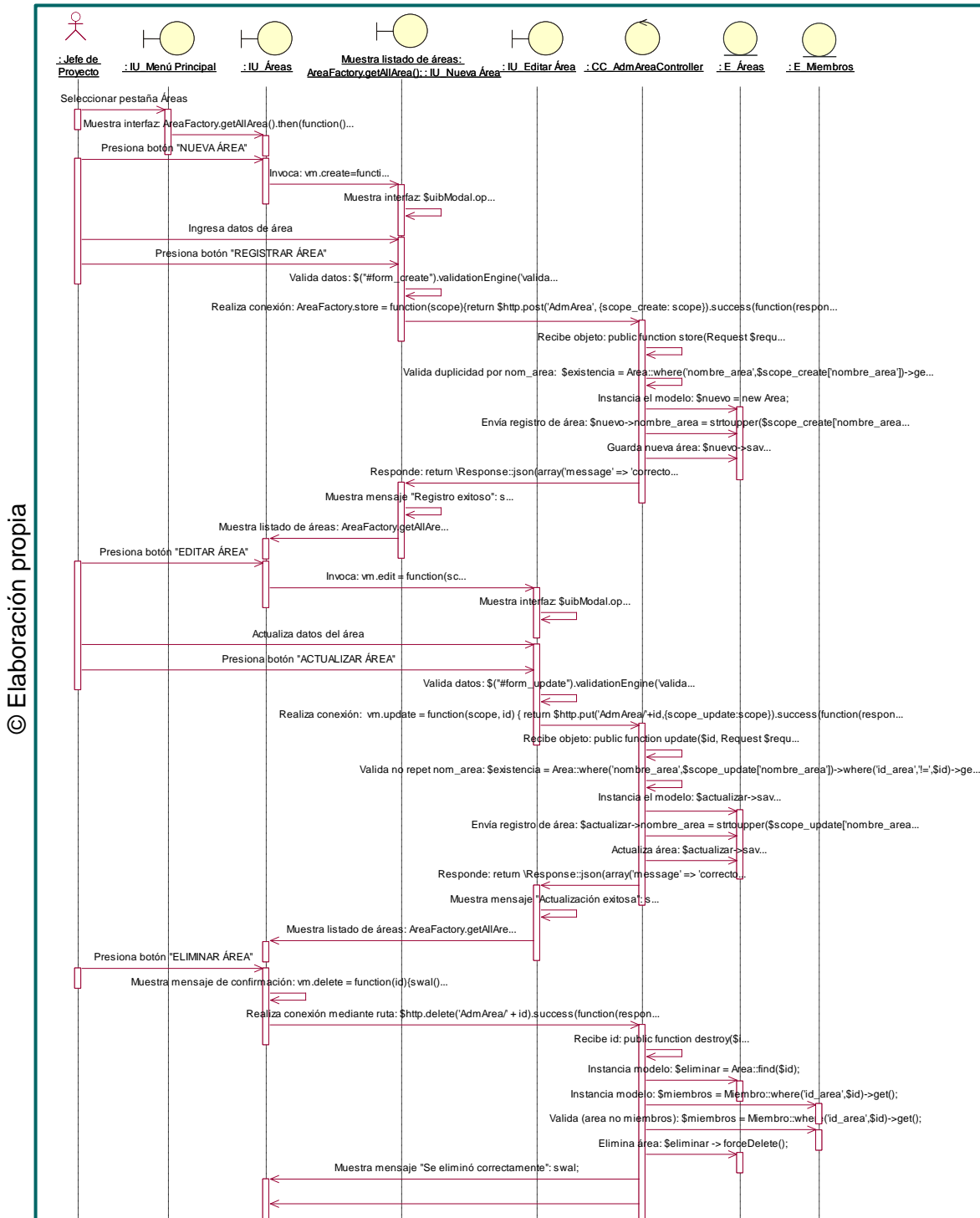
En la figura 113, se describe el comportamiento del caso de uso gestionar equipo y las operaciones que se realizan representando los objetos y los mensajes que se intercambian en él, el proceso inicia cuando el jefe de proyecto selecciona la pestaña Equipos y procede a elegir las opciones según sea su necesidad: crear, editar o eliminar un miembro.

Figura 113. Diagrama de secuencia de gestionar equipo



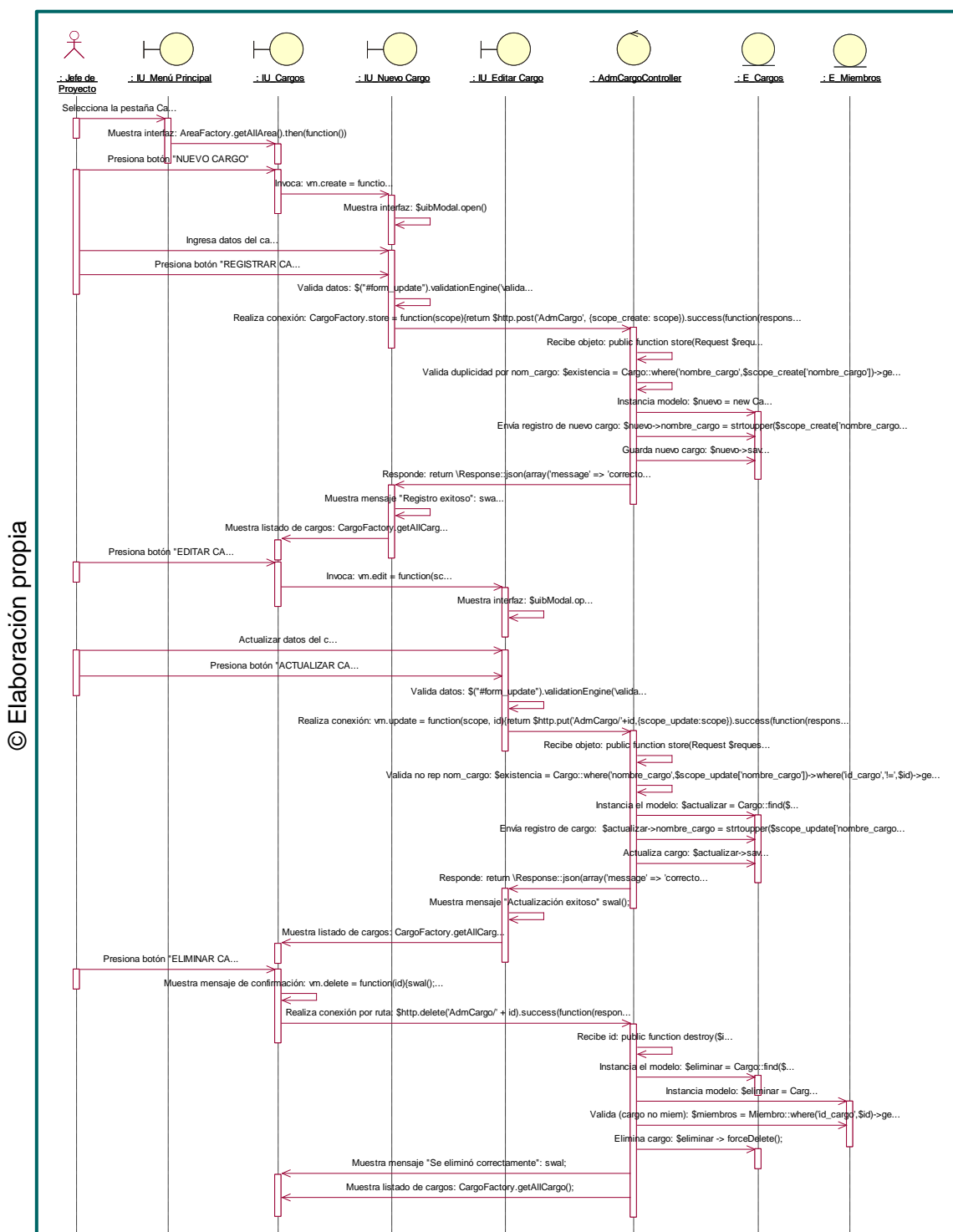
En la figura 114, se describe el comportamiento de gestionar área y las operaciones que se realizan representando los objetos y los mensajes que se intercambian en él, el proceso inicia cuando el jefe de proyecto selecciona la pestaña Áreas y procede a elegir las opciones según sea su necesidad: crear, editar o eliminar un área.

Figura 114. Diagrama de secuencia de gestionar área



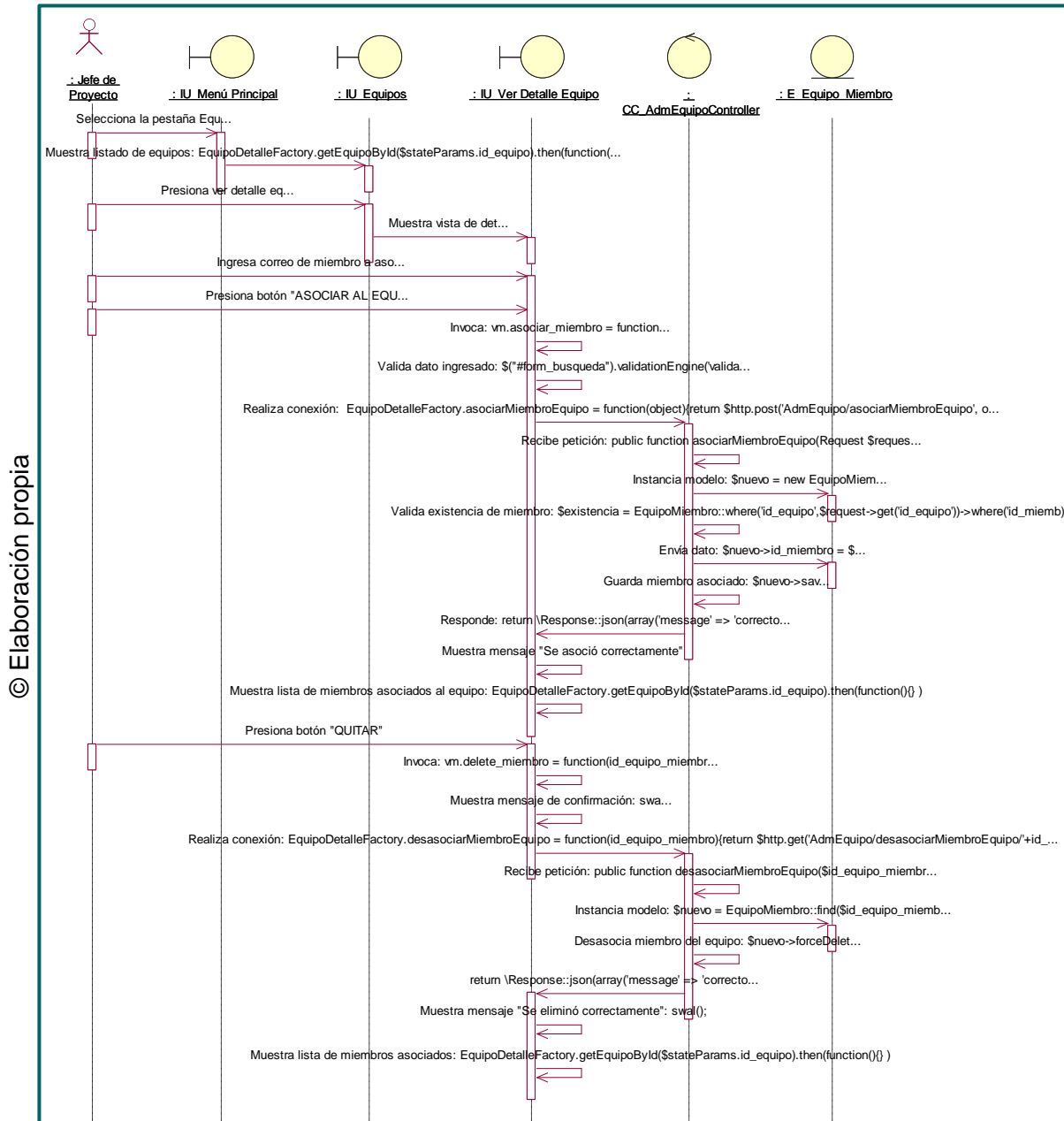
En la figura 115, se describe el comportamiento del caso de uso gestionar cargo y las operaciones que se realizan representando los objetos y los mensajes que se intercambian en él, el proceso inicia cuando el jefe de proyecto selecciona la pestaña Cargos y procede a elegir las opciones según sea su necesidad: crear, editar o eliminar un área.

Figura 115. Diagrama de secuencia de gestionar cargo



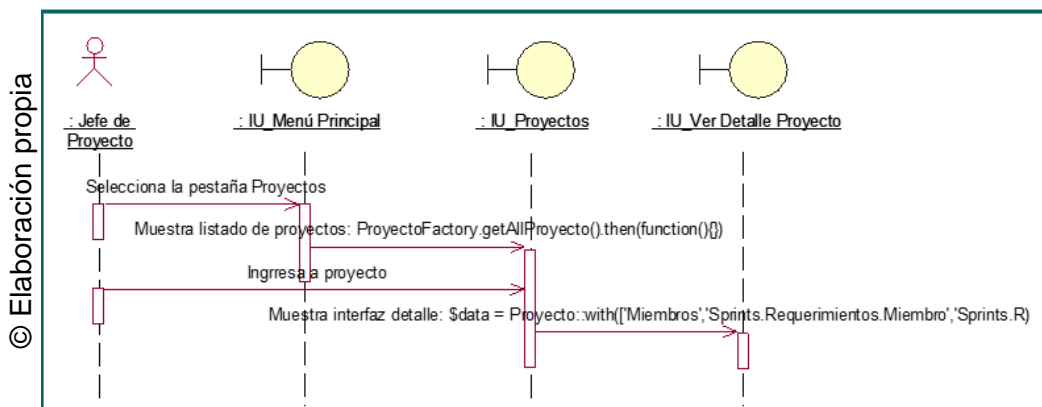
En la figura 116, se describe el comportamiento del asociar miembro al equipo y las operaciones que se realizan representando los objetos y los mensajes que se intercambian en él, el proceso inicia cuando el jefe de proyecto selecciona la pestaña Proyectos y procede a elegir el proyecto con el que va a trabajar.

Figura 116. Diagrama de secuencia de asociar miembro al equipo



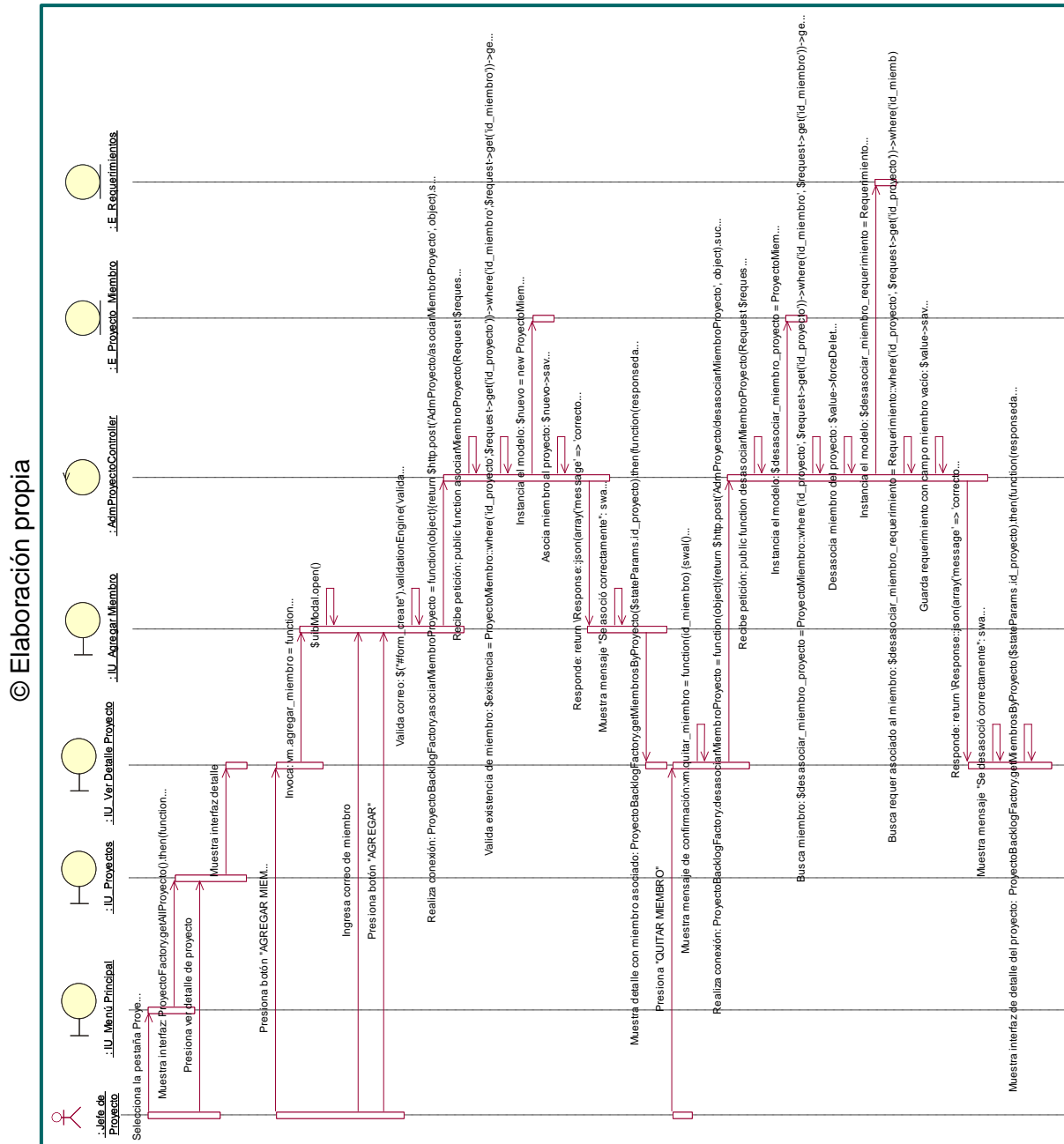
En la figura 117, se describe el comportamiento del ver detalle proyecto y las operaciones que se realizan representando los objetos y los mensajes que se intercambian en él, el proceso inicia cuando el jefe de proyecto selecciona la pestaña Proyectos y luego ingresa a un proyecto y ve el detalle del proyecto.

Figura 117. Diagrama de secuencia de ver detalle proyecto



En la figura 118, se describe el comportamiento del asociar miembro al proyecto y las operaciones que se realizan representando los objetos y los mensajes que se intercambian en él, el proceso inicia cuando el jefe de proyecto selecciona la pestaña Proyectos y procede a elegir el proyecto al que asociará el miembro.

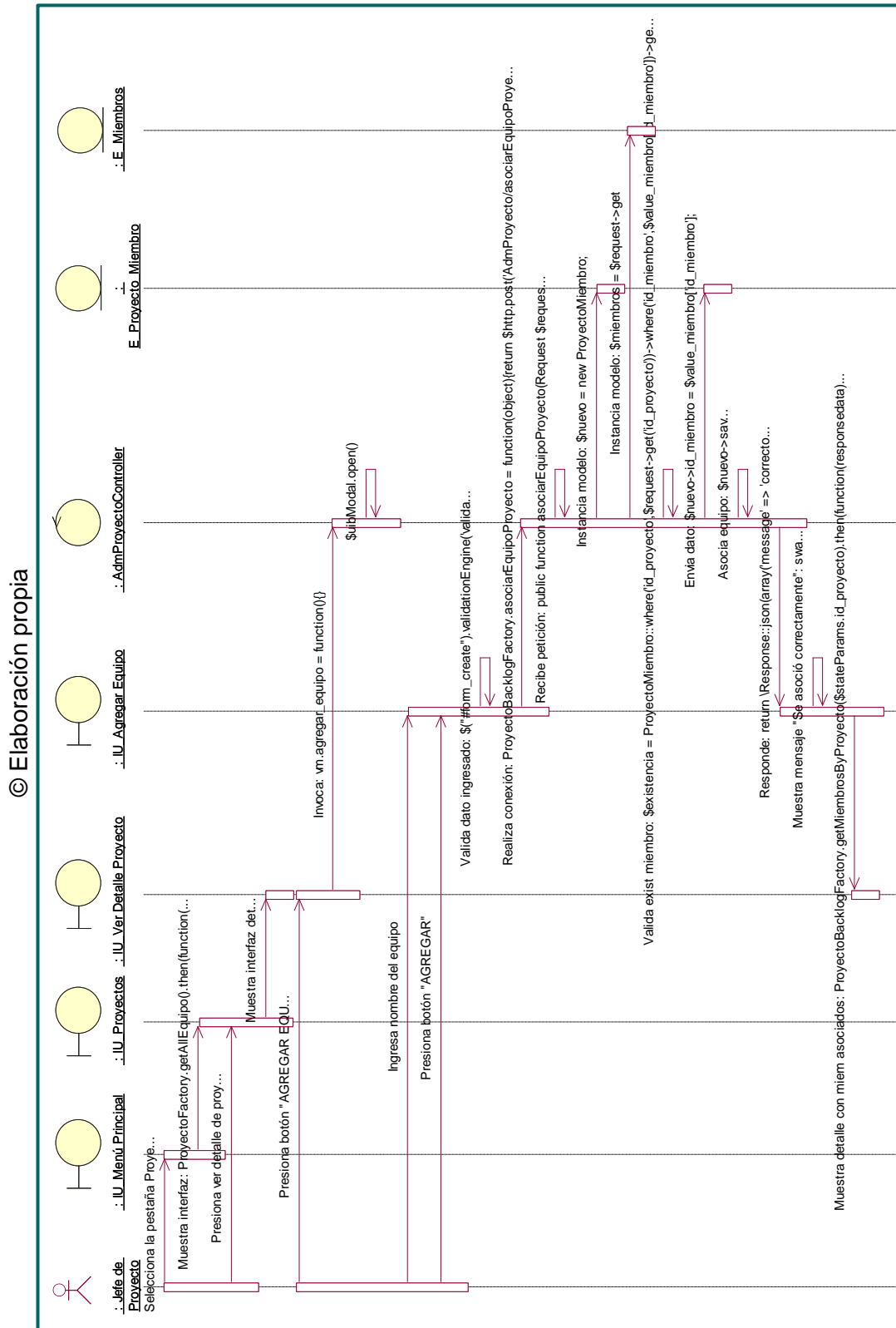
Figura 118. Diagrama de secuencia de asociar miembro al proyecto



En la figura 119, se describe el comportamiento de asociar equipo al proyecto y las operaciones que se realizan representando los objetos y los mensajes que se intercambian en él, el proceso inicia cuando el jefe de proyecto selecciona la

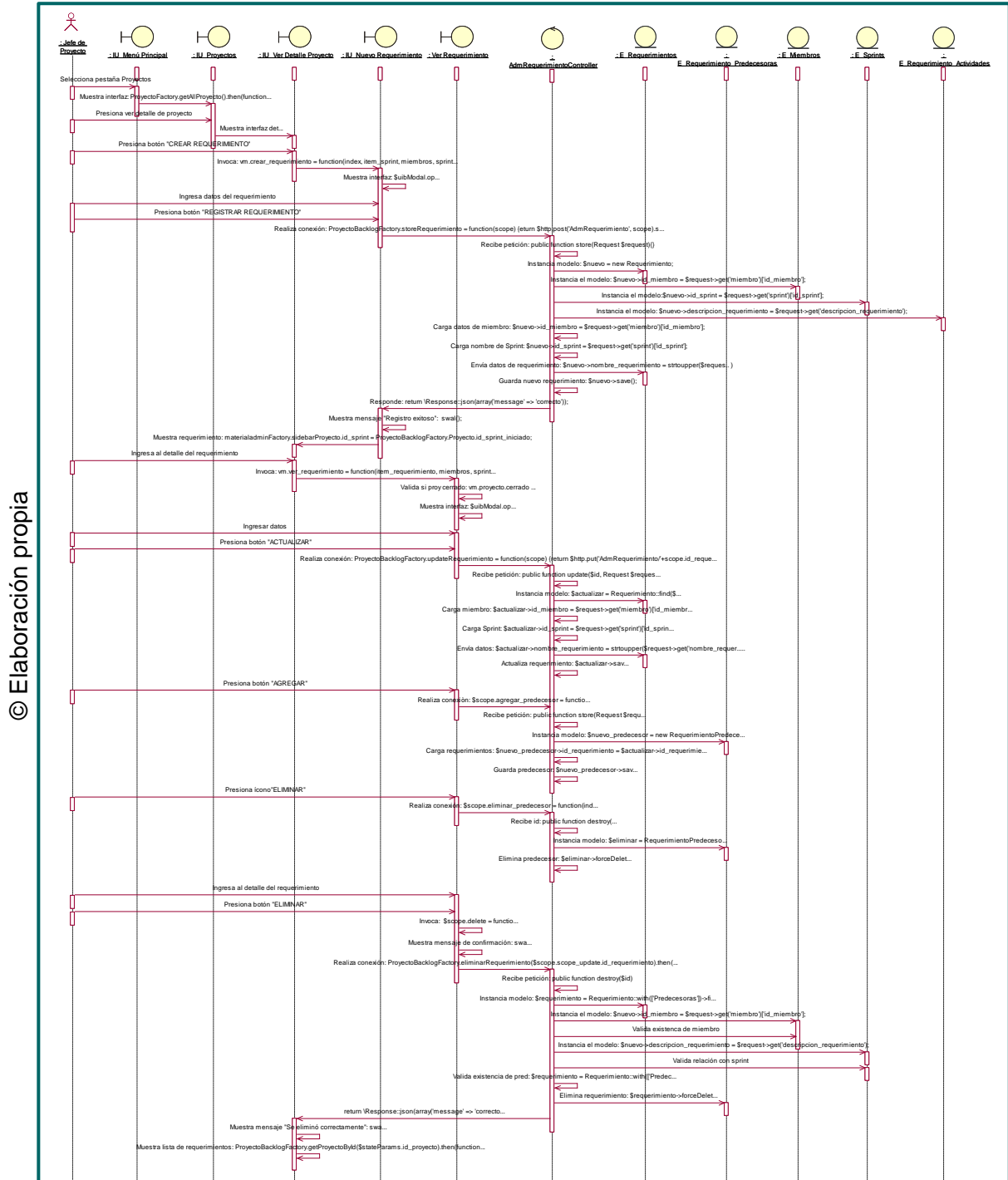
pestaña Proyectos y procede a elegir el proyecto al que asociará el equipo de trabajo.

Figura 119. Diagrama de secuencia de asociar equipo al proyecto



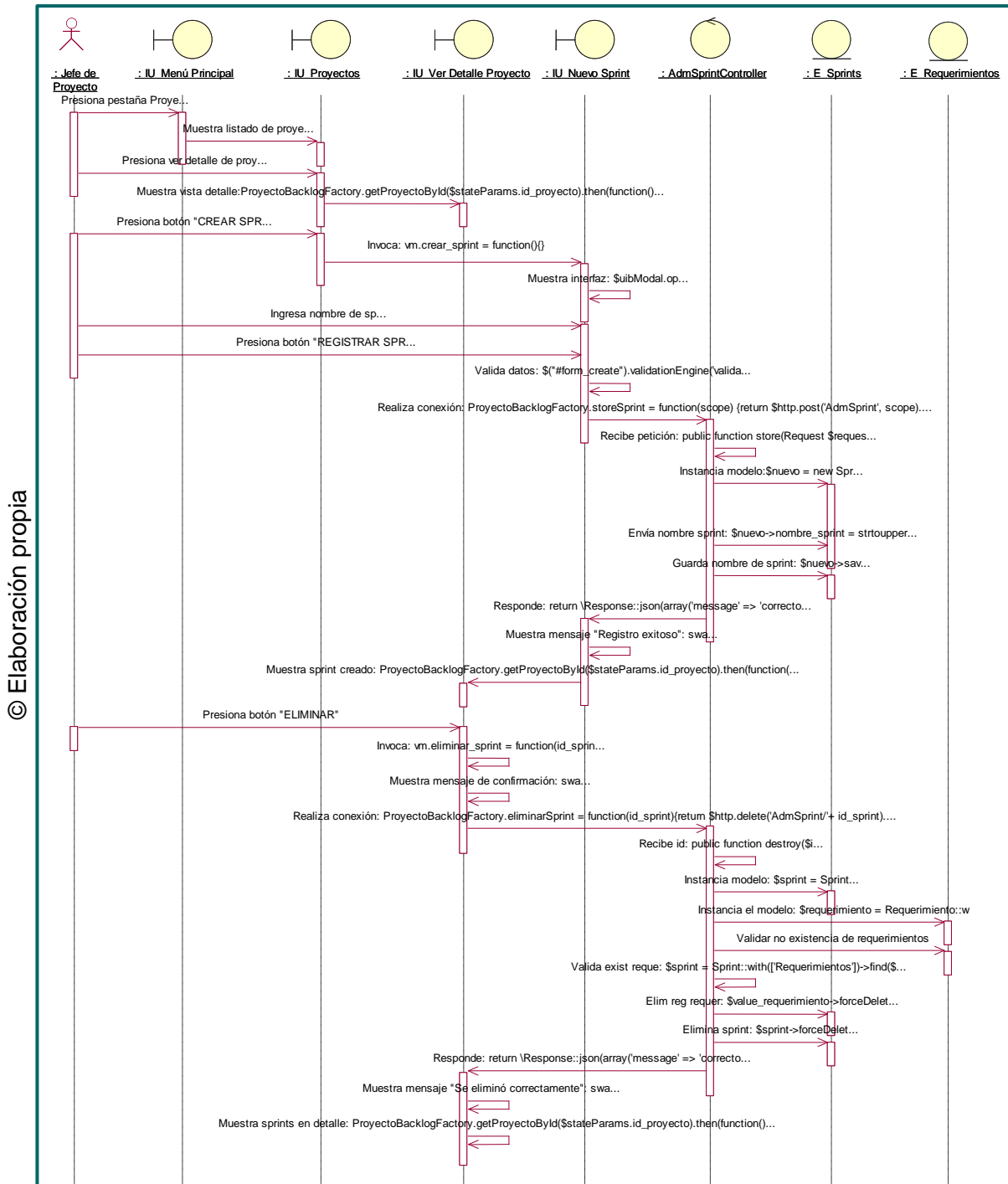
En la figura 120, se describe el comportamiento de gestionar requerimiento, este inicia cuando el jefe de proyecto elige la pestaña proyectos y elige el proyecto a desarrollar.

Figura 120. Diagrama de secuencia de gestionar requerimiento



En la figura 121, se describe el comportamiento de gestionar sprint.

Figura 121. Diagrama de secuencia de gestionar sprint



En la figura 122, se describe el comportamiento de iniciar sprint.

Figura 122. Diagrama de secuencia de iniciar sprint

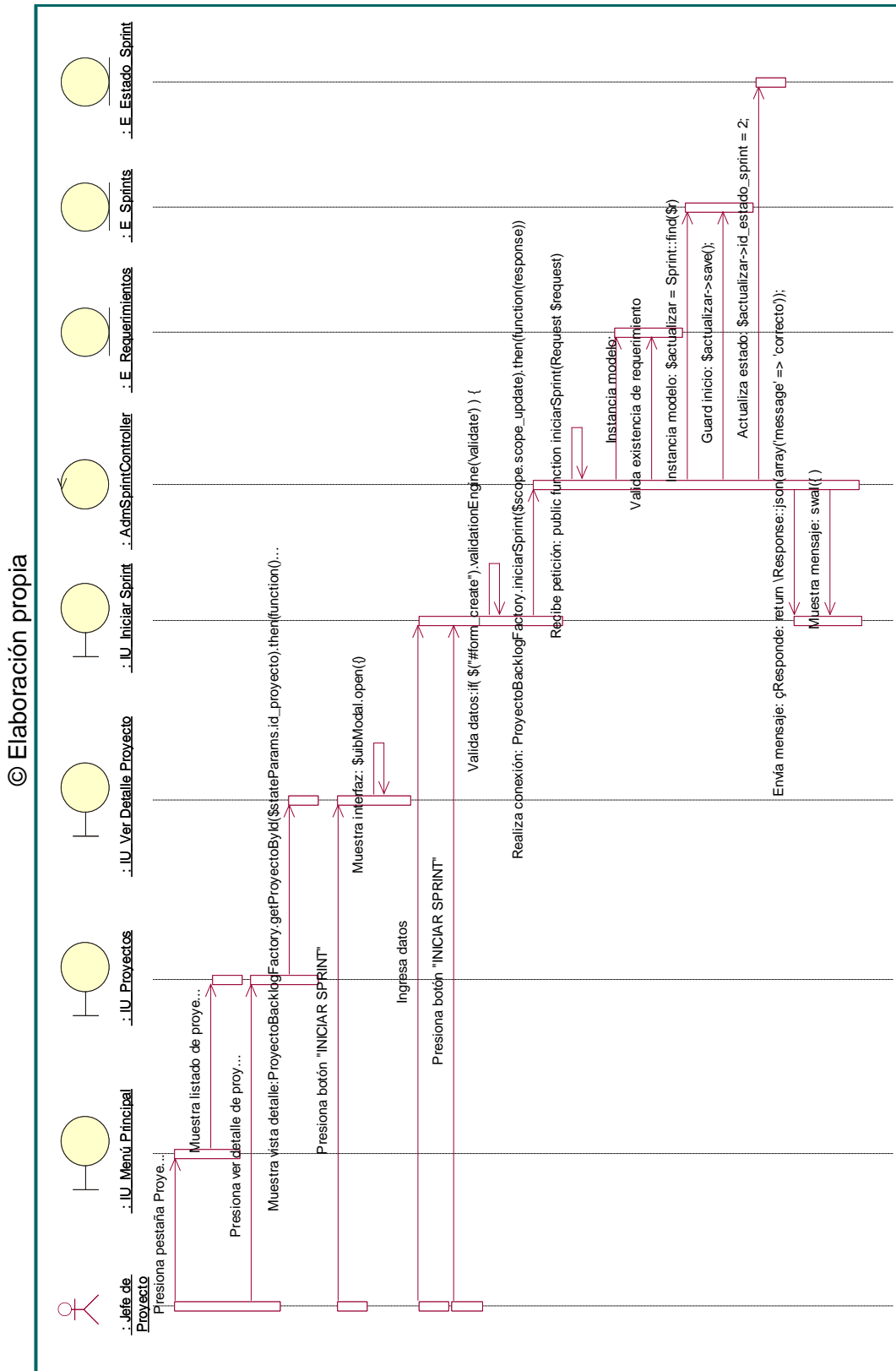
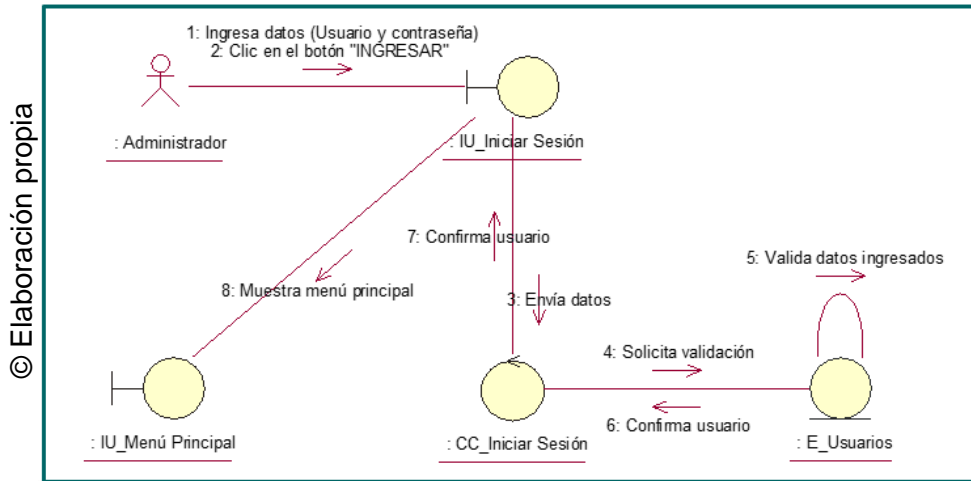


Diagrama de colaboración

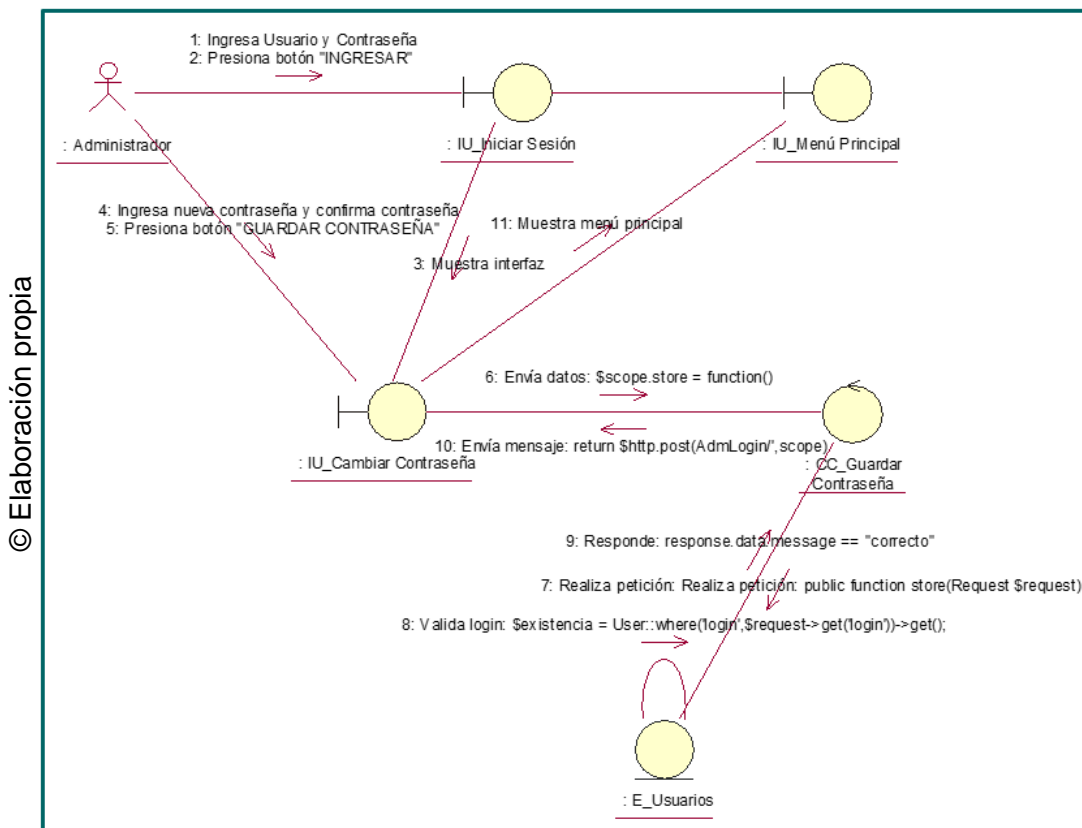
La figura 123, presenta de forma clara cuales son las colaboraciones entre los objetos del caso de uso iniciar sesión.

Figura 123. Diagrama de colaboración de iniciar sesión



La figura 124, presenta de forma clara cuales son las colaboraciones entre los objetos del caso de uso cambiar contraseña.

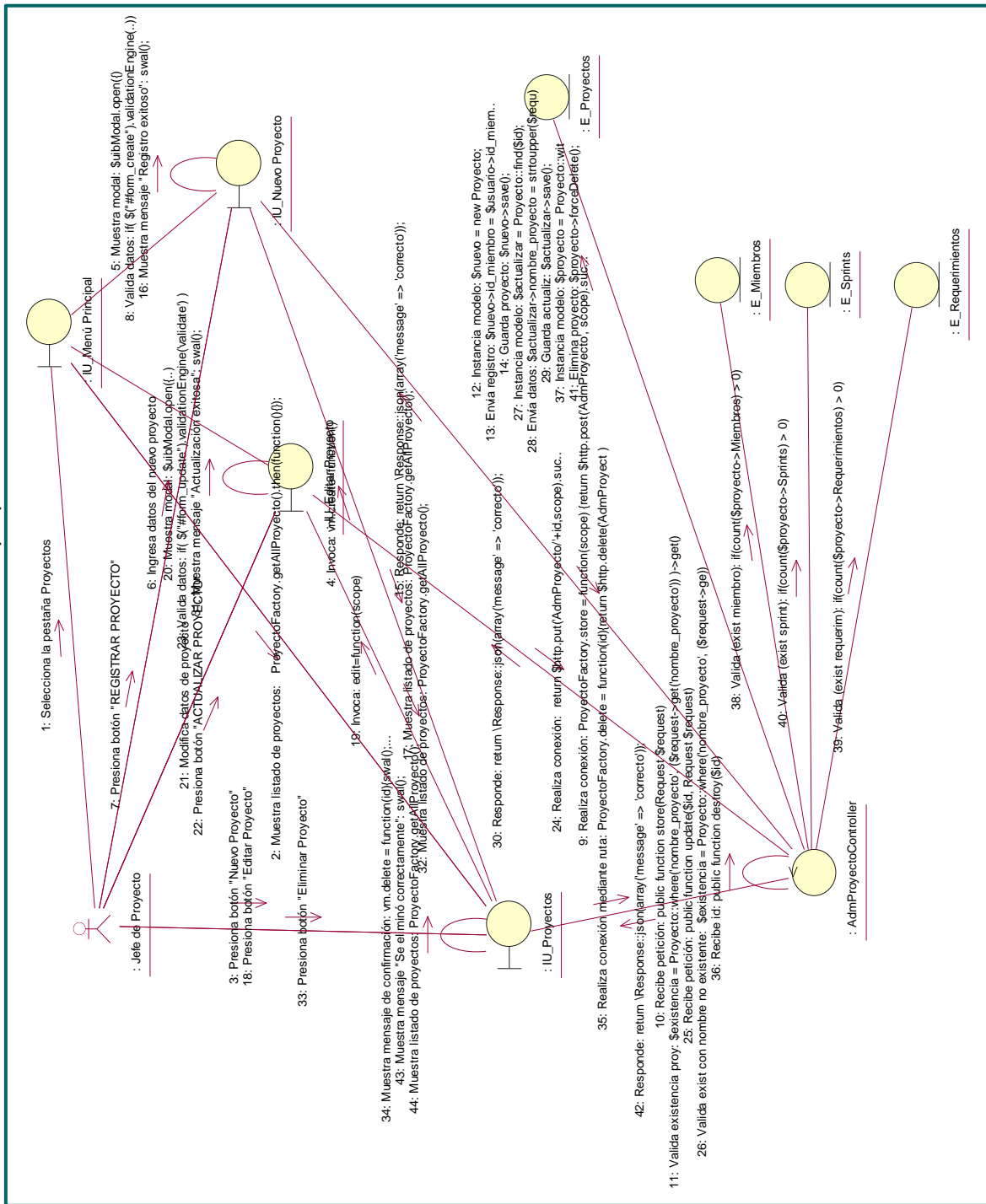
Figura 124. Diagrama de colaboración de cambiar contraseña



La figura 125, presenta de forma clara cuales son las colaboraciones entre los objetos del caso de uso gestionar proyecto.

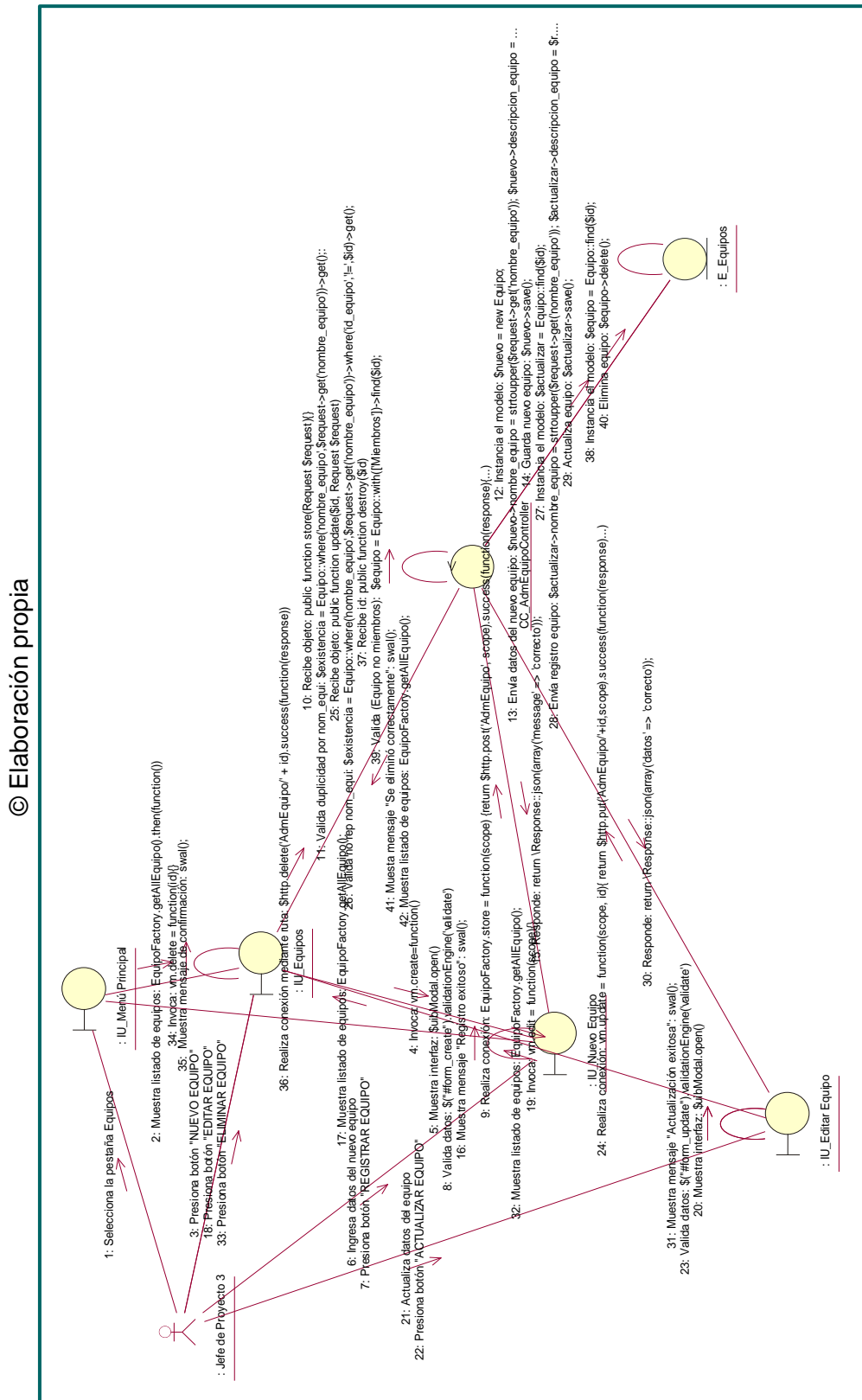
Figura 125. Diagrama de colaboración de gestionar proyecto

© Elaboración propia



La figura 126, presenta de forma clara cuales son las colaboraciones entre los objetos para el caso de uso gestionar equipo.

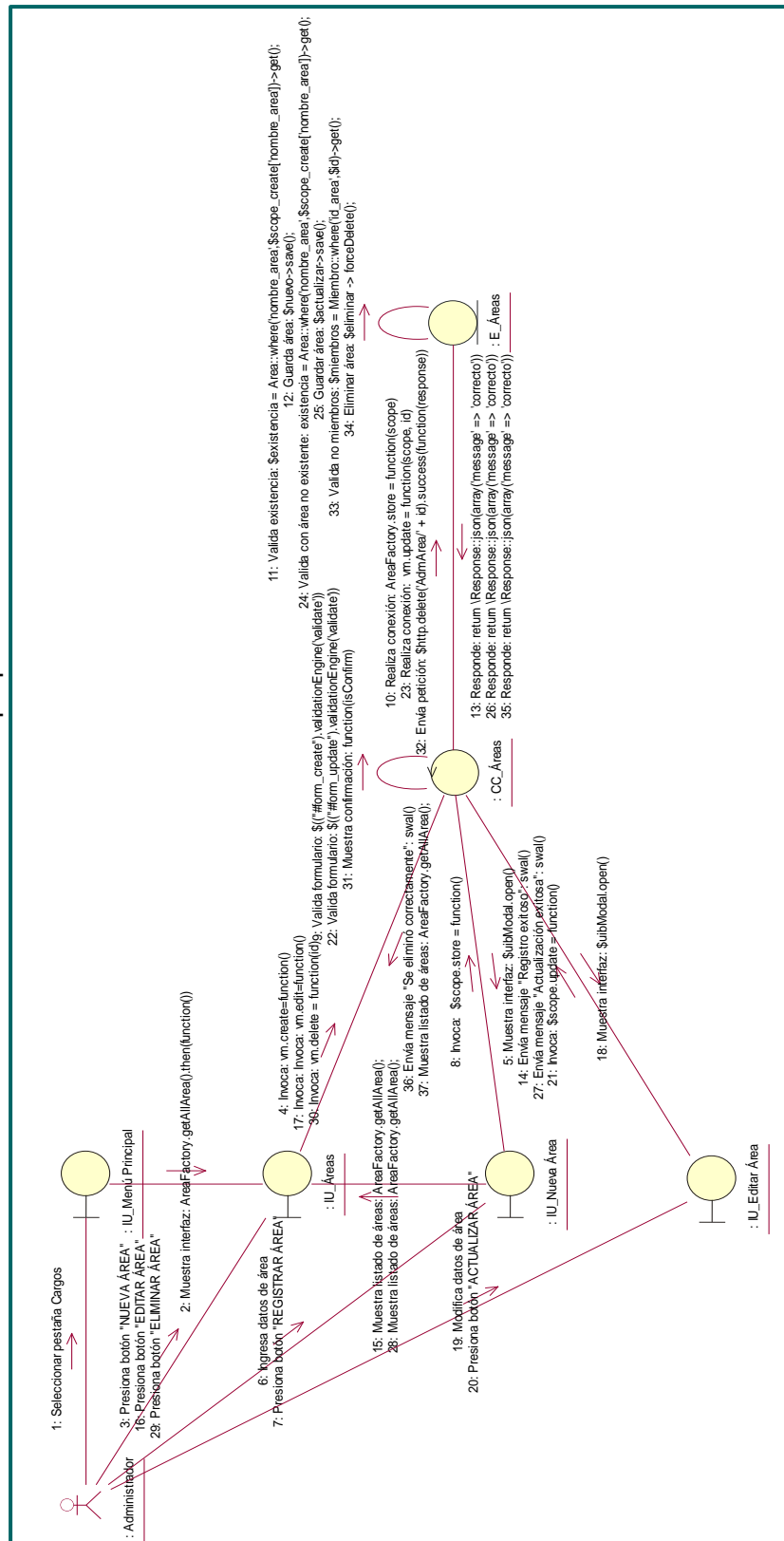
Figura 126. Diagrama de colaboración de gestionar equipo



La figura 127, presenta de forma clara cuales son las colaboraciones entre los objetos para el caso de uso gestionar área.

Figura 127. Diagrama de colaboración de gestionar área

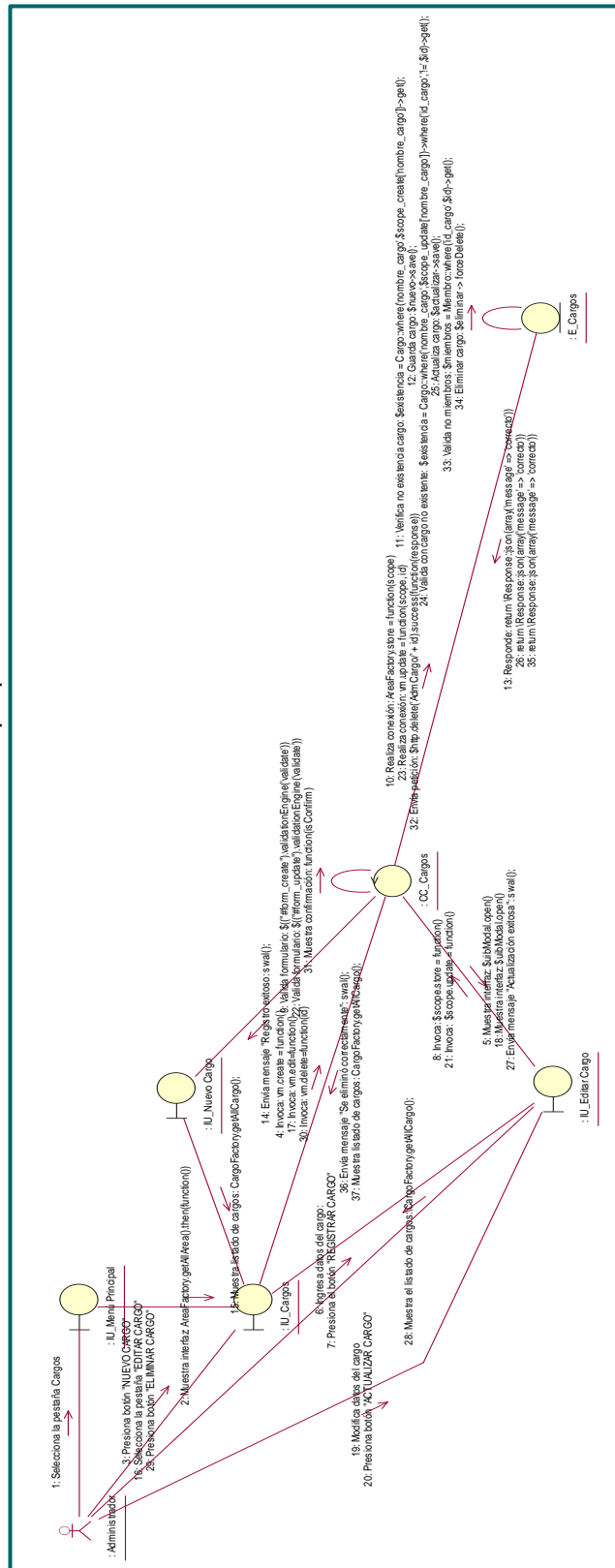
© Elaboración propia



La figura 128, presenta de forma clara cuales son las colaboraciones entre los objetos para el caso de uso gestionar cargo.

Figura 128. Diagrama de colaboración de gestionar cargo

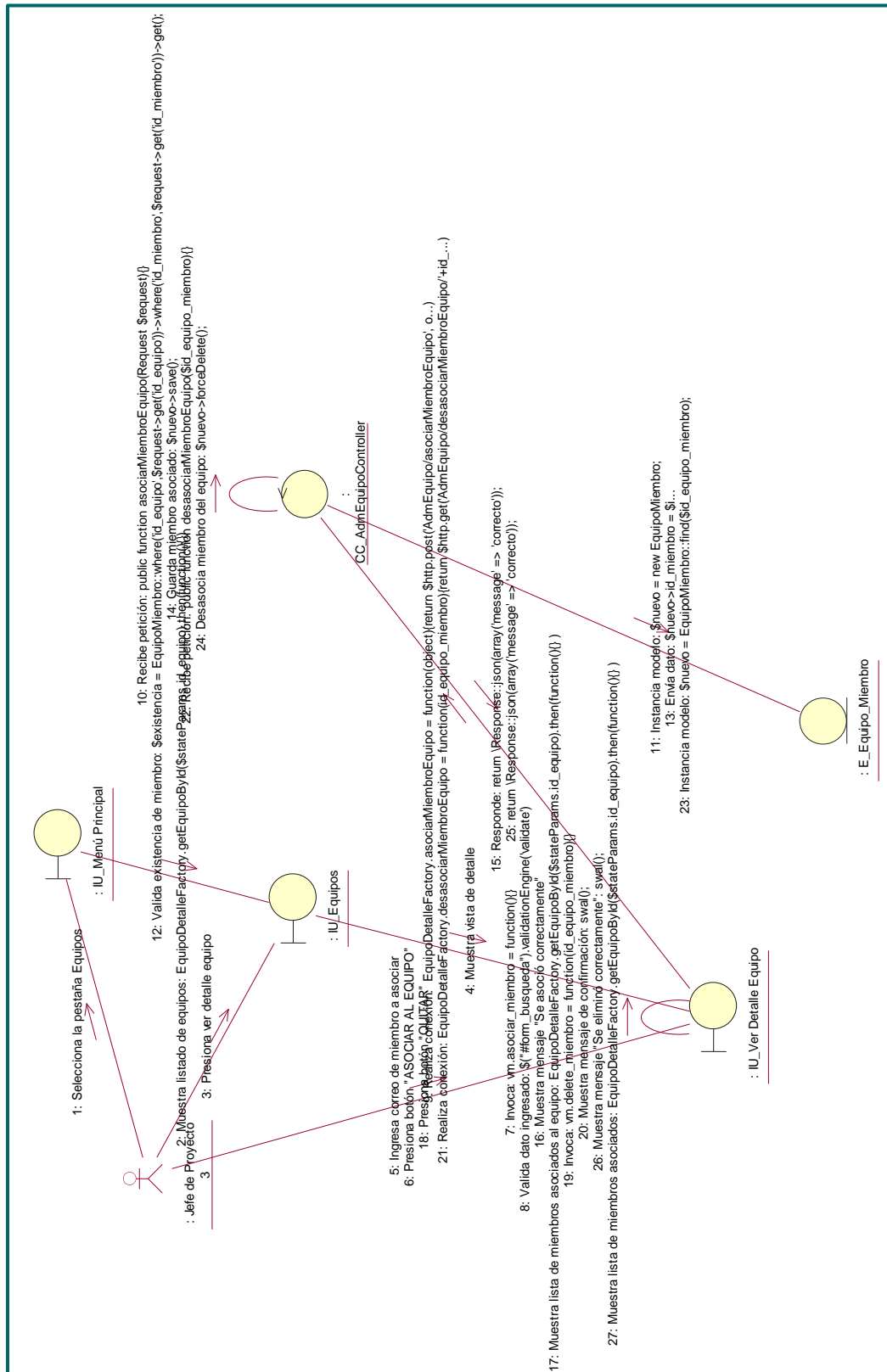
© Elaboración propia



La figura 129, presenta de forma clara y concisa las colaboraciones entre los objetos para el caso de uso asociar miembro al equipo.

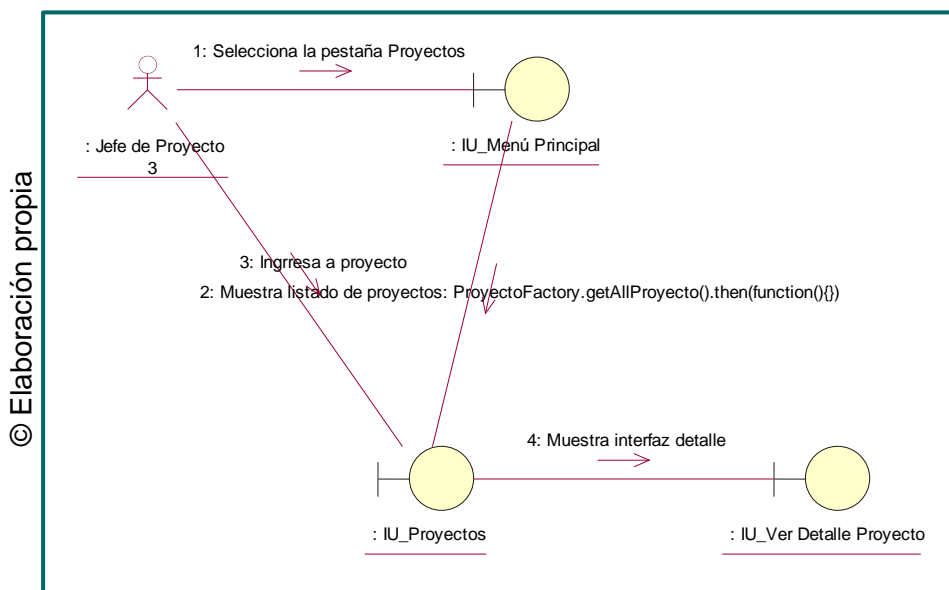
Figura 129. Diagrama de colaboración de asociar miembro al equipo

© Elaboración propia



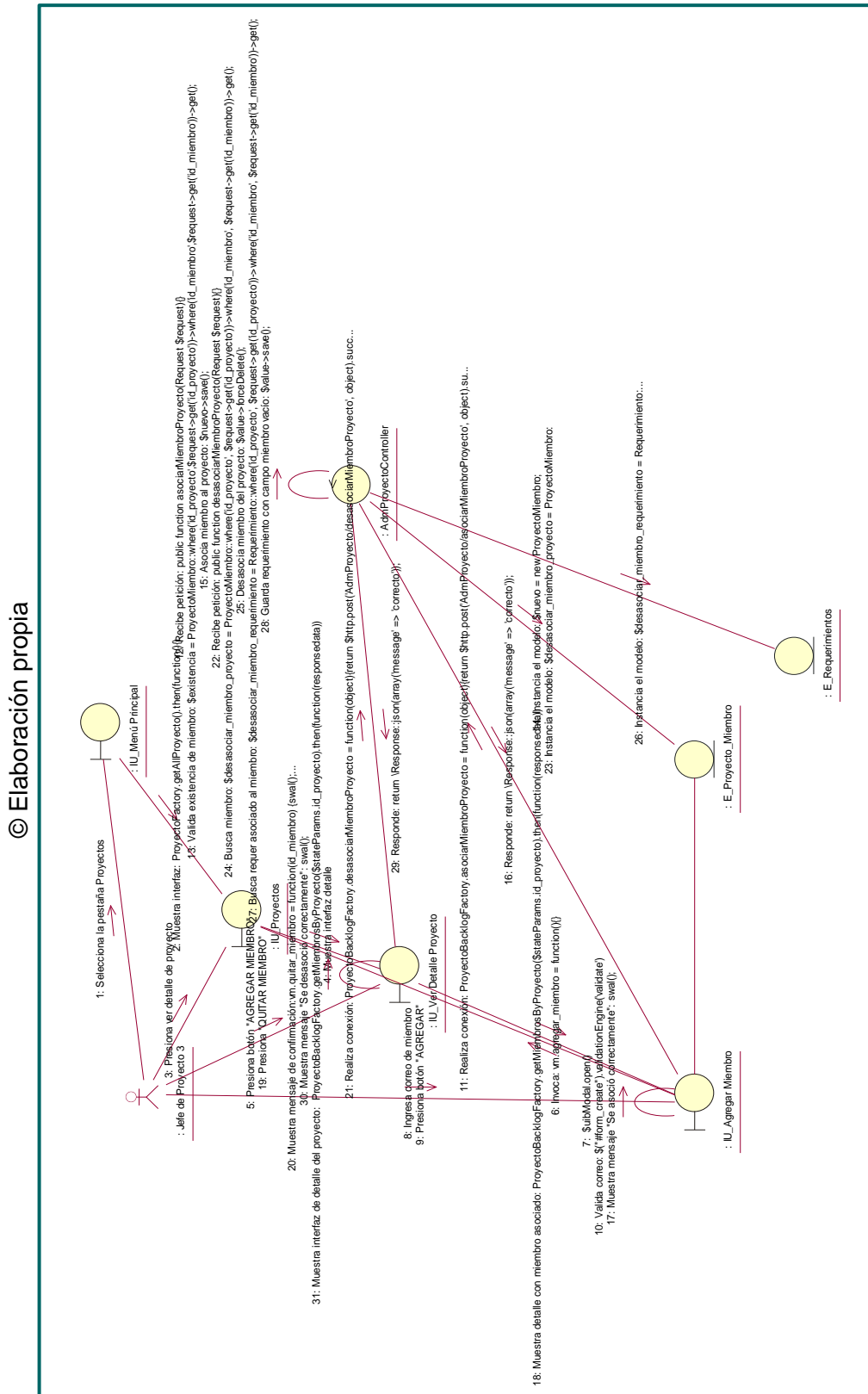
La figura 130, presenta de forma clara cuales son las colaboraciones entre los objetos para el caso uso ver detalle proyecto.

Figura 130. Diagrama de colaboración de ver detalle proyecto



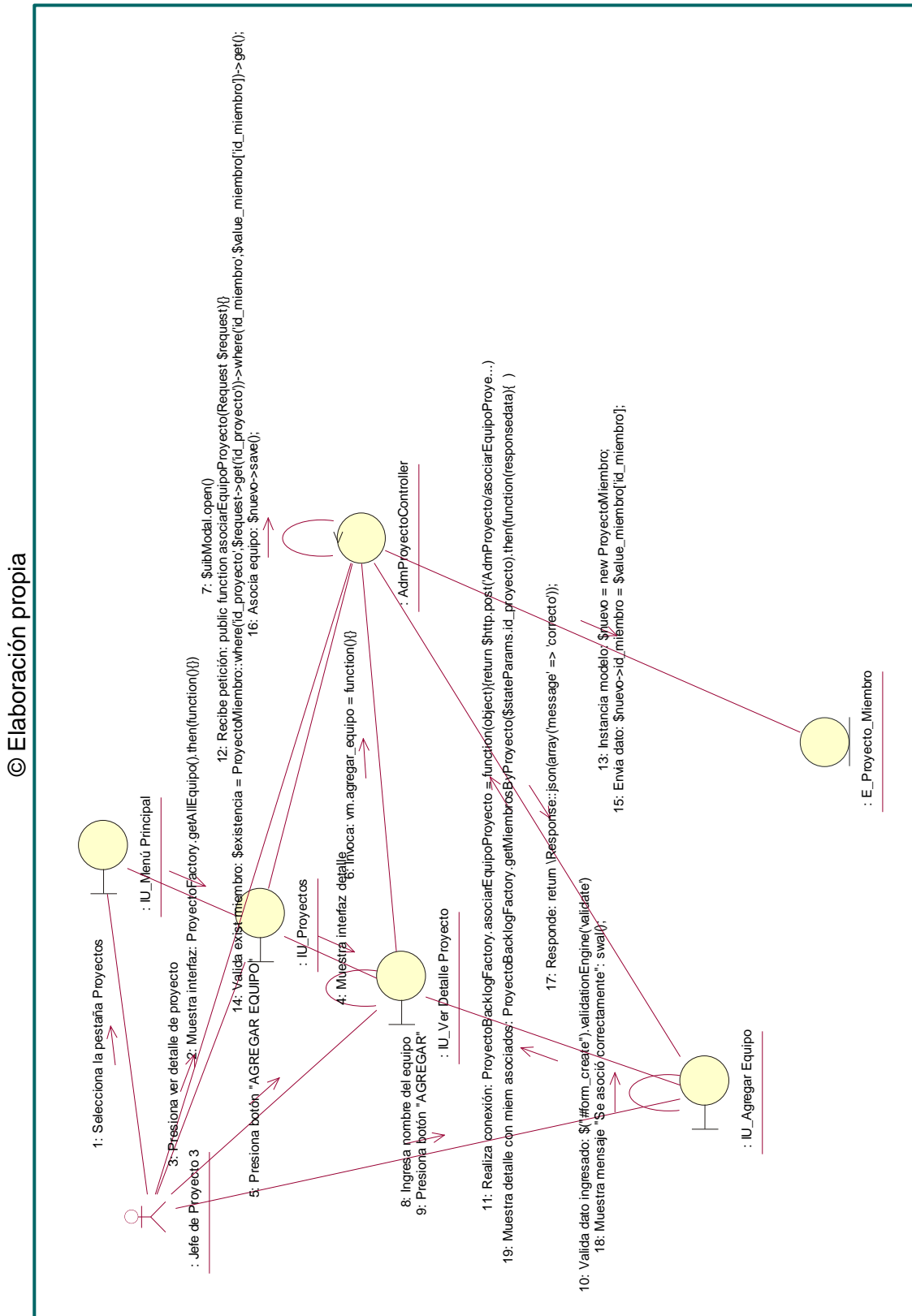
La figura 131, presenta de forma clara cuales son las colaboraciones entre los objetos para el caso de uso asociar miembro al proyecto.

Figura 131. Diagrama de colaboración de asociar miembro al proyecto



La figura 132, presenta de forma clara cuales son las colaboraciones entre los objetos para el caso de uso asociar equipo al proyecto.

Figura 132. Diagrama de colaboración de asociar equipo al proyecto



La figura 133, presenta de forma clara cuales son las colaboraciones entre los objetos para el caso de uso gestionar requerimiento.

Figura 133. Diagrama de colaboración de gestionar requerimiento

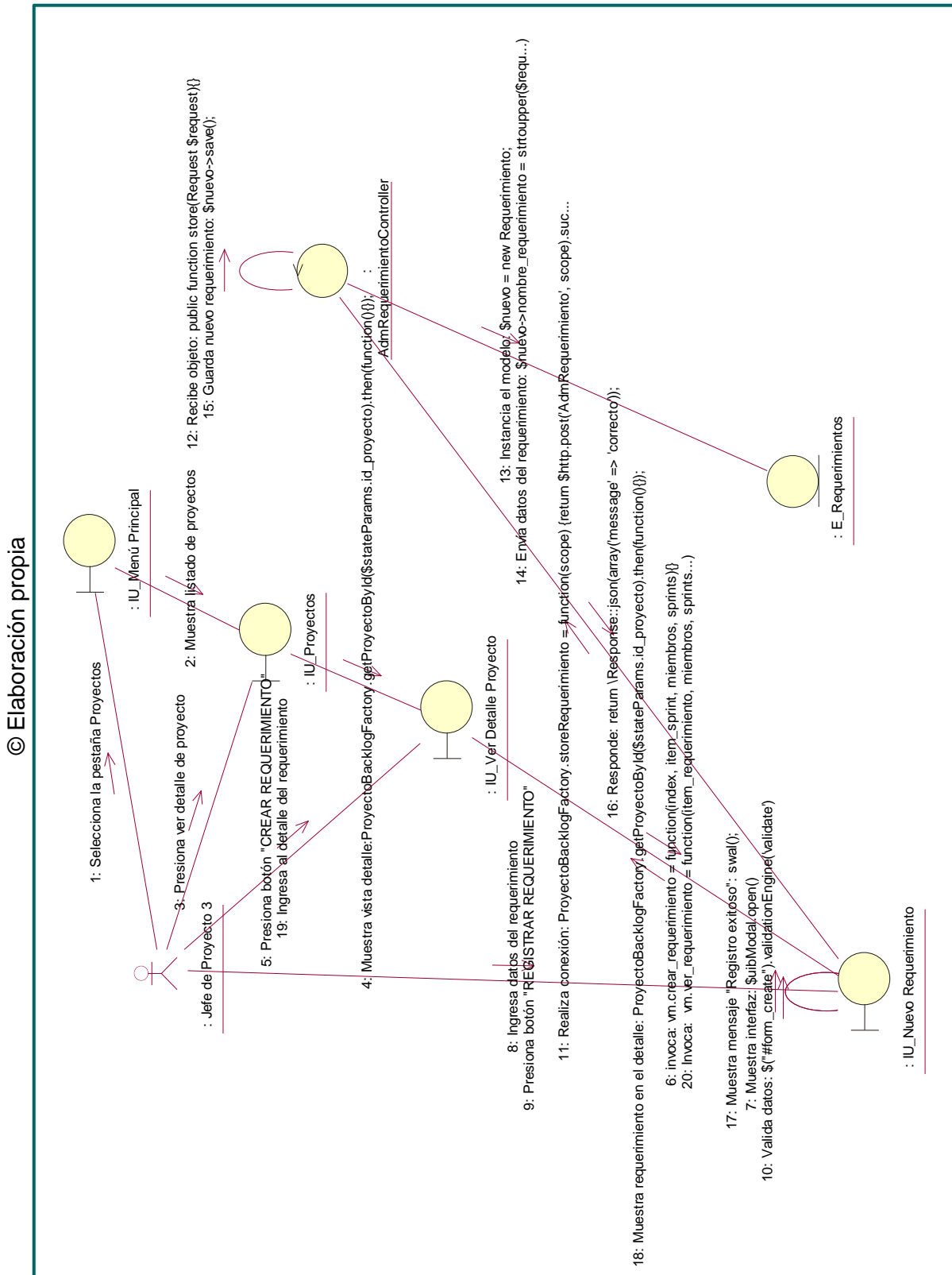
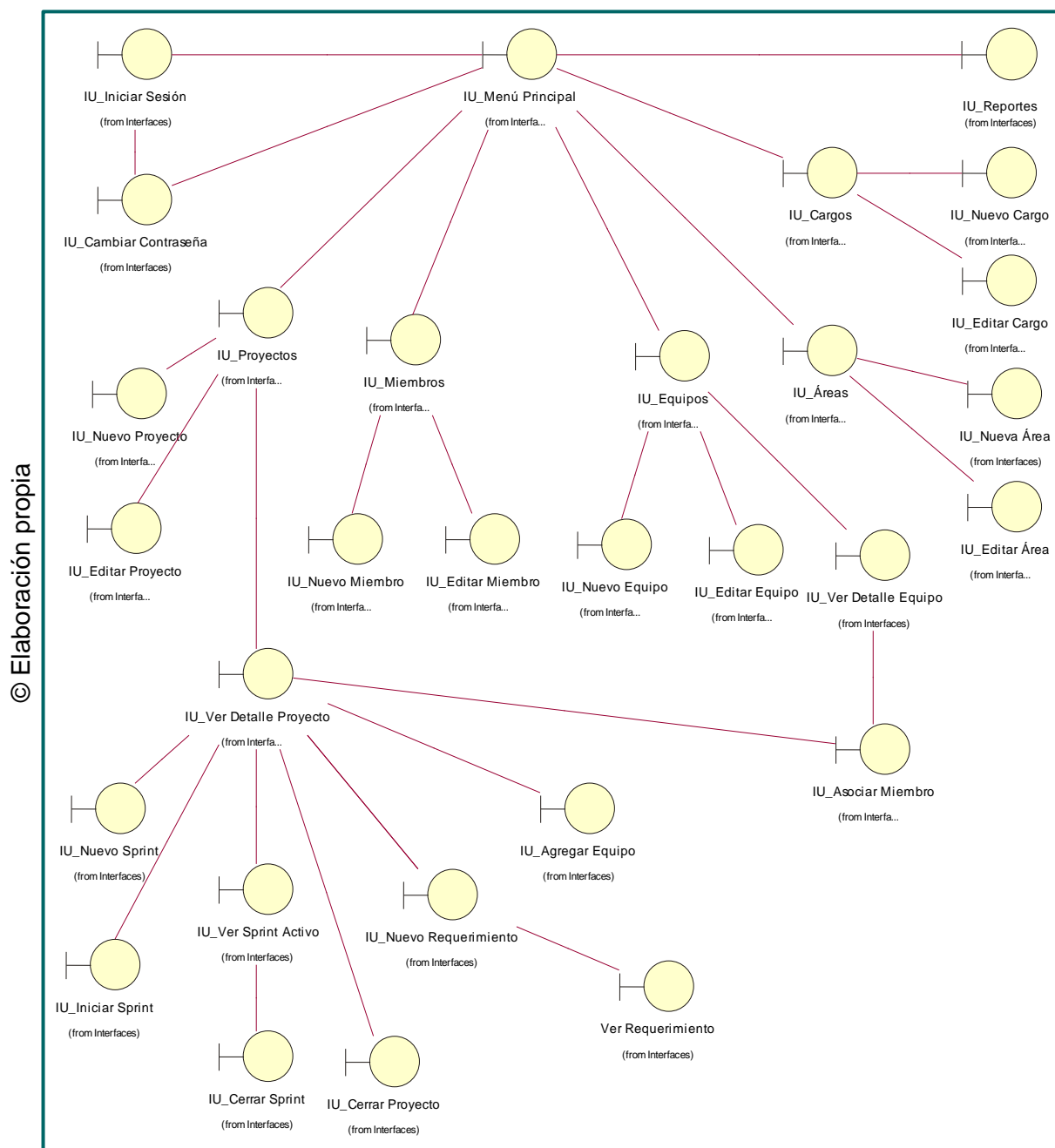


Diagrama de interfaces

En la figura 134, se presenta el diagrama de interfaces

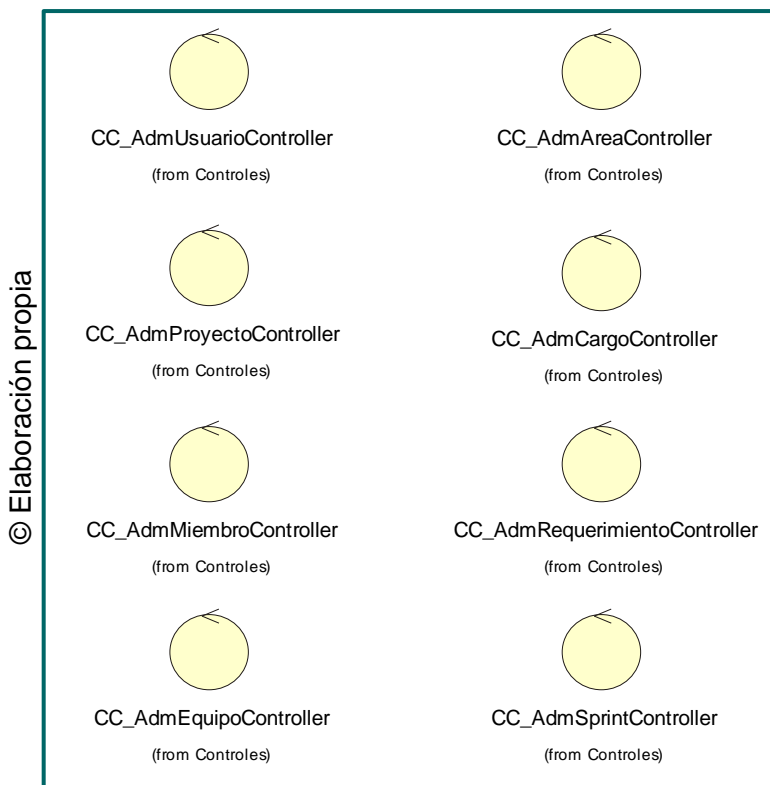
Figura 134. Diagrama de interfaces



Lista de controles

En la figura 135, se presenta el diagrama de controles

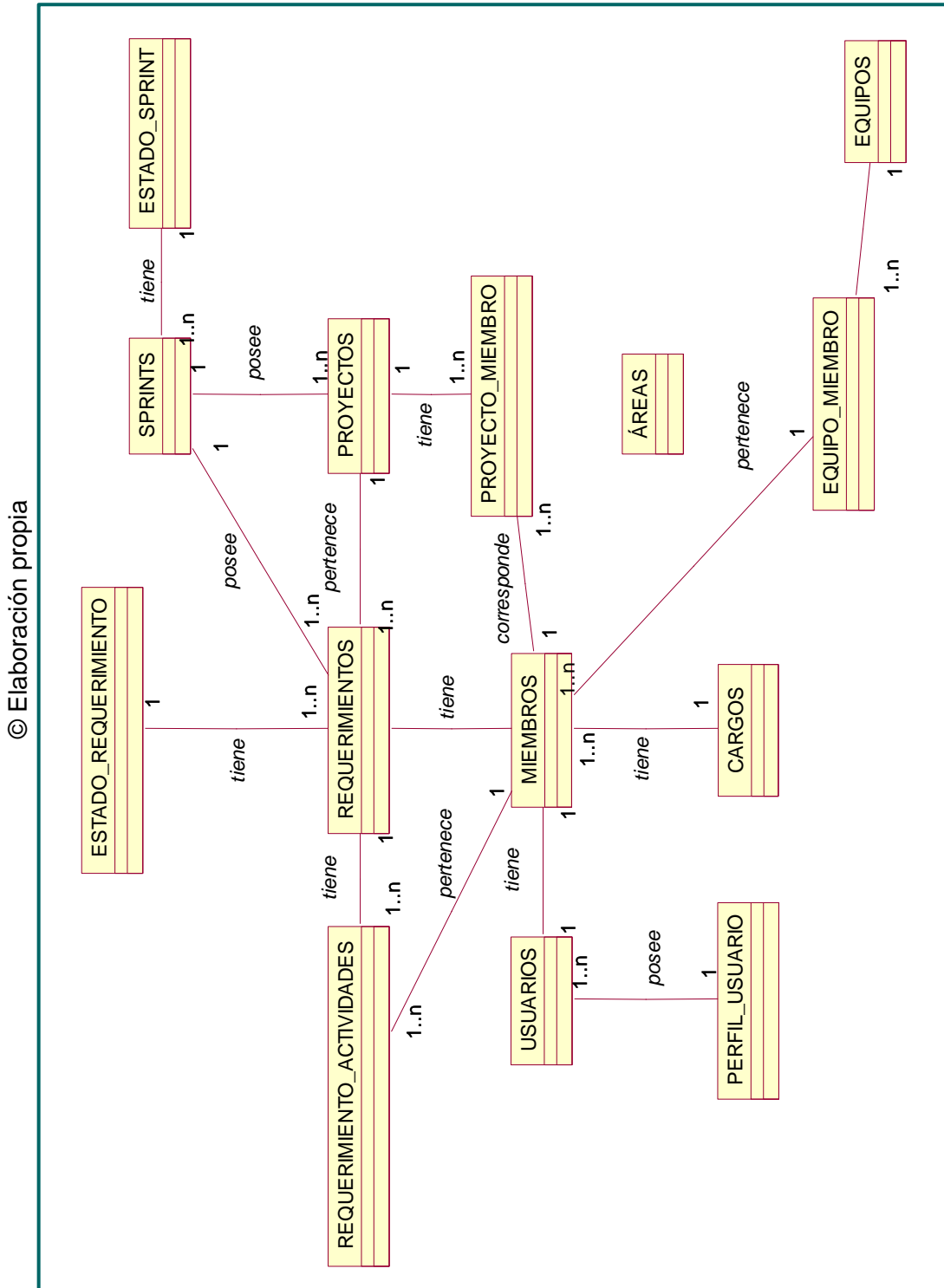
Figura 135. Lista de controles



Modelo conceptual

La figura 136, presenta el modelo conceptual en el cual se visualiza las clases del sistema.

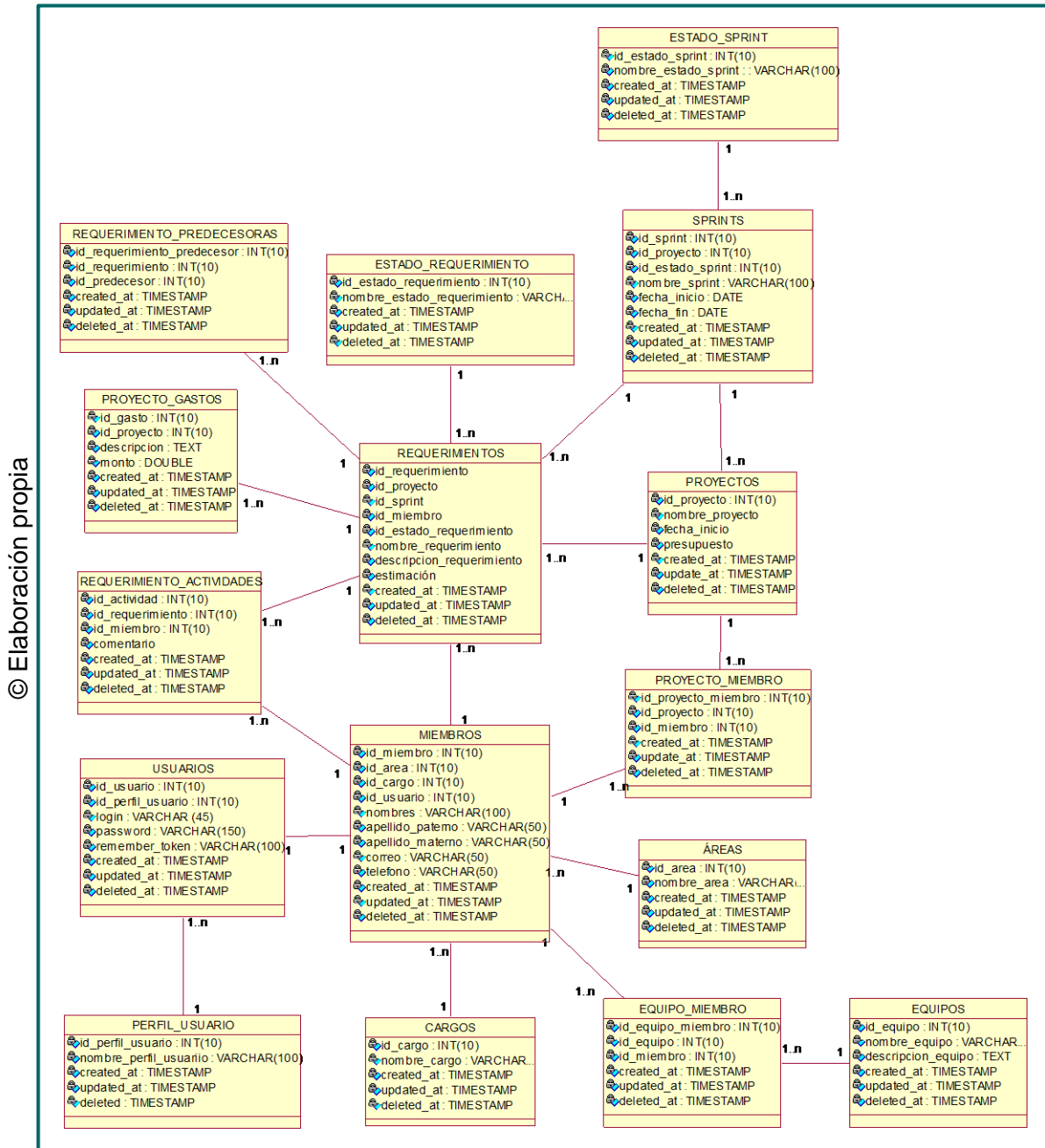
Figura 136. Modelo conceptual



Modelo lógico

La figura 137, presenta el modelo lógico que nos permite comprender la estructura interna del sistema, con sus respectivos tipos de datos empleados para cada clase establecida.

Figura 137. Modelo lógico



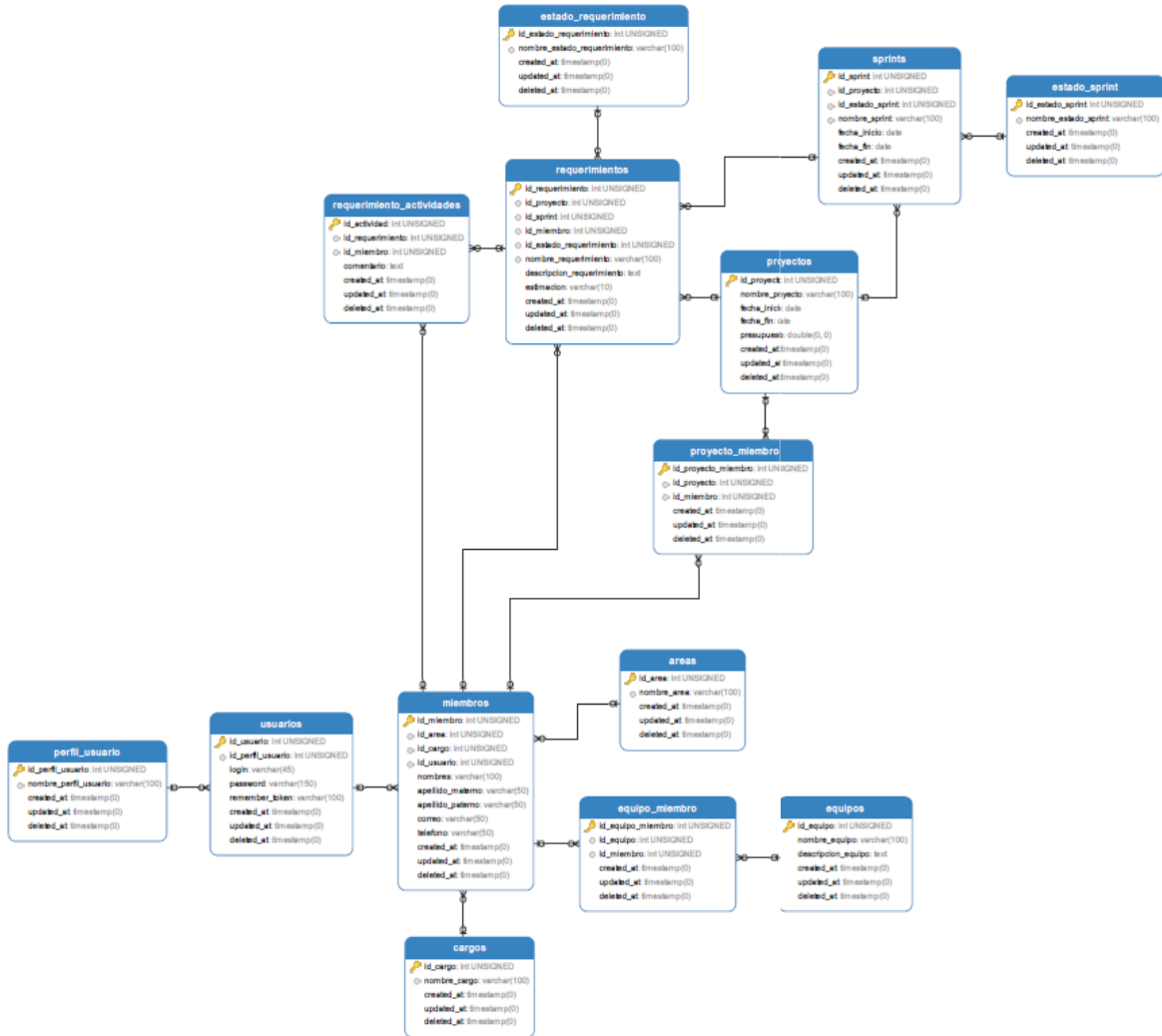
© Elaboración propia

Modelo físico

En la figura 138, se presenta el modelo físico.

Figura 138. Modelo físico

© Elaboración propia



Diccionario de datos

En la tabla 54, se visualiza la tabla áreas y sus campos con su descripción.

Tabla 54. Tabla áreas

ÁREAS			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_area	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código de área
nombre_area	varchar(100)	Sí	Almacena el nombre del área
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del área
updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha de la última actualización del área
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el área

© Elaboración propia

En la tabla 55, se visualiza la tabla cargos y sus campos con su descripción.

Tabla 55. Tabla cargos

CARGOS			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_cargo	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código de cargo
nombre_cargo	varchar(100)	Sí	Almacena el nombre del cargo
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del cargo
updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha de la última actualización del cargo
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el cargo

© Elaboración propia

En la tabla 56, se visualiza la tabla equipo_miembro y sus campos con su descripción.

Tabla 56. Tabla equipo_miembro

EQUIPO_MIEMBRO			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_equipo_miembro	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código de equipo_miembro
id_equipo	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código de un equipo al que pertenece un miembro.
id_miembro	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena al miembro de un equipo.
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro

updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha de la última actualización
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el registro

© Elaboración propia

En la tabla 57, se visualiza la tabla equipos y sus campos con su descripción.

Tabla 57. Tabla equipos

EQUIPOS			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_equipo	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código de equipo
nombre_equipo	varchar(100)	Sí	Almacena en nombre del equipo
descripcion_equipo	text	Sí	Almacena la descripción del equipo
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del equipo
updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha de la última actualización del equipo
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el equipo

© Elaboración propia

En la tabla 58, se visualiza la tabla estado_requerimiento y sus campos con su descripción.

Tabla 58. Tabla estado_requerimiento

ESTADO_REQUERIMIENTO			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_estado_requerimiento	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código del estado del requerimiento
nombre_estado_requerimiento	varchar(100)	Sí	Almacena el nombre de estado del requerimiento
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del estado del requerimiento
updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha del cambio de estado del requerimiento
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el estado del requerimiento

© Elaboración propia

En la tabla 59, se visualiza la tabla estado_sprint y sus campos con su descripción.

Tabla 59. Tabla estado_sprint

ESTADO_SPRINT			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_estado_sprint	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código del estado de un sprint
nombre_estado_sprint	varchar(100)	Sí	Almacena el nombre del estado del sprint
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del estado del sprint
updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha del cambio de estado del sprint
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el estado del sprint

© Elaboración propia

En la tabla 60, se visualiza la tabla miembros y sus campos con su descripción.

Tabla 60. Tabla miembros

MIEMBROS			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_miembro	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código de miembro
id_area	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código del área al que pertenece el miembro
id_cargo	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código del cargo del miembro
id_usuario	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código de usuario del miembro
nombres	varchar(100)	Sí	Almacena el nombre del miembro
apellido_materno	varchar(50)	Sí	Almacena el apellido paterno del miembro
apellido_paterno	varchar(50)	Sí	Almacena el apellido materno del miembro
correo	varchar(50)	Sí	Almacena el correo institucional del miembro
telefono	varchar(50)	Sí	Almacena el teléfono del miembro
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del miembro
updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha de la última actualización del miembro
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el miembro

En la tabla 61, se visualiza la tabla perfil_usuario y sus campos con su descripción.

Tabla 61. Tabla perfil_usuario

PERFIL_USUARIO			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_perfil_usuario	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código del perfil del usuario
nombre_perfil_usuario	varchar(100)	Sí	Almacena el nombre del perfil del usuario
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del perfil del usuario
updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha de la última actualización del perfil del usuario
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el perfil del usuario

© Elaboración propia

En la tabla 62, se visualiza la tabla proyecto_gastos y sus campos con su descripción.

Tabla 62. Tabla proyecto_gastos

PROYECTO_GASTOS			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_gasto	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código del gasto
id_proyecto	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código del proyecto relacionado al gasto
descripcion	text	Sí	Almacena la descripción del gasto realizado
monto	double	Sí	Almacena el monto del gasto realizado
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del gasto
updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha de la última actualización del gasto
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el gasto

© Elaboración propia

En la tabla 63, se visualiza la tabla proyecto_miembro y sus campos con su descripción.

Tabla 63. Tabla proyecto_miembro

PROYECTO_MIEMBRO			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_proyecto_miembro	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código del detalle de proyecto_miembro
id_proyecto	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código de proyecto relacionado al miembro
id_miembro	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código de miembro relacionado al proyecto
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del detalle
updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha de la última actualización del detalle
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el detalle

© Elaboración propia

En la tabla 64, se visualiza la tabla proyectos y sus campos con su descripción.

Tabla 64. Tabla proyectos

PROYECTOS			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_proyecto	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código del proyecto
id_miembro	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código de miembro del proyecto
nombre_proyecto	varchar(100)	Sí	Almacena el nombre del proyecto
fecha_inicio	date	Sí	Almacena la fecha de inicio del proyecto
fecha_fin	date	Sí	Almacena la fecha fin del proyecto
presupuesto	double	Sí	Almacena el presupuesto del proyecto
cerrado	tinyint(3)	Sí	Almacena
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del proyecto
updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha de la última actualización del proyecto

deleted_at	Timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el proyecto
------------	-----------	----	---

© Elaboración propia

En la tabla 65, se visualiza la tabla requerimiento_actividades y sus campos con su descripción.

Tabla 65. Tabla requerimiento_actividades

REQUERIMIENTO_ACTIVIDADES			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_actividad	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código de las actividades de un requerimiento
id_requerimiento	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código del requerimiento al que pertenece la actividad
id_miembro	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código del miembro
comentario	text	Sí	Almacena las actividades de un requerimiento
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del detalle del requerimiento
updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha de la última actualización del detalle del requerimiento
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el detalle del requerimiento

© Elaboración propia

En la tabla 66, se visualiza la tabla requerimiento_predecesoras y sus campos con su descripción.

Tabla 66. Tabla requerimiento_predecesoras

REQUERIMIENTO_PREDECESORAS			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_requerimiento_predecesor	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código del requerimiento_predecesor
id_requerimiento	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código del requerimiento procedente de la tabla requerimientos
id_predecesor	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código de predecesor
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del predecesor

updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha de la última actualización del predecesor
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el predecesor

© Elaboración propia

En la tabla 67, se visualiza la tabla requerimientos y sus campos con su descripción.

Tabla 67. Tabla requerimientos

REQUERIMIENTOS			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_requerimiento	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código de requerimiento
id_proyecto	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código del proyecto al que pertenece el requerimiento
id_sprint	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código del sprint al que pertenece el requerimiento
id_miembro	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código del miembro que esta designado al requerimiento
id_estado_requerimiento	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código de estado de requerimiento
nombre_requerimiento	varchar(100)	Sí	Almacena el nombre del requerimiento
descripcion_requerimiento	text	Sí	Almacena la descripción de requerimiento
estimacion	varchar(10)	Sí	Almacena el valor del nivel de complejidad del requerimiento
fecha_terminado	date	Sí	Almacena la fecha en que el requerimiento cambia de estado
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del requerimiento
updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha de la última actualización del requerimiento
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el requerimiento

© Elaboración propia

En la tabla 68 se visualiza la tabla sprints y sus campos con su descripción.

Tabla 68. Tabla sprints

SPRINTS			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_sprint	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código del sprint

id_proyecto	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código del proyecto al que pertenece el sprint
id_estado_sprint	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código del estado del sprint
nombre_sprint	varchar(100)	Sí	Almacena el nombre del sprint
fecha_inicio	date	Sí	Almacena la fecha de inicio del sprint
fecha_fin	date	Sí	Almacena la fecha de término del sprint
fecha_cierre	date	Sí	Almacena la fecha de cierre del sprint
puntos_finalizados	int(11)	Sí	Almacena el total de puntos terminados en el sprint
puntos_pendientes	int(11)	Sí	Almacena los puntos pendientes del sprint
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del sprint
updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha de la última actualización del sprint
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el sprint

© Elaboración propia

En la tabla 69, se visualiza la tabla usuarios y sus campos con su descripción.

Tabla 69. Tabla usuarios

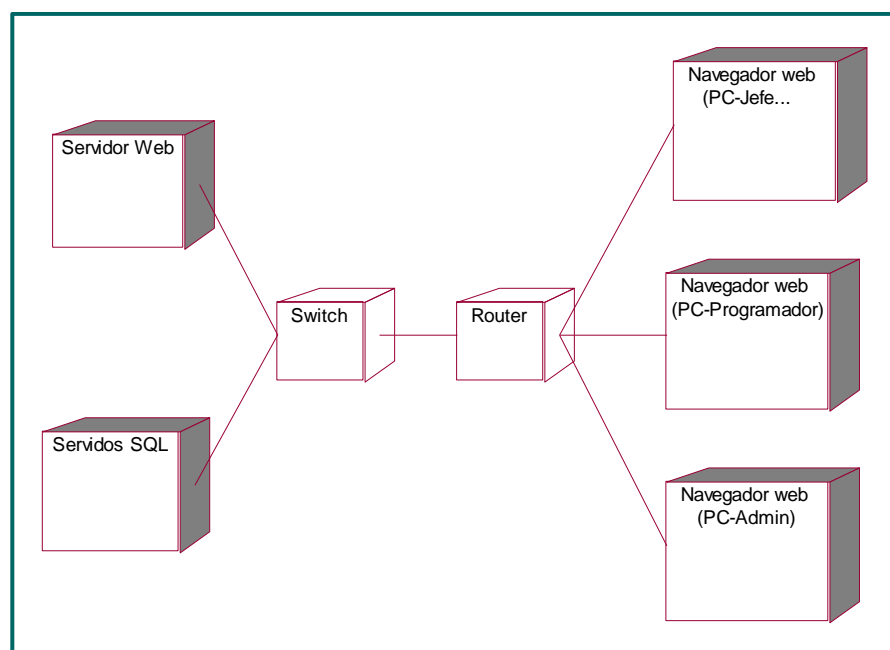
USUARIOS			
Columna	Tipo	Nulo	Comentarios
id_usuario	int(10)	No	Clave principal para almacenar el código de usuario
id_perfil_usuario	int(10)	Sí	Llave foránea que almacena el código de perfil del usuario
login	varchar(45)	Sí	Almacena el usuario que permitirá el acceso al sistema
password	varchar(150)	Sí	Almacena la contraseña para el acceso al sistema
remember_token	varchar(100)	Sí	Almacena la contraseña de verificación
created_at	timestamp	No	Almacena la fecha de registro del usuario
updated_at	timestamp	No	Almacena la fecha de la última actualización del usuario
deleted_at	timestamp	Sí	Almacena la fecha en que se eliminó el usuario

© Elaboración propia

Diagrama de despliegue

Representa una vista estática de la configuración en tiempo de ejecución del nodo de procesamiento y los componentes que se ejecutan en el nodo. En otras palabras, el diagrama de despliegue muestra el hardware del sistema, el software instalado en el hardware y el middleware utilizado para conectar diferentes máquinas. (Ver figura 139)

Figura 139. Diagrama de despliegue



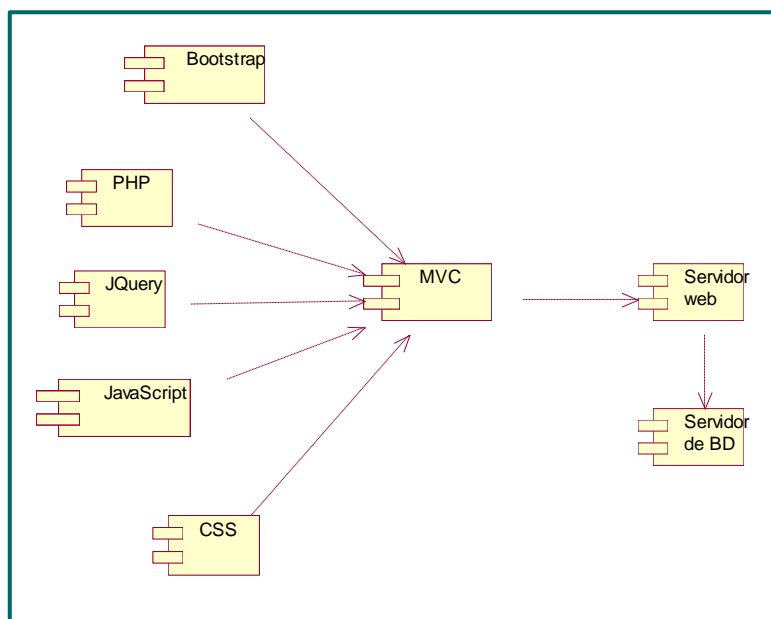
© Elaboración propia

El diagrama de despliegue muestra la interacción directa entre el cliente y la capa de presentación, así como la interacción con el navegador web. La interacción se conecta al servidor a través del protocolo de conexión http, y finalmente se conecta a la base de datos a través del socket local. MySQL.

Diagrama de componentes

La figura 140, presenta el diagrama de componentes, en el que se representan los archivos físicos de la implementación del sistema web para el proceso de monitoreo y control de proyectos de la Oficina Técnica e Informática.

Figura 140. Diagrama de componentes



© Elaboración propia

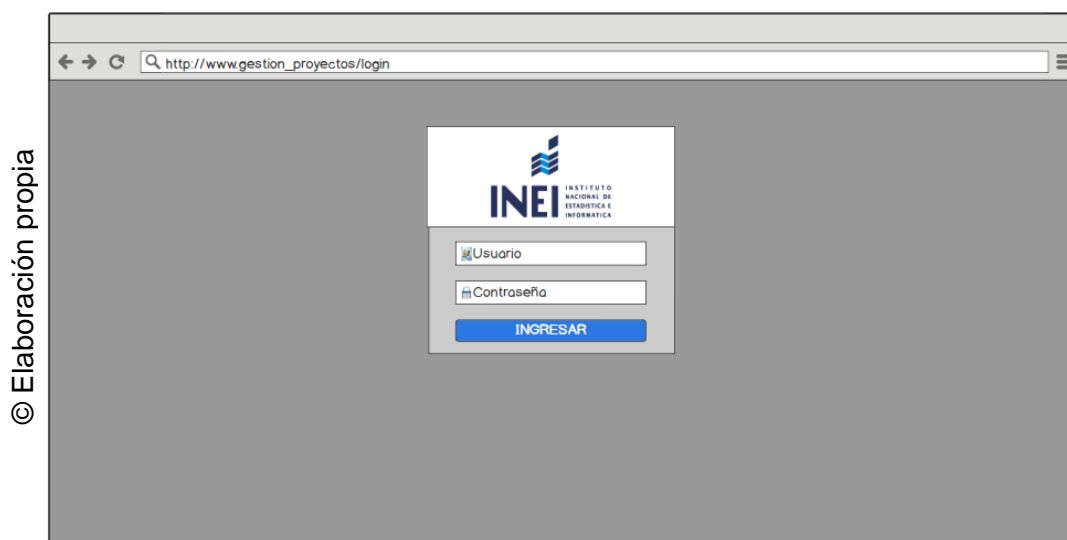
Diseño de prototipos

El sistema constará de varios módulos considerando opciones principales, y su navegación por todos los módulos del mismo a través del menú.

Iniciar sesión

En la figura 141, se plasma la interfaz que el usuario utilizará para iniciar sesión.

Figura 141. Interface de iniciar sesión

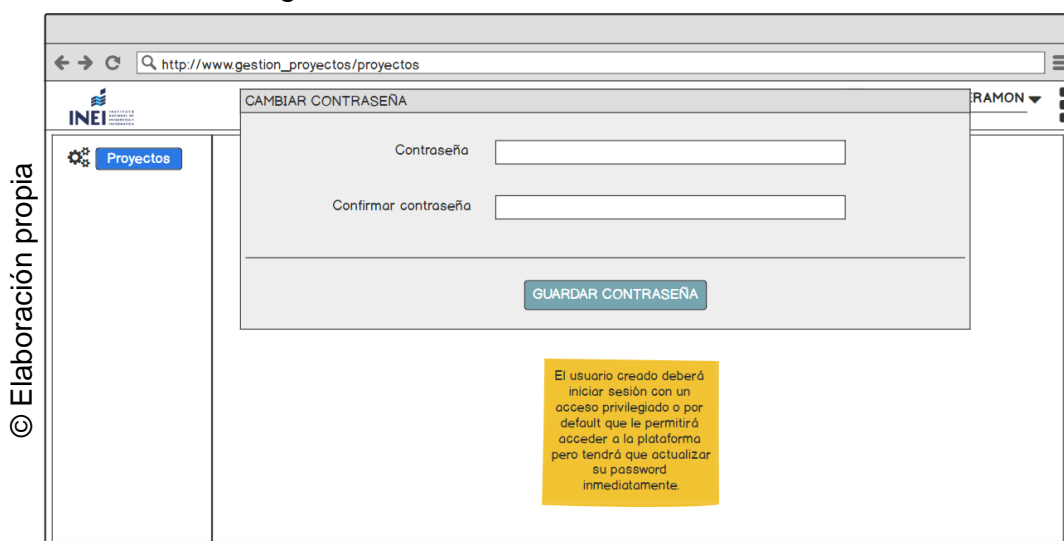


© Elaboración propia

CAMBIAR CONTRASEÑA

En la figura 142, se plasma la interfaz que el usuario utilizará para modificar su contraseña.

Figura 142. Interface de cambiar contraseña

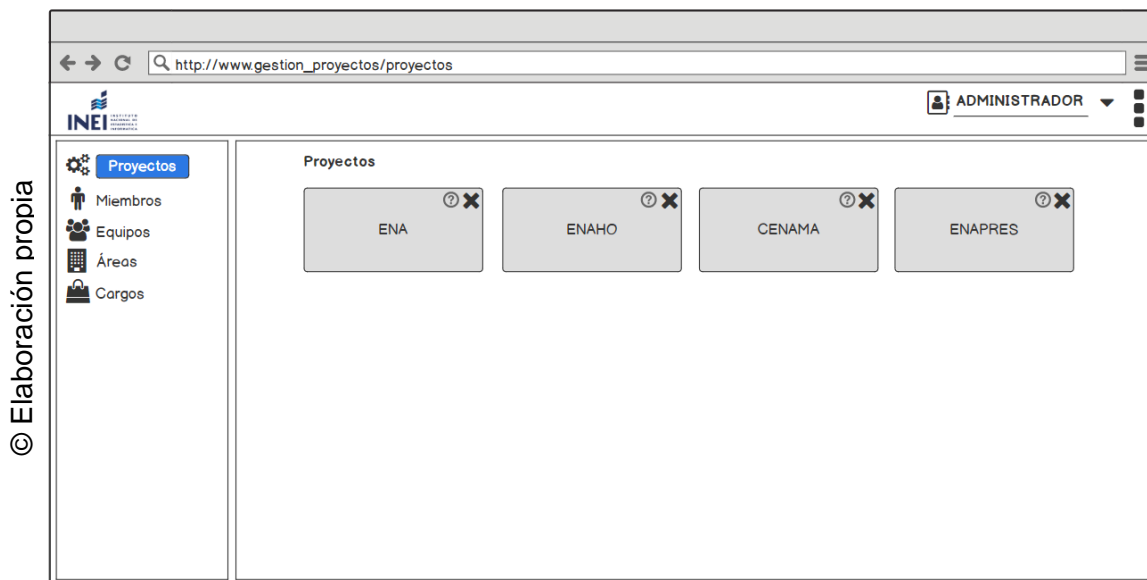


© Elaboración propia

Menú principal - Administrador

En la figura 143, se plasma la interfaz de inicio que carga el perfil de administrador cuando inicia sesión.

Figura 143. Interface de menú principal con perfil de administrador

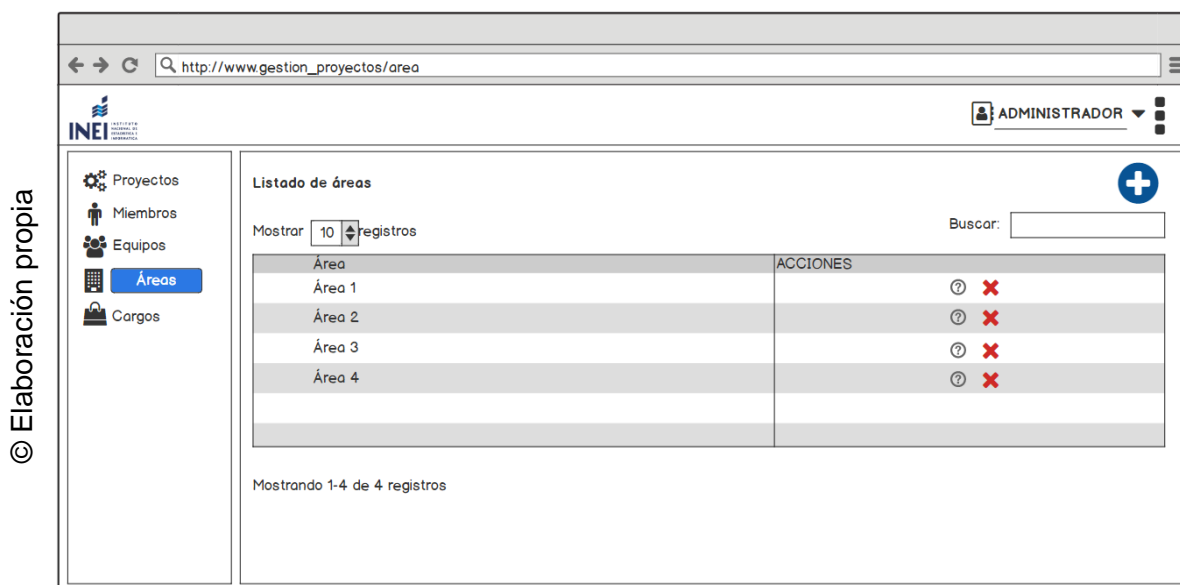


GESTIONAR ÁREA

Áreas

En la figura 144, se plasma la interfaz del listado de áreas.

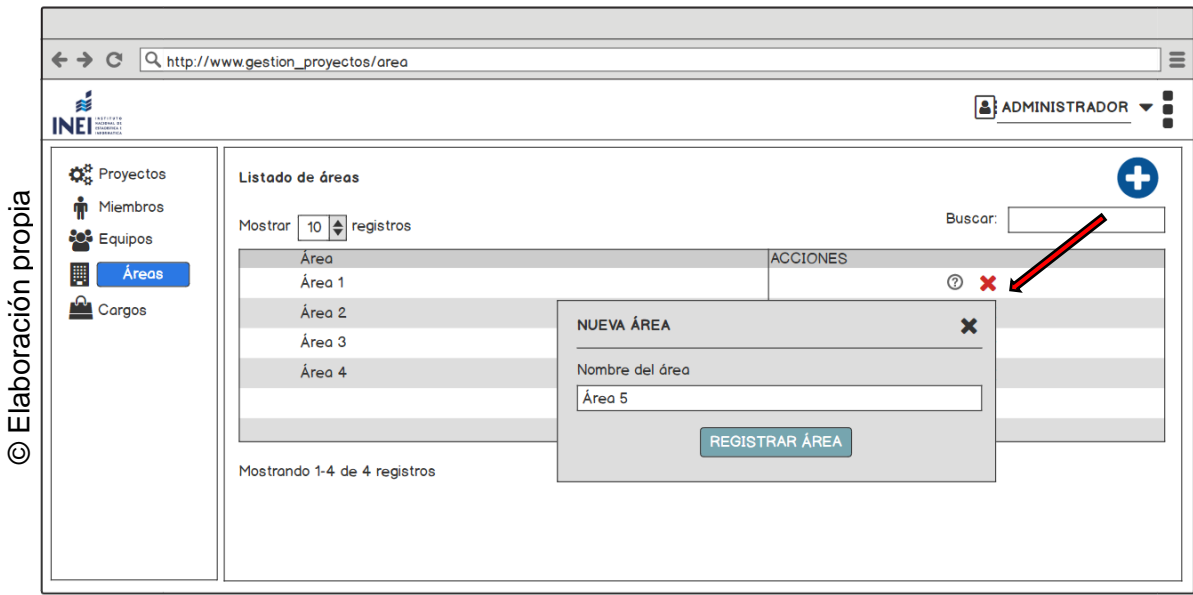
Figura 144. Interface de listado de áreas



Registrar área

En la figura 145, se plasma la interfaz en la que el administrador podrá registrar una nueva área.

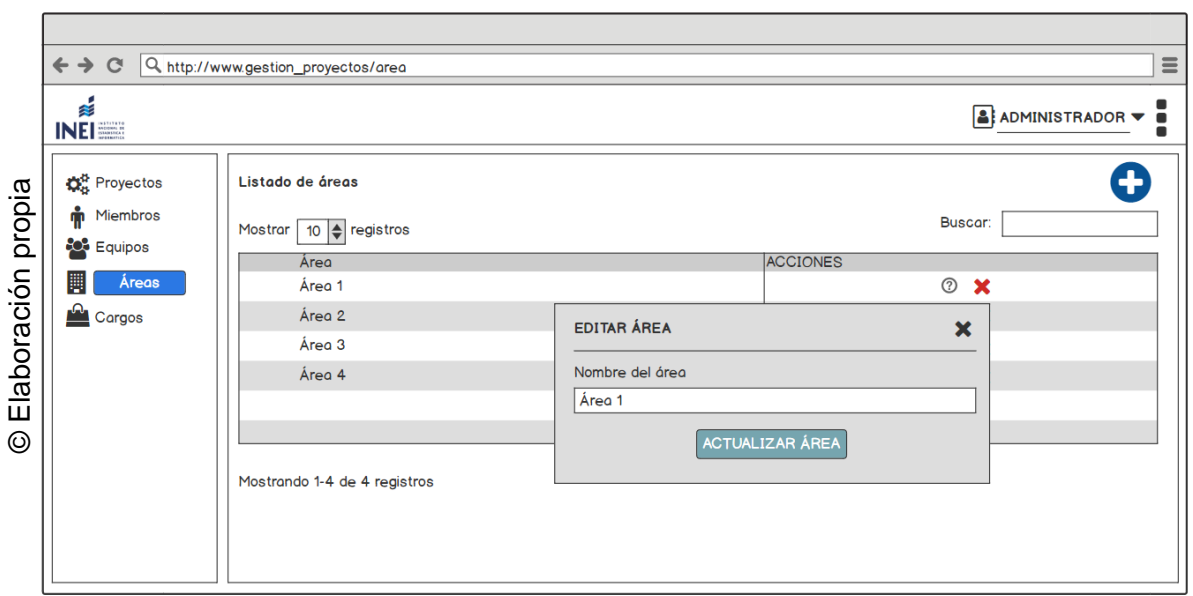
Figura 145. Interface de registrar área



Editar área

En la figura 146, se plasma la interfaz en la que se podrá modificar los datos del área.

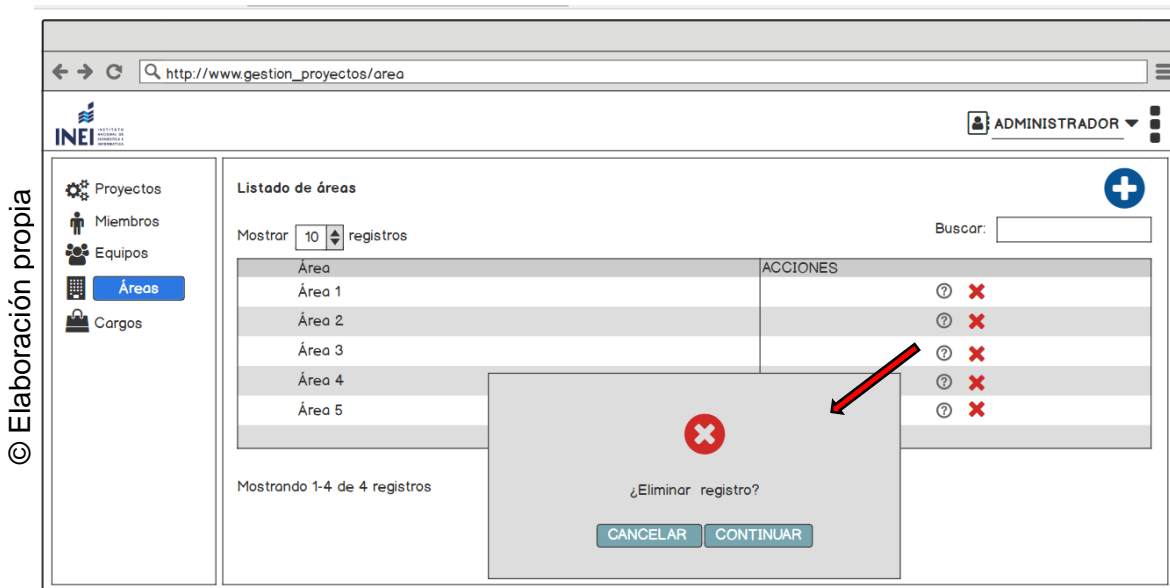
Figura 146. Interface de editar área



Eliminar área

En la figura 147, se plasma la interfaz de listado de áreas donde cada registro muestra un ícono “X” que le permitirá al administrador eliminar el área.

Figura 147. Interface de eliminar área

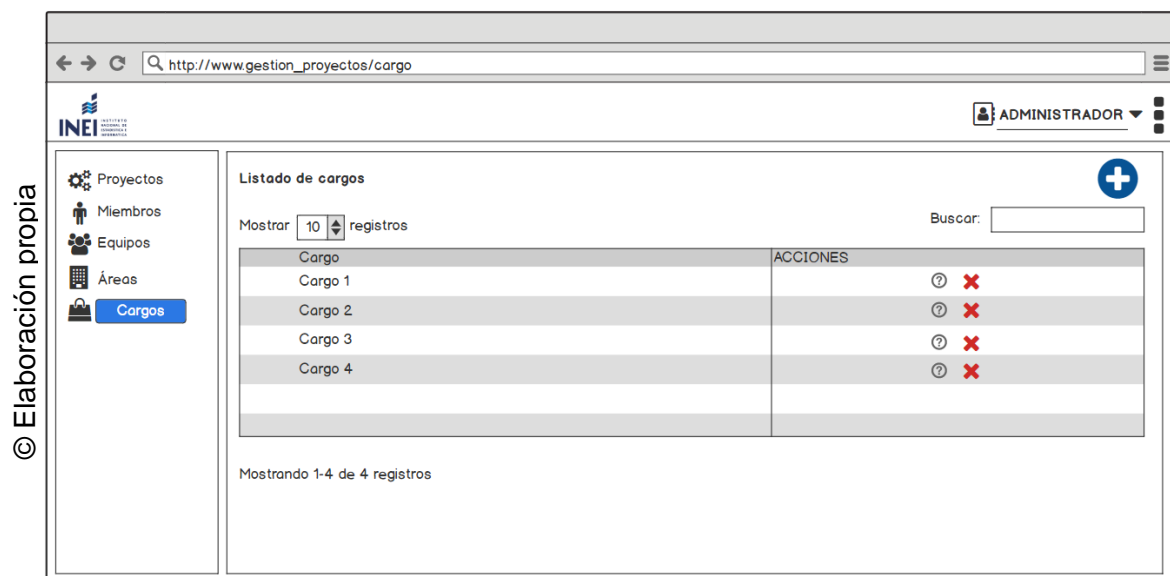


GESTIONAR CARGO

Cargos

En la figura 148, se plasma la interfaz del listado de cargos.

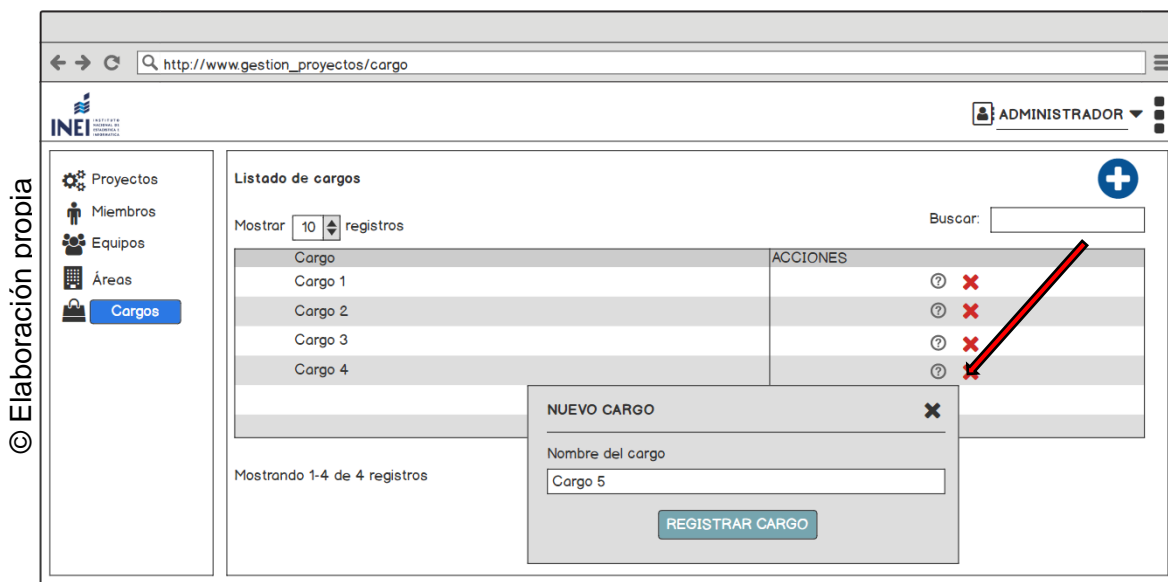
Figura 148. Interface de listado de cargos



Registrar cargo

En la figura 149, se plasma la interfaz en la que el administrador podrá registrar un nuevo cargo.

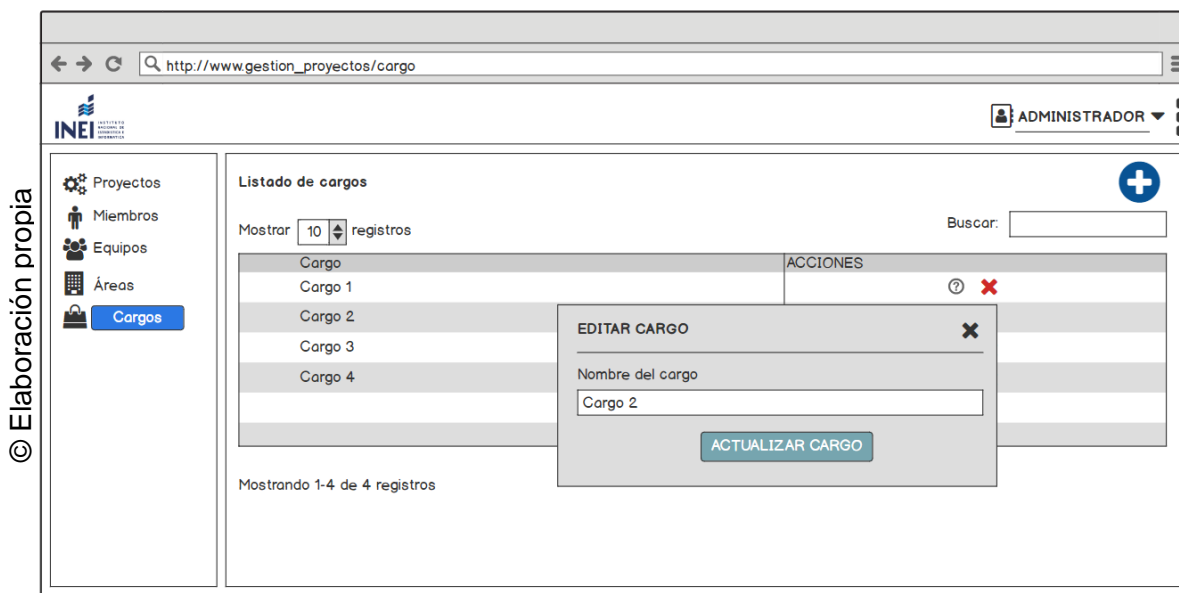
Figura 149. Interface de registrar cargo



Editar cargo

En la figura 150, se plasma la interfaz en la que se podrá modificar los datos de un cargo.

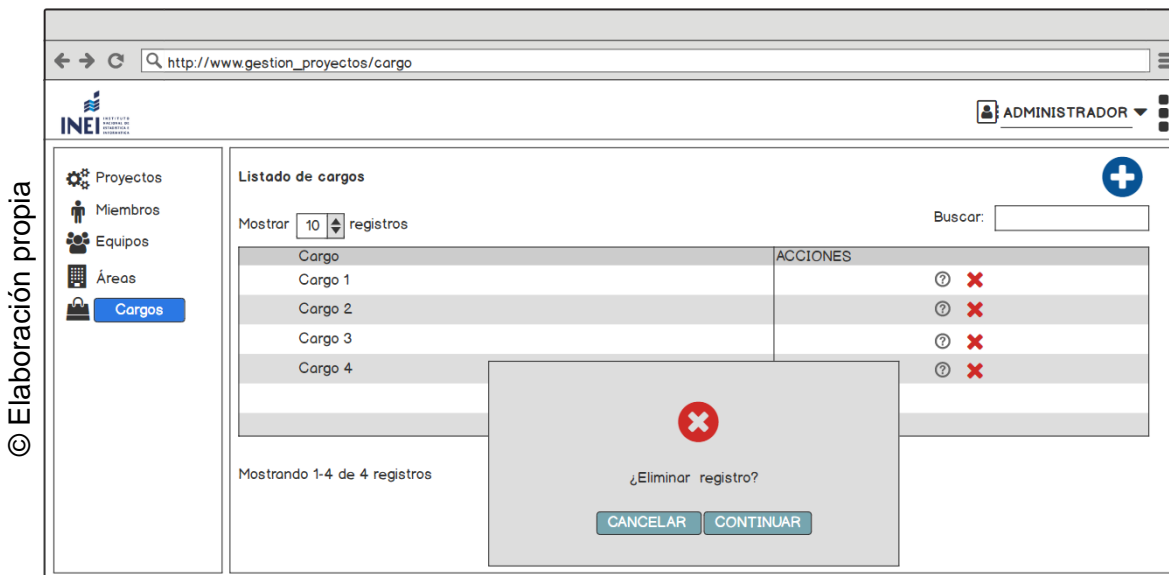
Figura 150. Interface de editar cargo



Eliminar cargo

En la figura 151, se plasma la interfaz de listado de cargos donde cada registro muestra un ícono “X” que le permitirá al administrador eliminar el cargo.

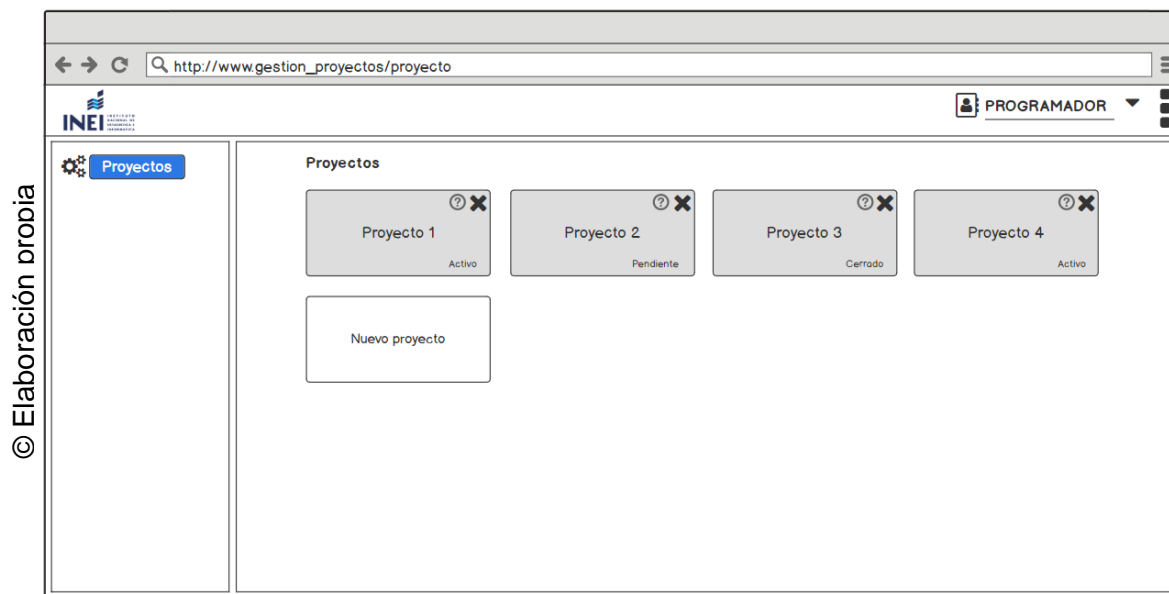
Figura 151. Interface de eliminar cargo



Menú principal - Programador

En la figura 152, se plasma la interfaz de inicio que carga el perfil de programador cuando inicia sesión.

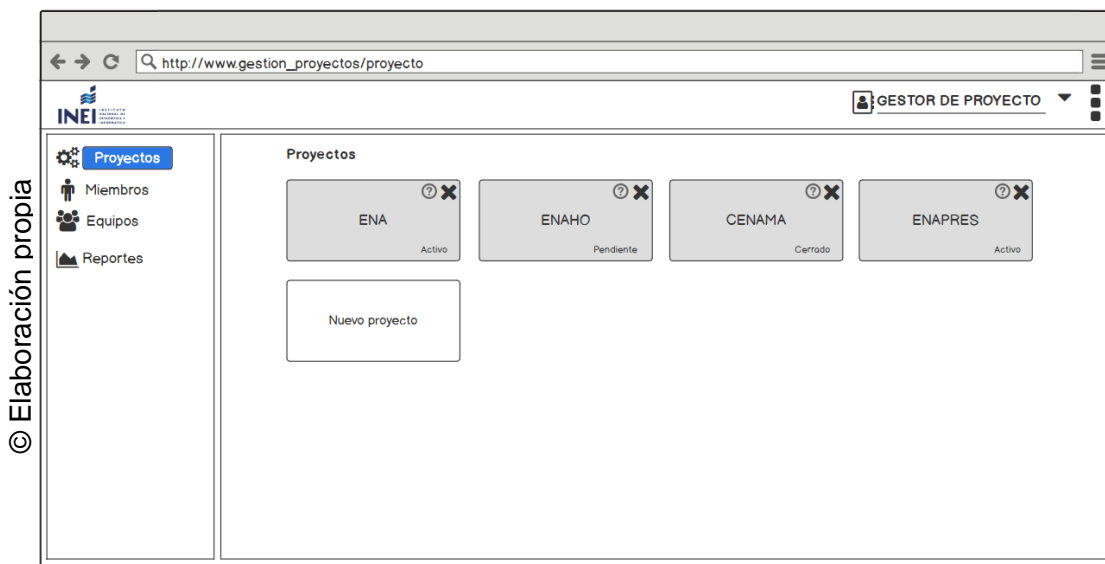
Figura 152. Interface de menú principal con perfil de programador



Menú principal - Gestor de proyecto

En la figura 153, se plasma la interfaz de inicio que carga el perfil de gestor de proyecto cuando inicia sesión.

Figura 153. Interface de menú principal con perfil de gestor de proyecto

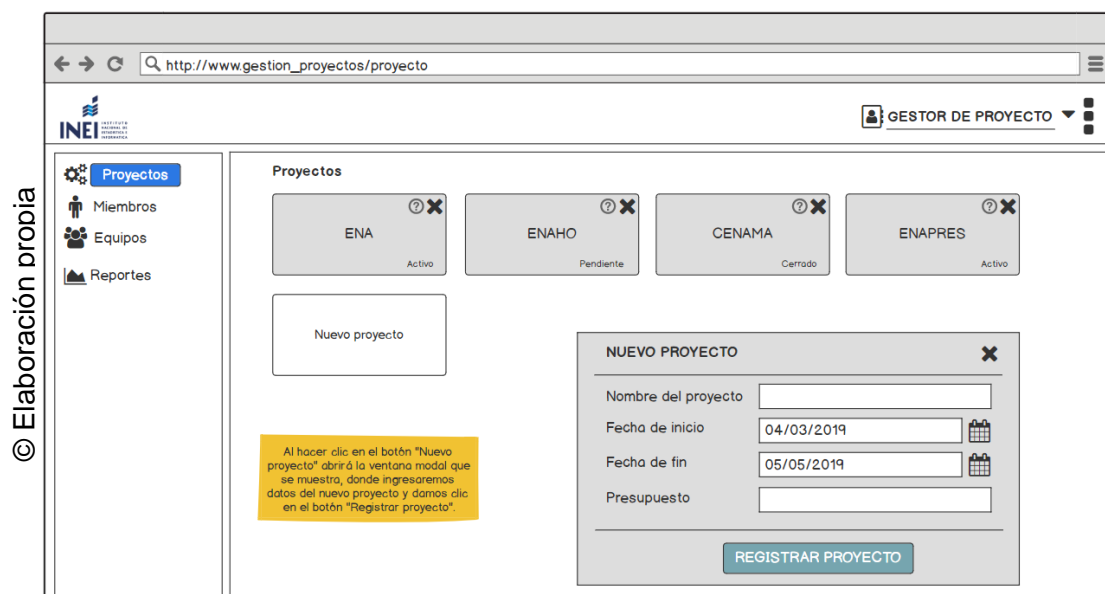


GESTIONAR PROYECTO

Registrar proyecto

En la figura 154, se plasma la interfaz que el jefe de proyecto usará para el registro de un nuevo proyecto.

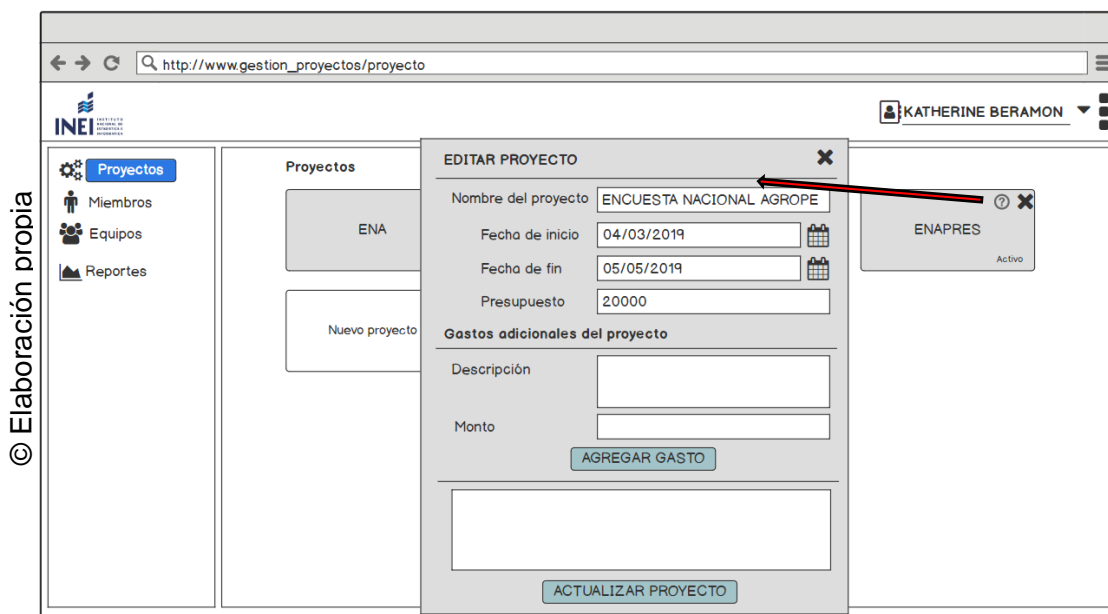
Figura 154. Interface de registrar proyecto



Editar proyecto

En la figura 155, se plasma la interfaz que el gestor de proyecto usará para la modificación de un proyecto.

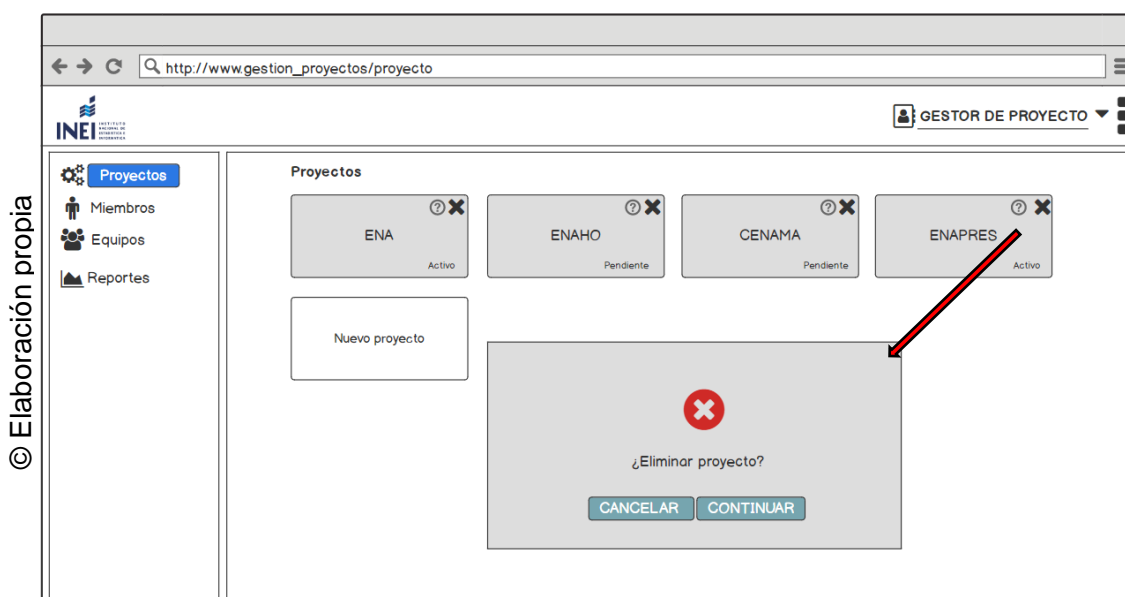
Figura 155. Interface de editar proyecto



Eliminar proyecto

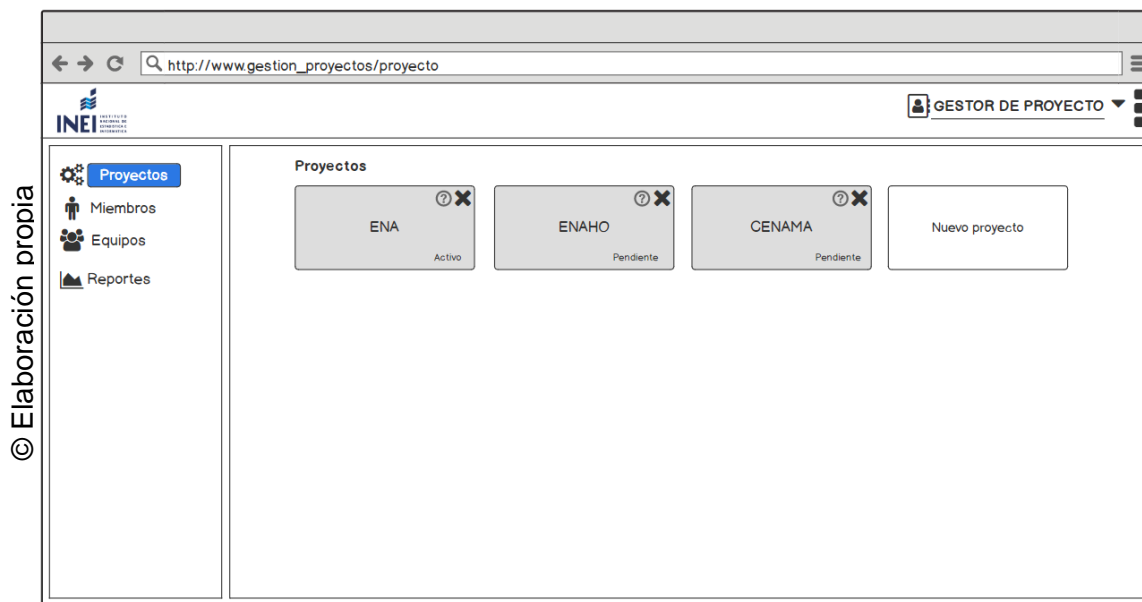
En la figura 156, se plasma la interfaz de listado de proyectos donde cada uno muestra un ícono “X” que le permitirá al jefe de proyecto eliminar el proyecto.

Figura 156. Interface de eliminar proyecto



En la figura 157, se presenta el listado de proyectos menos el proyecto que se eligió para eliminar.

Figura 157. Interface de listado de proyectos actualizado

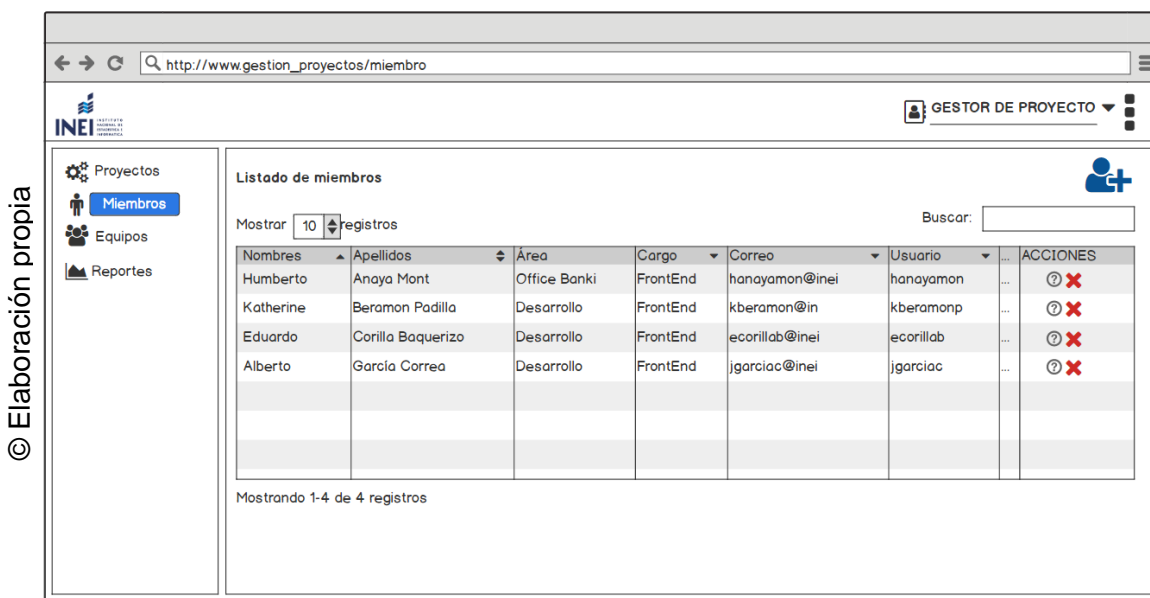


GESTIONAR MIEMBROS

Miembros

En la figura 158, se plasma la interfaz del listado de miembros del área.

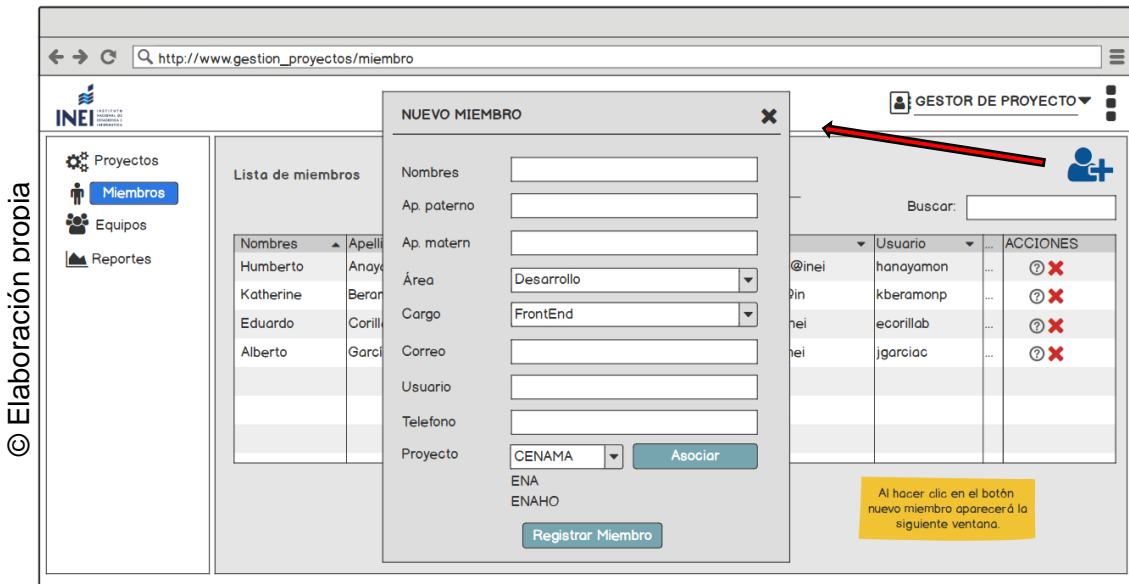
Figura 158. Interface de listado de miembros



Nuevo miembro

En la figura 159, se plasma la interfaz que el jefe de proyecto usará para el registro de un nuevo miembro.

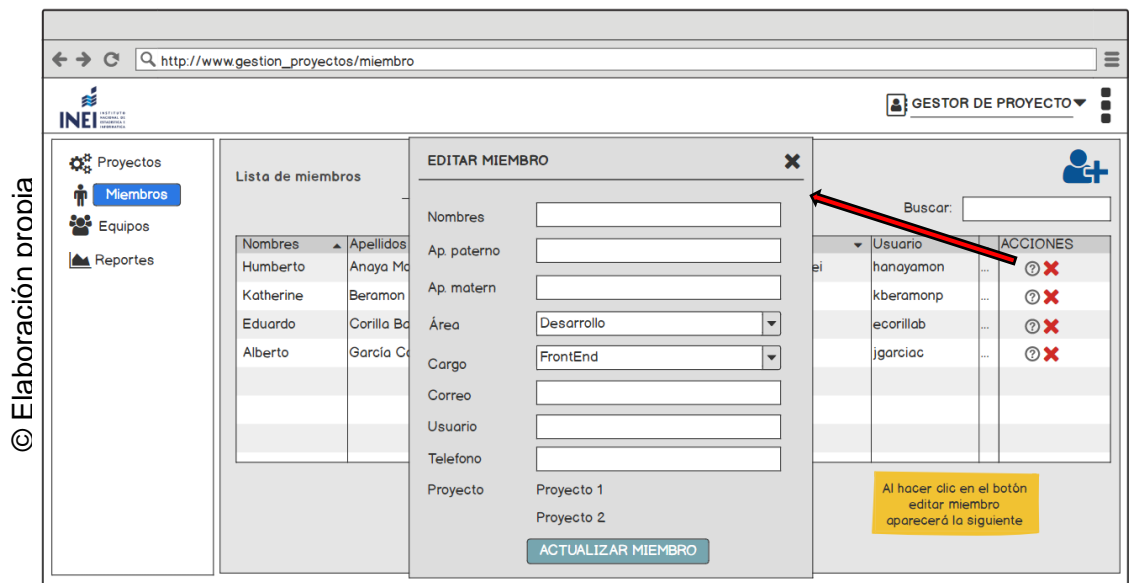
Figura 159. Interface de registrar miembro



Editar miembro

En la figura 160, se plasma la interfaz que el jefe de proyecto usará para la modificación de los datos un miembro.

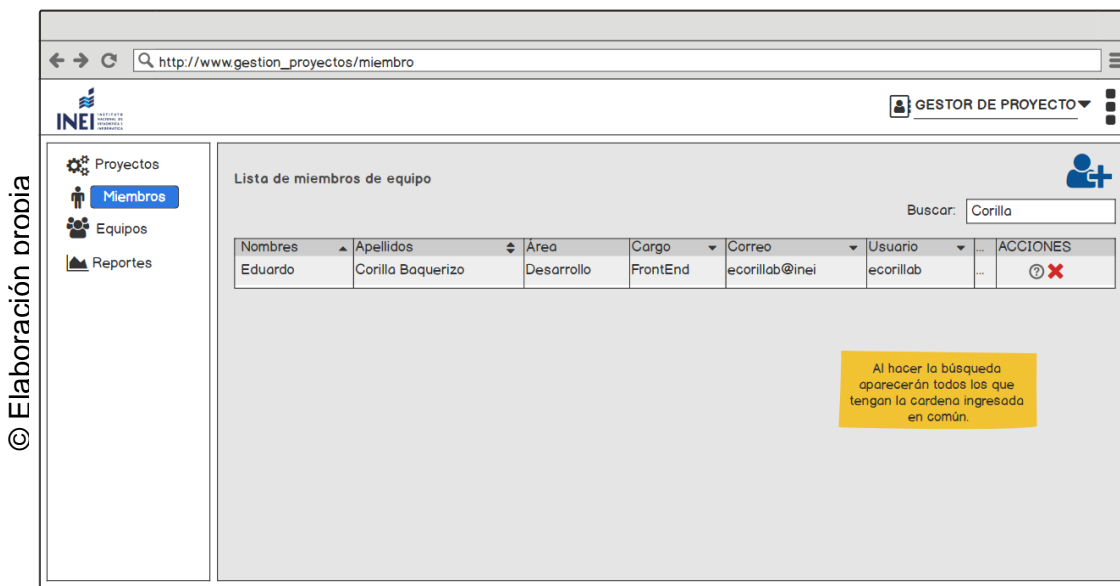
Figura 160. Interface de editar miembro



Buscar miembro

En la figura 161, se plasma la interfaz en la que el jefe de proyecto ingresará el miembro que desea buscar.

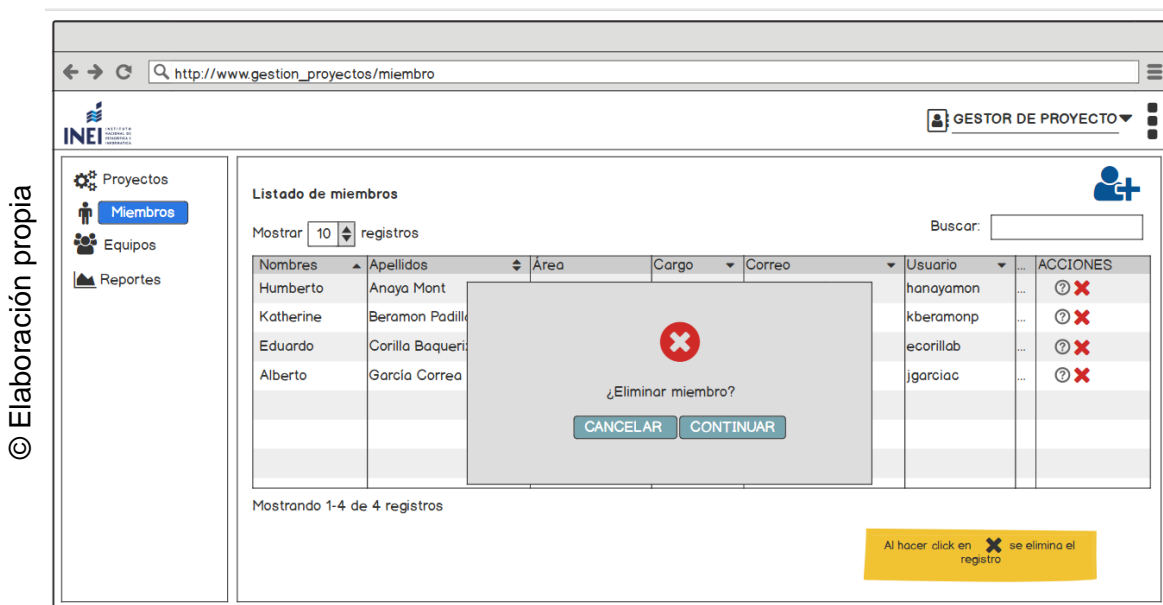
Figura 161. Interface de buscar miembro



Eliminar miembro

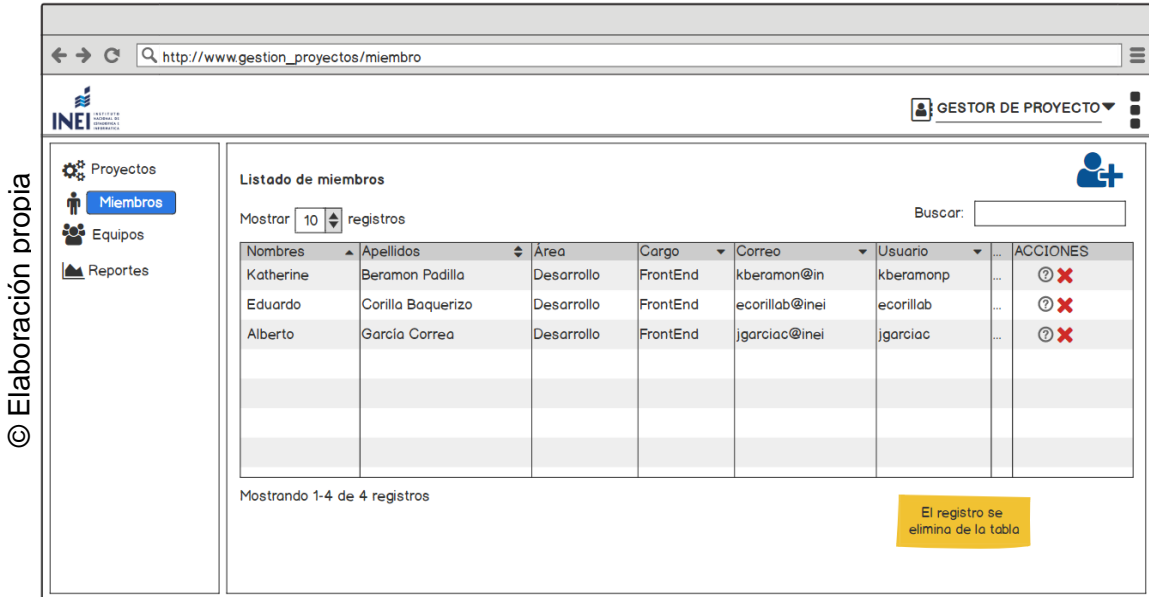
En la figura 162, se plasma la interfaz de listado de miembros donde cada registro muestra un ícono “X” que le permitirá al jefe de proyecto eliminar el miembro.

Figura 162. Interface de eliminar miembro



En la figura 163, se presenta el listado de miembros menos el miembro que se eligió para eliminar.

Figura 163. Interface de listado actualizado de miembros del área

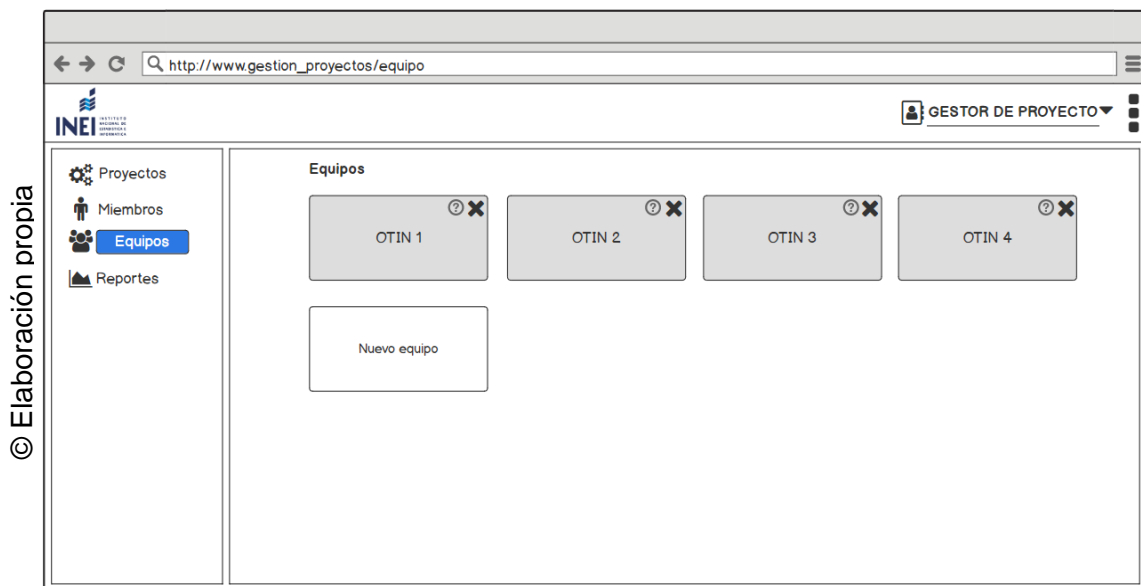


GESTIONAR EQUIPO

Equipos

En la figura 164, se plasma la interfaz del listado de equipos.

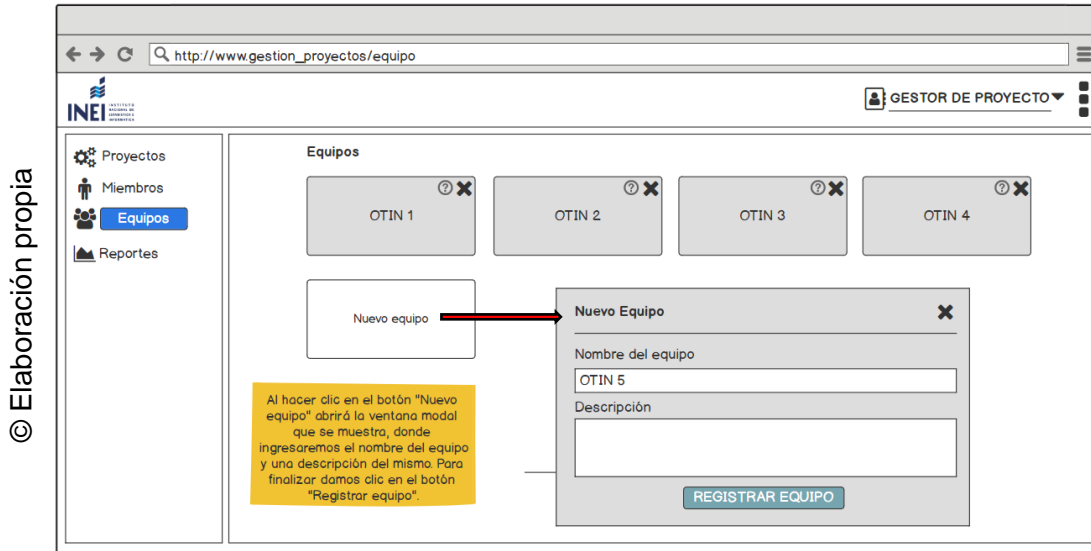
Figura 164. Interface de listado de equipos



Registrar equipo

En la figura 165, se plasma la interfaz que el jefe de proyecto usará para el registro de un nuevo equipo.

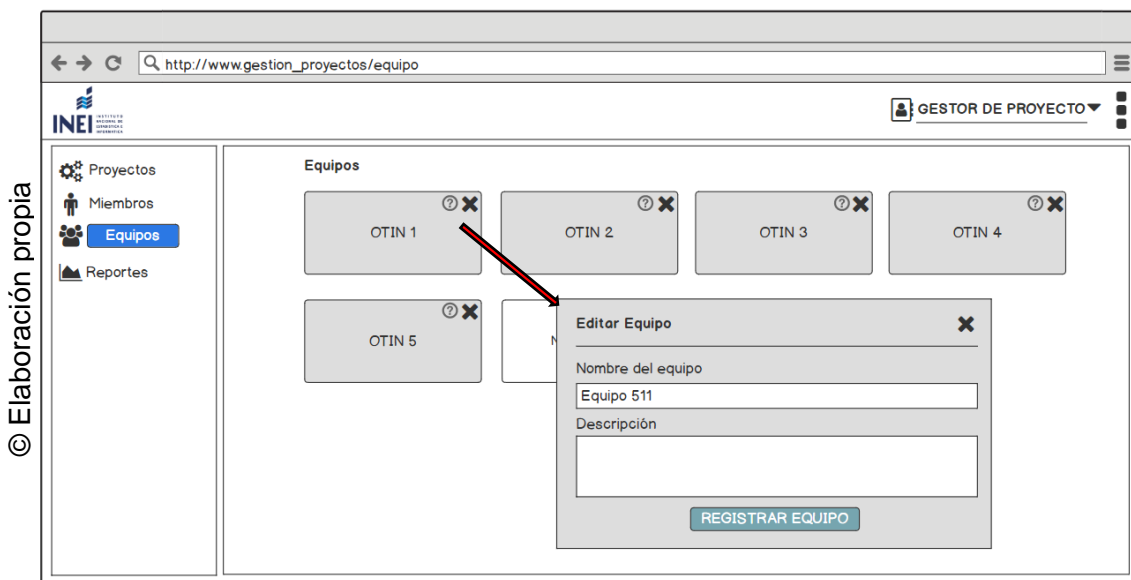
Figura 165. Interface de registrar equipo



Editar equipo

En la figura 166, se plasma la interfaz que se usará para la modificación de los datos de un equipo.

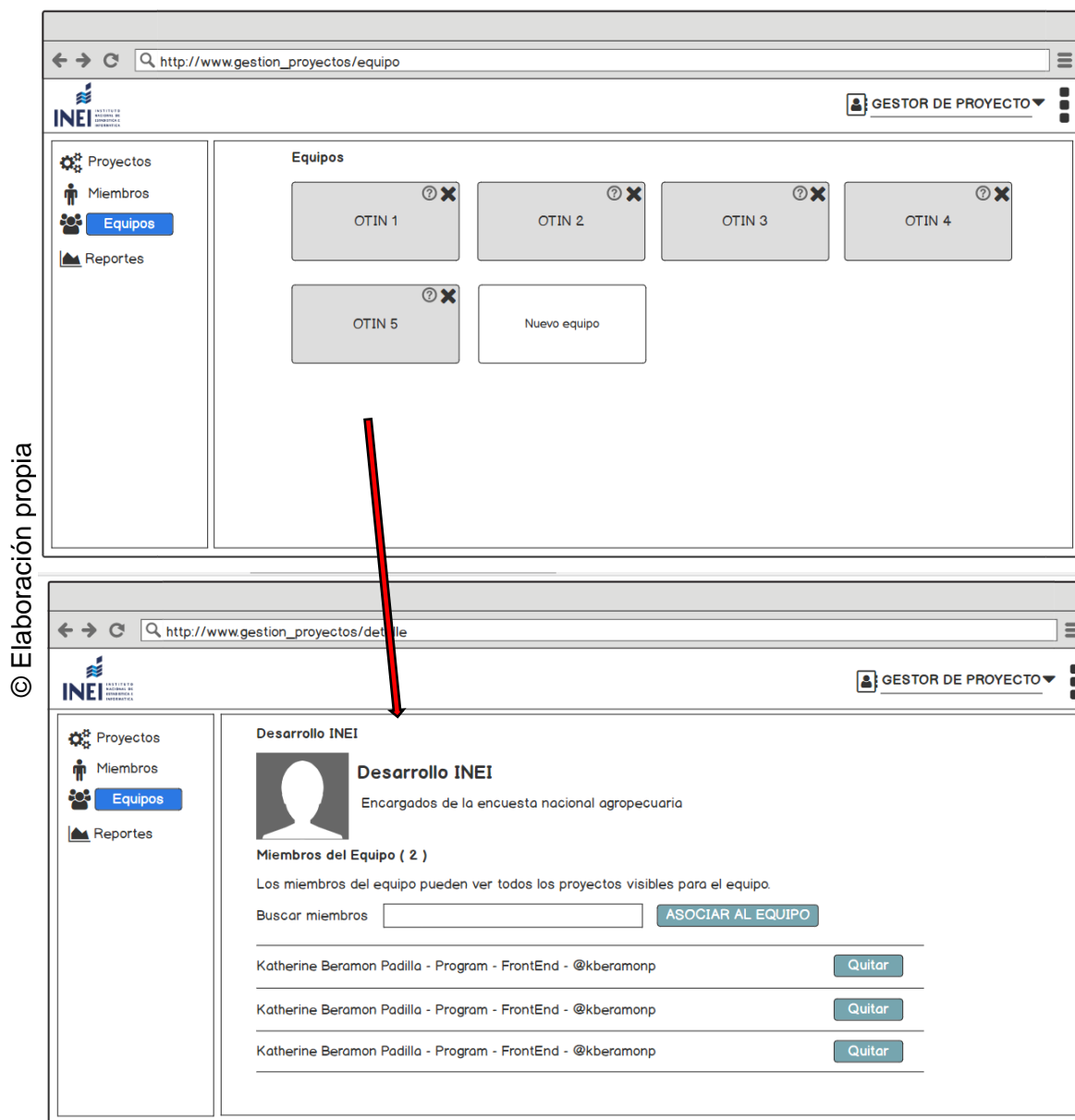
Figura 166. Interface de editar equipo



Asociar miembro al equipo

En la figura 167, se plasma la interfaz en la que el jefe de proyecto podrá asociar un miembro a un equipo.

Figura 167. Interface de asociar miembro al equipo



© Elaboración propia

Quitar miembro del equipo

En la figura 168, se plasma la interfaz para quitar un miembro asociado al proyecto.

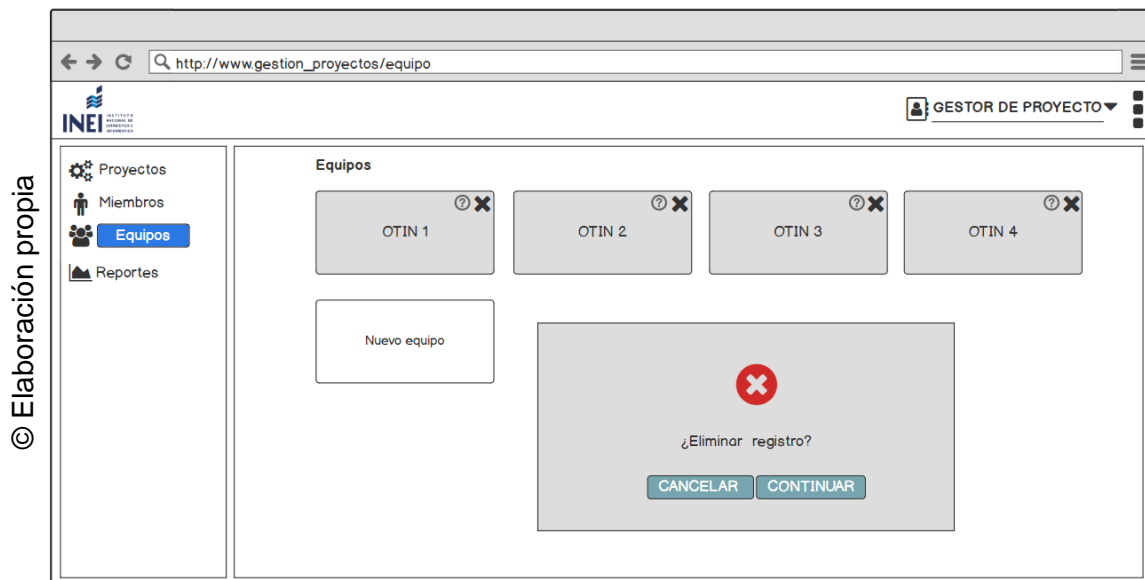
Figura 168. Interface de quitar miembro del equipo



Eliminar equipo

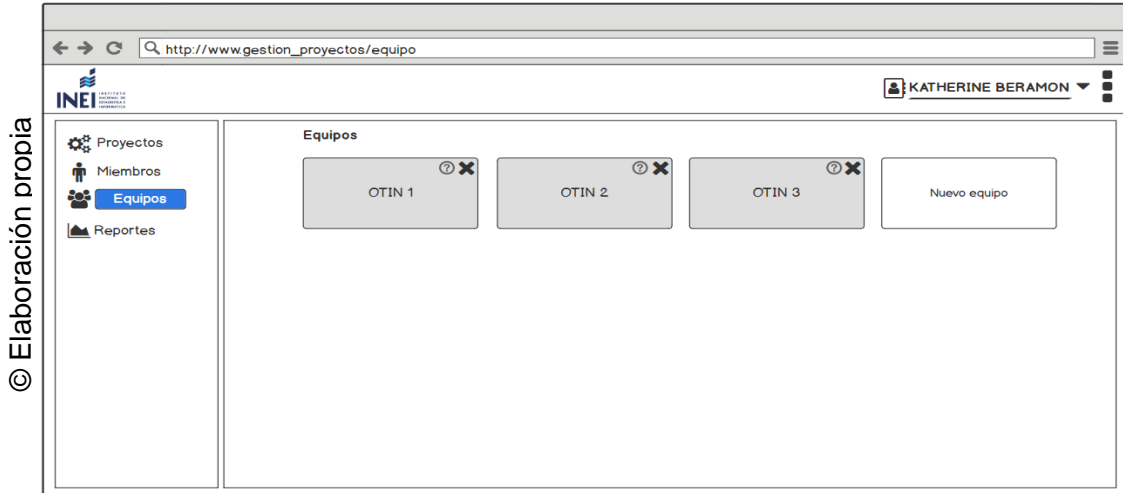
En la figura 169, se plasma la interfaz de listado de equipos donde cada uno muestra un ícono “X” que le permitirá al jefe de proyecto eliminarlo.

Figura 169. Interface de eliminar equipo



En la figura 170, se presenta el listado de equipos menos el equipo que se eligió para eliminar.

Figura 170. Interface de listado actualizado de equipos



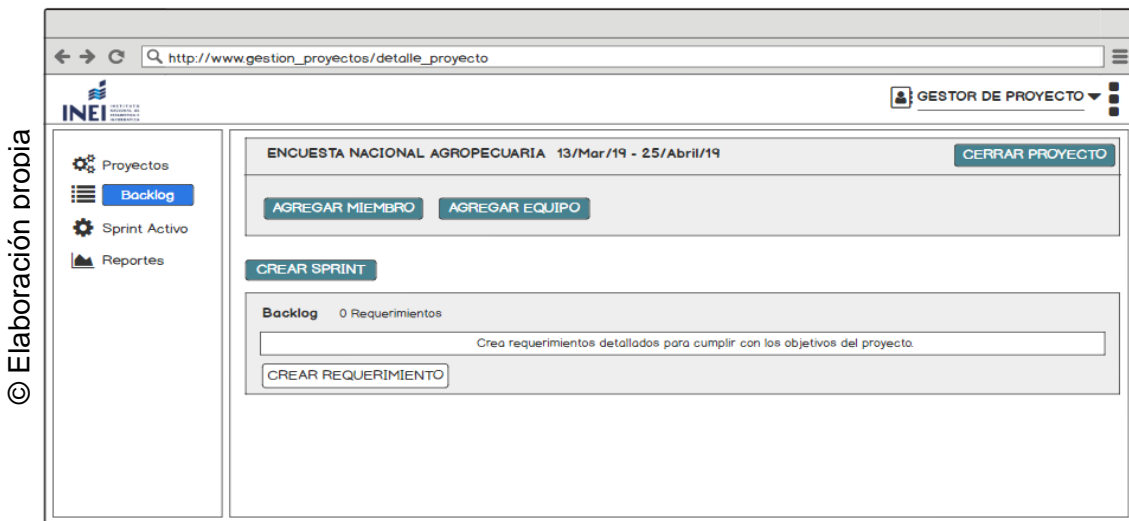
ELABORACIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Para ver el detalle de cada proyecto hacer clic en .

Ver detalle de proyecto

En la figura 171, se presenta el detalle del proyecto en el que el jefe de proyecto podrá realizar todas las acciones correspondientes al cronograma del proyecto como agregar miembros al equipo del proyecto, crear requerimientos, crear sprints, asignar requerimientos, etc.

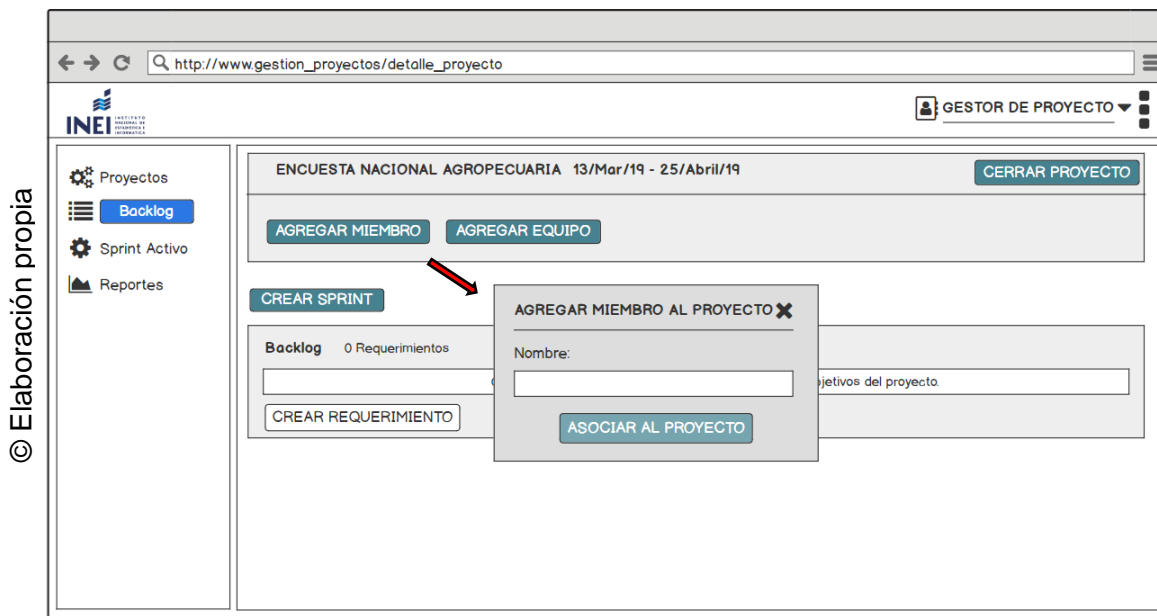
Figura 171. Interface de ver detalle proyecto



Asociar miembro al proyecto

En la figura 172, se plasma la interfaz que le permitirá al jefe de proyecto asociar a un miembro al proyecto.

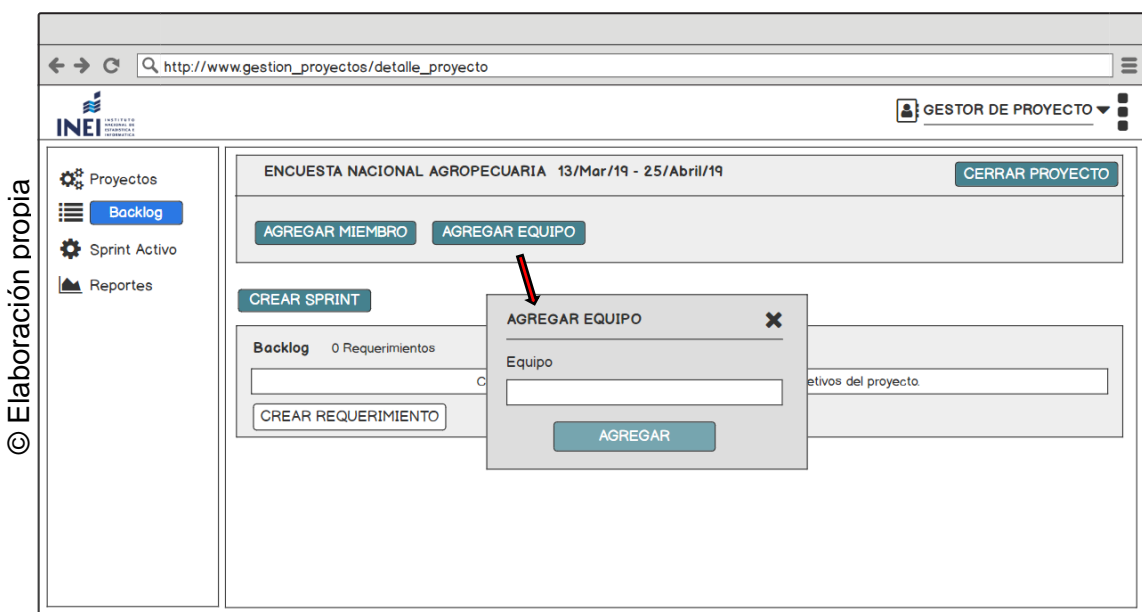
Figura 172. Interface de asociar miembro al equipo de proyecto



Asociar equipo al proyecto

En la figura 173, se plasma la interfaz que permitirá al jefe de proyecto asociar a un equipo al proyecto.

Figura 173. Interface de asociar equipo al proyecto

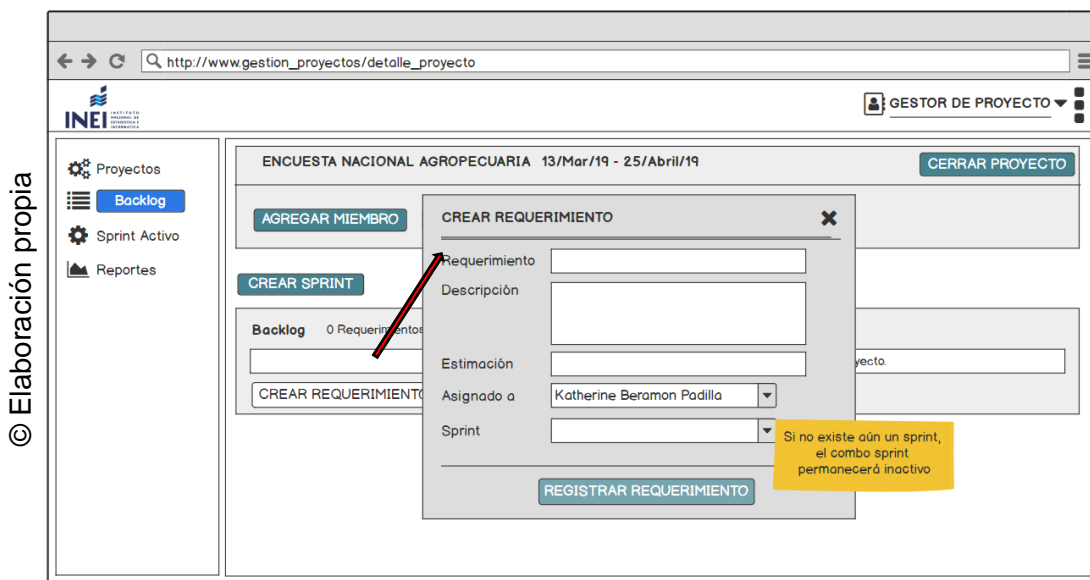


GESTIONAR REQUERIMIENTO

Crear requerimiento

En la figura 174, se plasma la interfaz que permitirá la creación de requerimientos de cada proyecto.

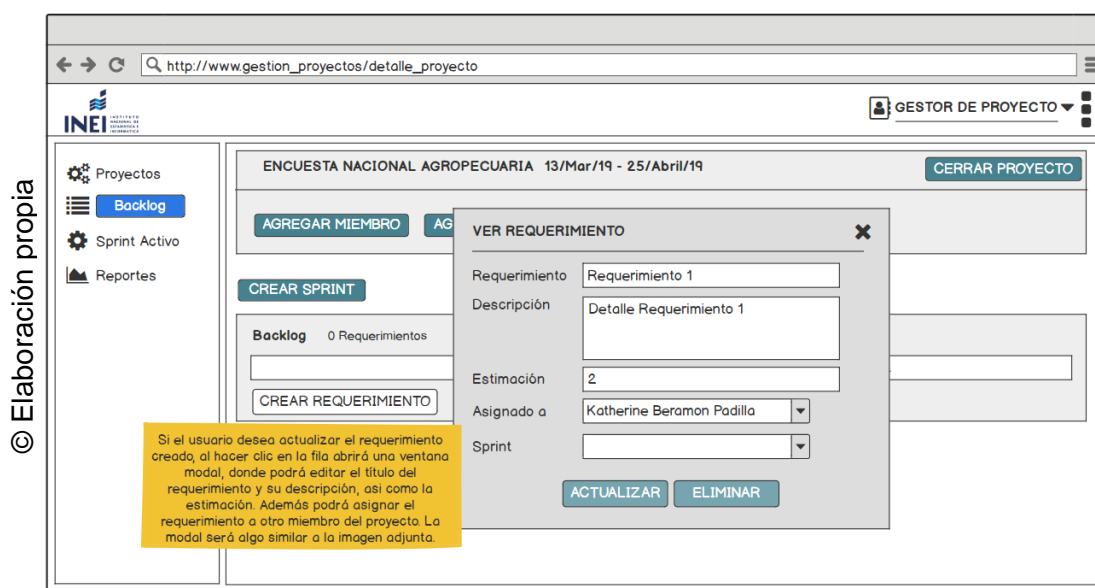
Figura 174. Interface de crear requerimiento



Editar requerimiento

En la figura 175, se plasma la interfaz que permitirá la modificación de requerimientos de cada proyecto.

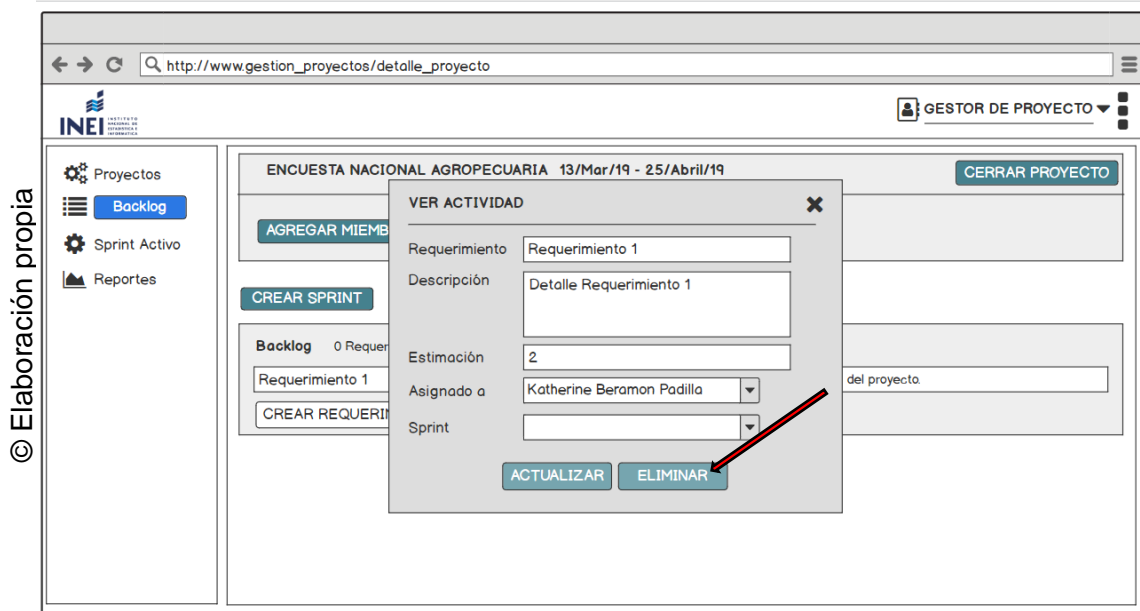
Figura 175. Interface de editar requerimiento



Eliminar requerimiento

En la figura 176, se plasma la interfaz para eliminar una requerimiento.

Figura 176. Interface de eliminar requerimiento

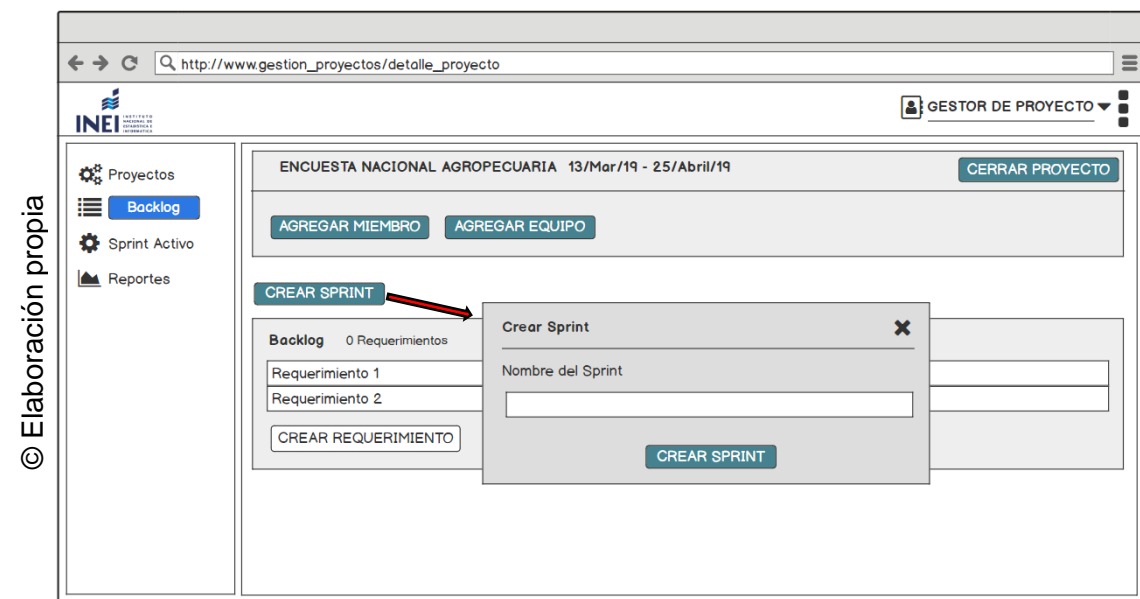


GESTIONAR SPRINT

Crear Sprint

En la figura 177, se plasma la interfaz que el jefe de proyecto utilizará para la creación de sprints.

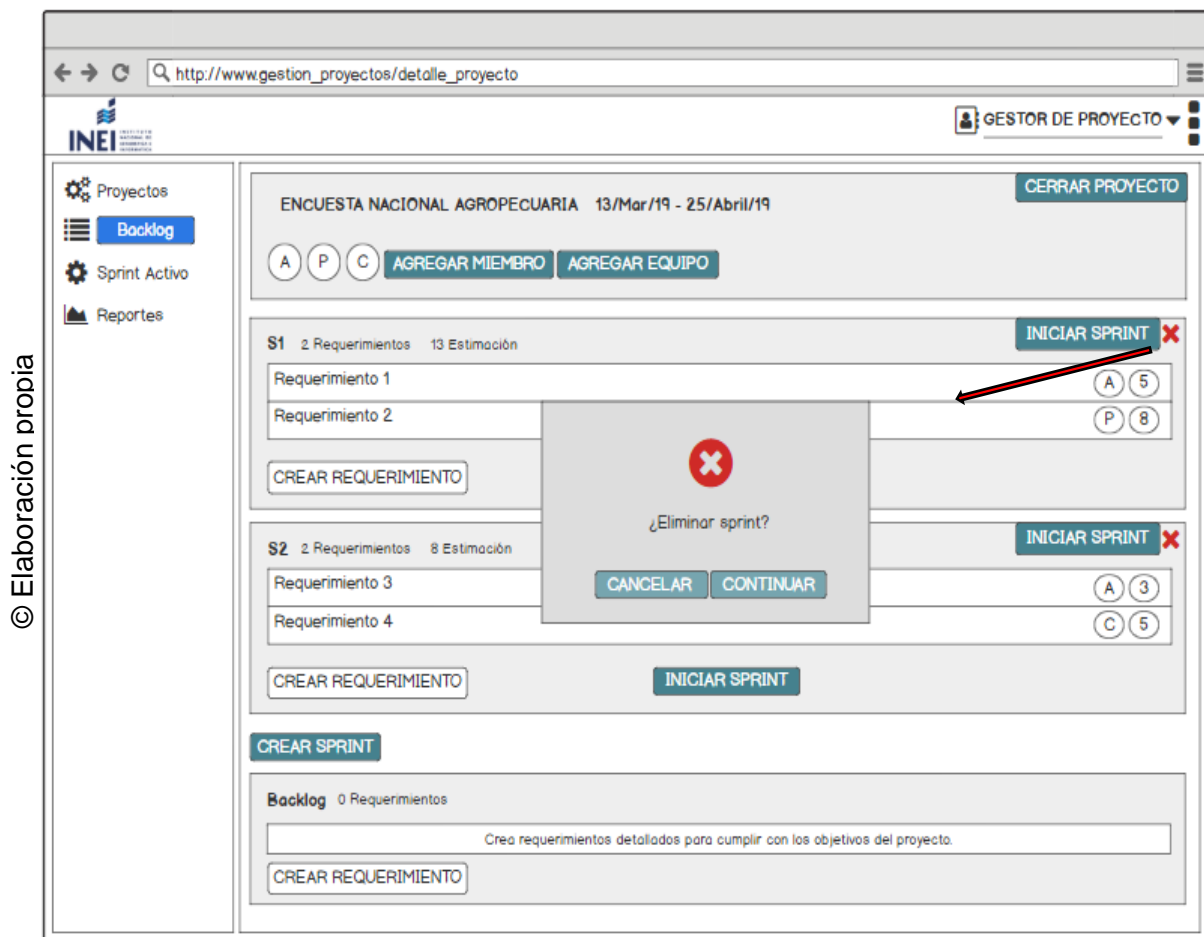
Figura 177. Interface de crear sprint



Eliminar sprint

En la figura 178, se plasma la interfaz de detalle del proyecto con sprints ya creados donde cada sprint muestra un ícono “X” que le permitirá al jefe de proyecto eliminarlo.

Figura 178. Interface de eliminar sprint

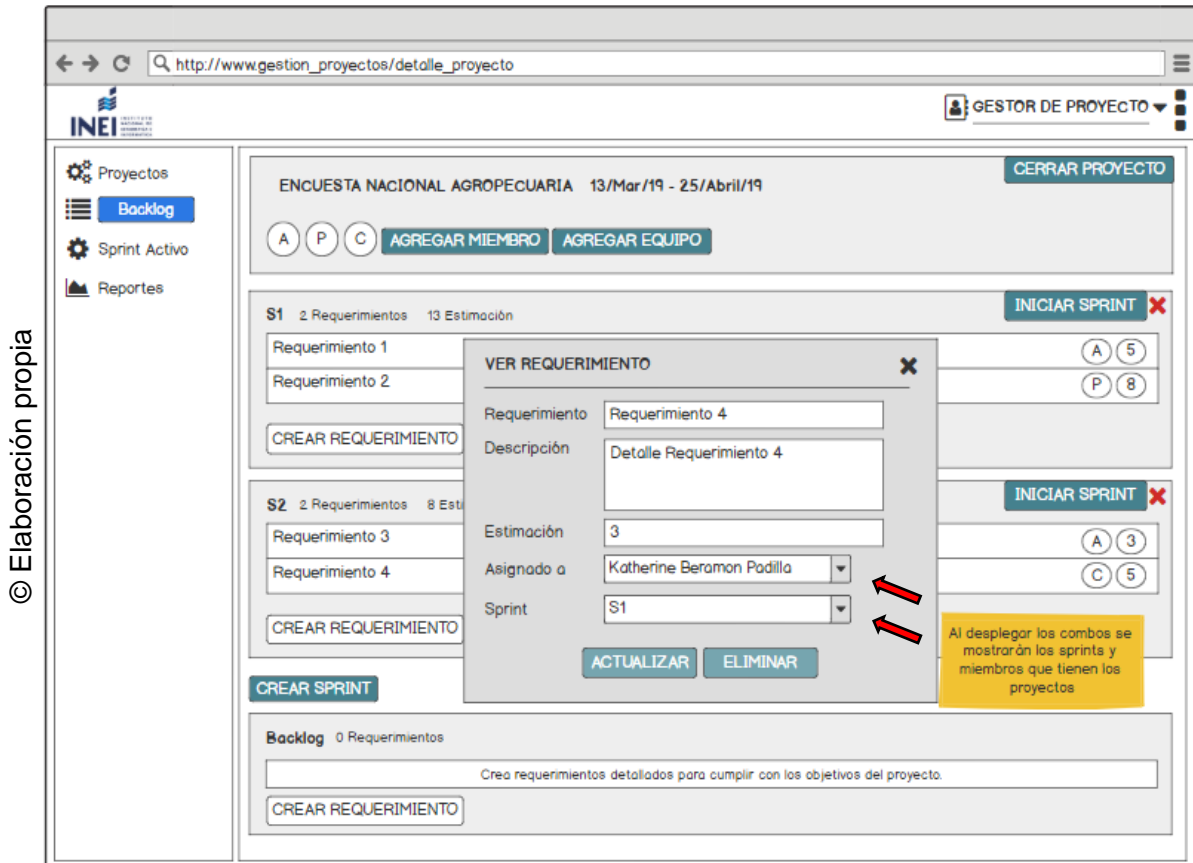


© Elaboración propia

Asignar requerimiento

En la figura 179, se plasma la interfaz “VER REQUERIMIENTO” en la que el jefe de proyecto puede elegir a que sprint o miembro del proyecto asignará el requerimiento seleccionado.

Figura 179. Interface de asignar requerimiento



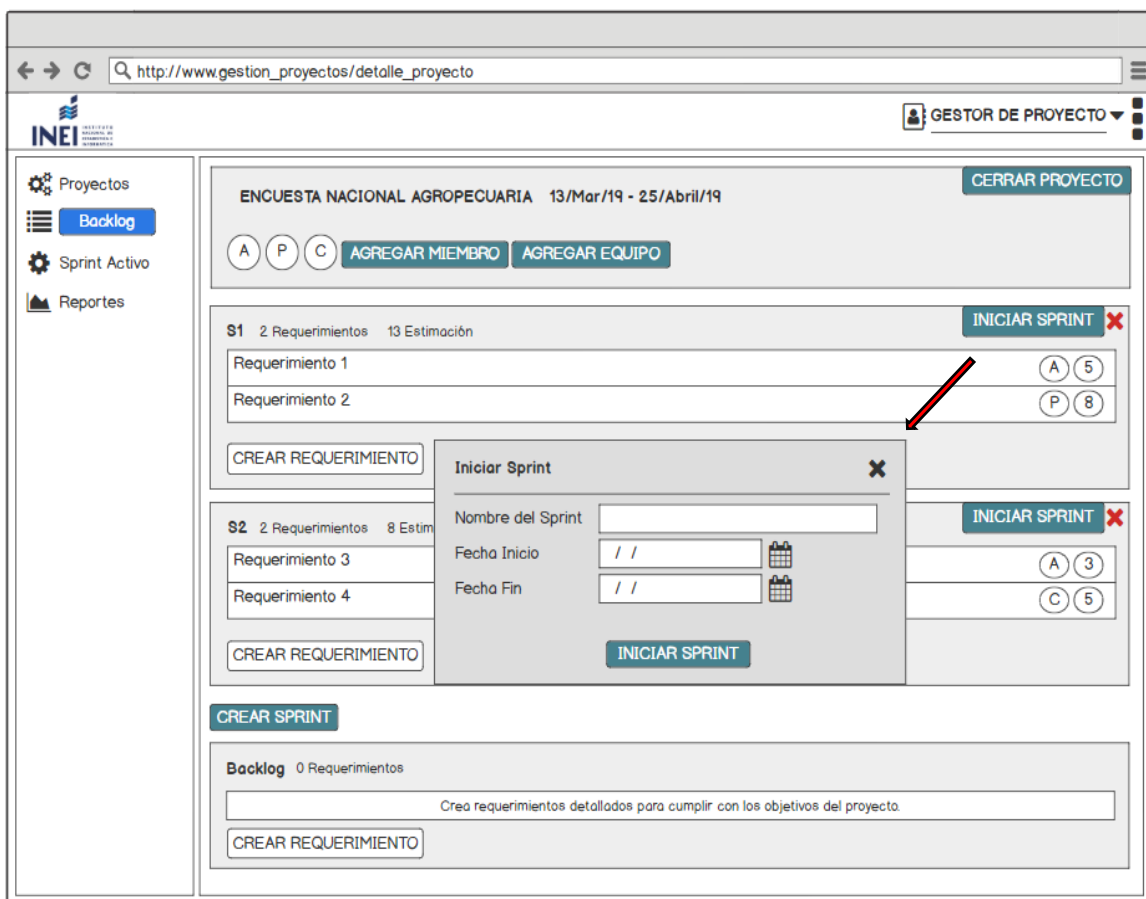
© Elaboración propia

Iniciar sprint

En la figura 180, se plasma la interfaz en la que el jefe de proyecto dará inicio a un sprint.

Figura 180. Interface de iniciar sprint

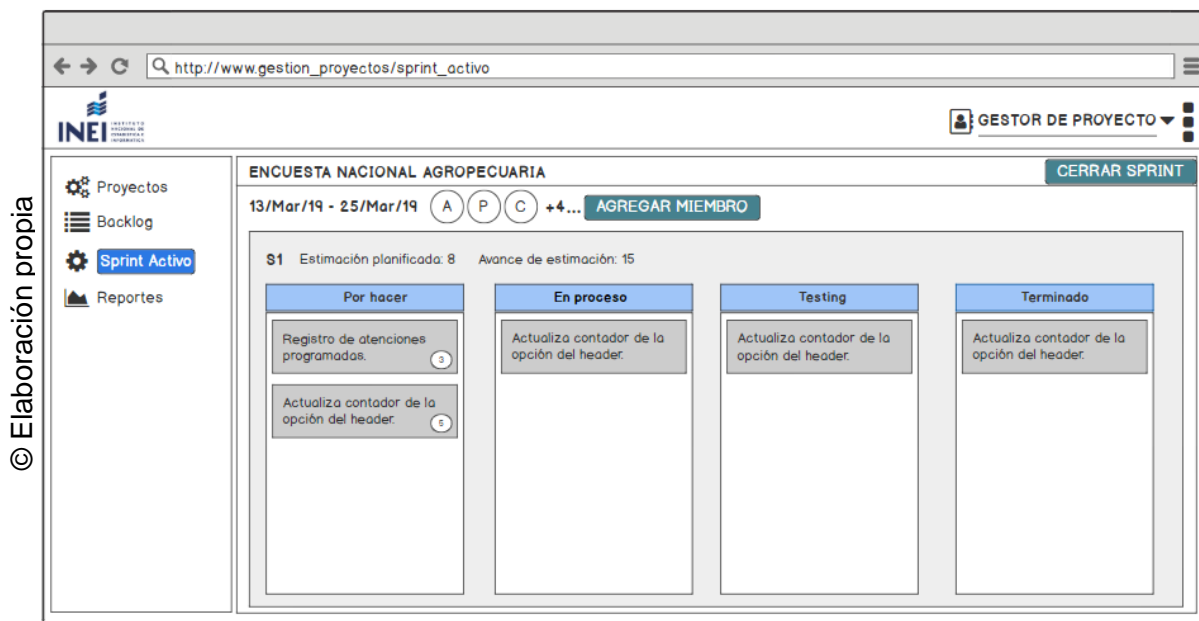
© Elaboración propia



Ver sprint activo

En la figura 181, se plasma la interfaz del sprint en el que se encuentran trabajando los miembros del proyecto, el jefe de proyecto podrá trasladar los requerimientos según el estado en el que se encuentre.

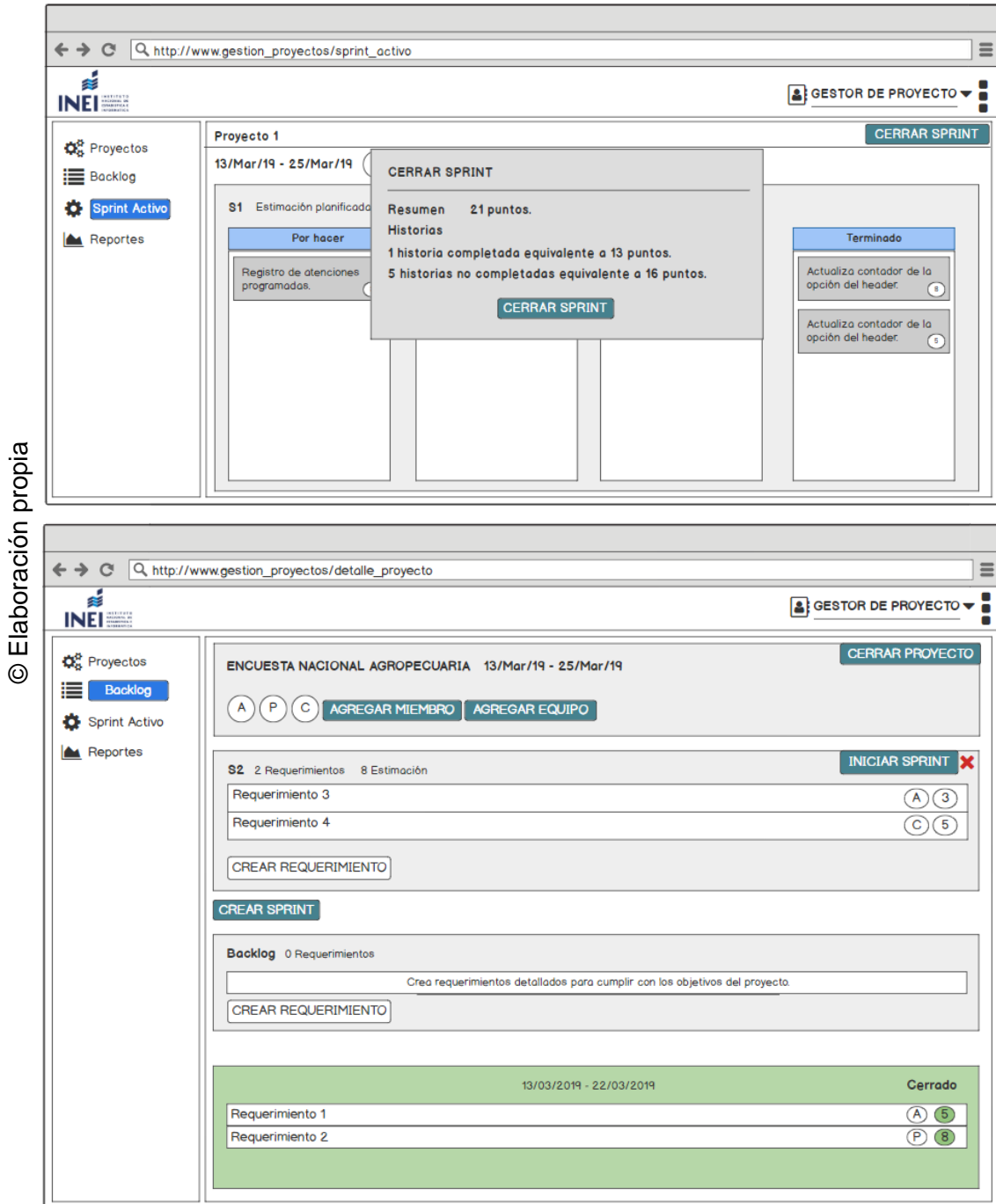
Figura 181. Interface de ver sprint activo



Cerrar sprint

En la figura 182, se plasma la interfaz al momento de cerrar un sprint, el cuál detallará el estado del sprint (historias terminadas y no terminadas) y en la vista del detalle del proyecto el sprint se mostrará cerrado y en color verde.

Figura 182. Interface de cerrar sprint

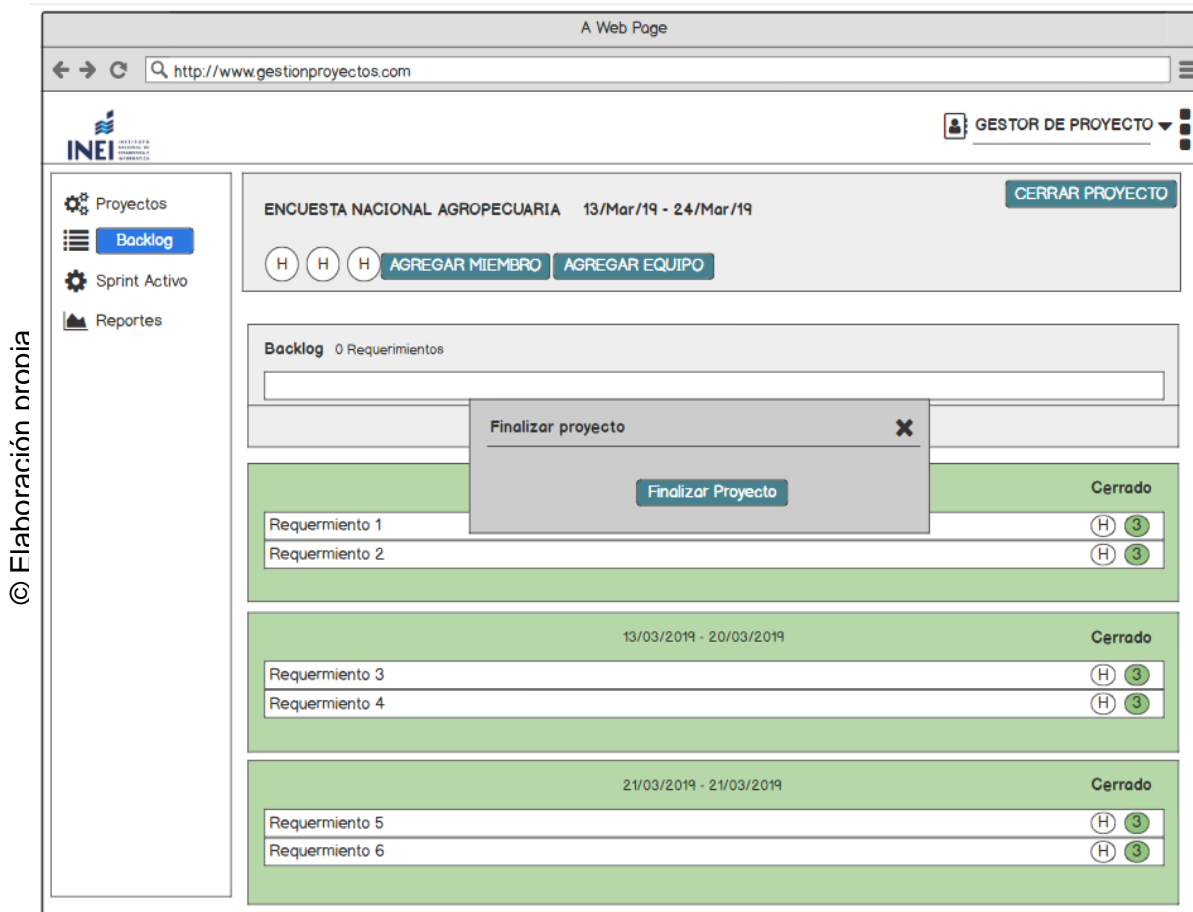


© Elaboración propia

Cerrar proyecto

En la figura 183, se plasma la interfaz de cierre del proyecto cuando todos los sprints ya están terminados y cerrados.

Figura 183. Interface de cerrar proyecto



Generar reporte

Los reportes son salidas que el sistema brindará al usuario con el propósito de que este pueda obtener un resumen de cierta información que necesite en un momento deseado.

En la figura 184, se plasma la interfaz para generar reportes según los indicadores SV y CPI.

Figura 184. Interface de cerrar proyecto

