

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA



**MEJORAR LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DEL CENTRO
BOLIVIANO AMERICANO A TRAVÉS DE LAS TIC**

Por:

JOAMS MOGRO GOMEZ

Trabajo Final presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Informática.

Abril de 2022

TARIJA – BOLIVIA

AGRADECIMIENTOS

A mi familia

Agradecido porque siempre me han impulsado a seguir en el camino correcto, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días buenos y malos durante mi etapa de estudio. Hoy es cuando les dedico a ustedes este logro, como una meta propuesta y conquistada. Estoy orgulloso de formar parte en esta familia y que estén a mi lado en este momento tan importante.

A mis amigos y compañeros

Agradecido por el tiempo de apoyo y amistad que me brindaron durante nuestra formación académica en la universidad. Gracias por estar siempre allí.

A mis docentes

Gracias por sus conocimientos transmitidos con gran voluntad y por su inmensa paciencia. Los rasgos personales y el profesionalismo de cada uno los llevaré conmigo en cada etapa de mi vida profesional. La dedicación, perseverancia y tolerancia de mis queridos docentes han mostrado su fruto al culminar este trabajo.

Especial agradecimiento al Ing. Octavio Douglas Aguilar Mallea por sus consejos sabios y tutoría que me fueron de mucha utilidad al momento de realizar este proyecto que hoy concluye. Fue la guía y la luz que iluminó ese camino.

Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

I. Capítulo I: El Proyecto	34
I.1. Presentación del proyecto.	34
I.1.1 Título.	34
I.1.2 Área/línea de investigación priorizada.	34
I.1.3 Facultad.	34
I.1.4 Carrera.	34
I.2. Personal vinculado al proyecto.....	34
I.2.1 Director del proyecto.	34
I.2.2 Equipo de trabajo.....	35
I.2.3 Actividades previstas para el equipo de investigación.	35
I.3. Descripción del proyecto.	36
I.3.1 Resumen ejecutivo del proyecto.....	36
I.3.2 Descripción y fundamentos del proyecto.	37
I.3.3 Problema.....	37
I.3.3.1 Análisis de causas de problemas.	38
I.3.4 Objetivos.....	40
I.3.4.1 Objetivo general.	40
I.3.4.2 Objetivos específicos.	40
I.3.5 Matriz de marco lógico.....	41
I.3.6 Metodología del trabajo.....	45
I.3.7 Presupuesto.....	46

II. Capítulo II: Componentes.	48
II.1. Componente sistema	48
II.1.1 Marco teórico.	48
II.1.1.1 Sistemas de gestión de proyectos en la web.....	48
II.1.1.1.1 Wrike software de gestión de proyectos.	49
II.1.1.1.2 Trello.	49
II.1.1.1.3 Asana.....	49
II.1.1.1.4 Herramientas de construcción y modelado del software.....	50
II.1.1.1.4.1 Visual Studio Code (VSC).....	50
II.1.1.1.4.2 Enterprise Architect.....	50
II.1.1.1.5 Tecnologías para el desarrollo del componente.	50
II.1.1.1.5.1 Angular.....	50
II.1.1.1.5.2 PostgreSQL	51
II.1.1.1.5.3 Pg.....	51
II.1.1.1.5.4 Nodejs.....	51
II.1.1.1.5.5 Express.	51
II.1.1.1.5.6 JWT.	51
II.1.1.1.5.7 Bcryptjs.	52
II.1.1.1.5.8 Npm.....	52
II.1.1.1.5.9 Api de currencylayer.	52
II.1.1.1.5.10 Api de Nodemailer.	52
II.1.1.2 Plan de desarrollo.	52
II.1.1.2.1 Introducción.	52
II.1.1.2.1.1 Propósito.....	53

II.1.1.2.1.2 Alcance.....	53
II.1.1.2.1.3 Resumen.....	53
II.1.1.2.2 Vista general del proyecto.....	53
II.1.1.2.2.1 Propósito, alcance y objetivos.....	53
II.1.1.2.2.2 Suposiciones y restricciones.....	53
II.1.1.2.2.2.1 Suposiciones.....	53
II.1.1.2.2.2.2 Restricciones.....	54
II.1.1.2.2.3 Entregables del proyecto.....	54
II.1.1.2.2.3.1 Plan de desarrollo del software.....	54
II.1.1.2.2.3.2 Glosario.....	54
II.1.1.2.2.3.3 Acrónimos.....	57
II.1.1.2.2.3.4 Modelo de casos de uso y especificaciones de casos de uso.....	58
II.1.1.2.2.3.4.1 Modelo de caso de uso general.....	58
II.1.1.2.2.3.4.2 Especificaciones de casos de uso general.....	60
II.1.1.2.2.3.5 Diagrama de casos de uso explosionados y especificación de casos de uso.....	62
II.1.1.2.2.3.5.1 Diagrama de casos de uso administrar usuarios.....	62
II.1.1.2.2.3.5.2 Especificaciones del caso de uso administrar usuarios.....	62
II.1.1.2.2.3.5.3 Diagrama de casos de uso administrar personal.....	64
II.1.1.2.2.3.5.4 Especificaciones del caso de uso administrar personal.....	64
II.1.1.2.2.3.5.5 Diagrama de casos de uso administrar personas.....	66
II.1.1.2.2.3.5.6 Especificaciones del caso de uso administrar personas.....	66
II.1.1.2.2.3.5.7 Diagrama de casos de uso administrar cuenta.....	67
II.1.1.2.2.3.5.8 Especificaciones del caso de uso administrar cuenta.....	67
II.1.1.2.2.3.5.9 Diagrama de casos de uso administrar beneficiarios.....	69

II.1.1.2.2.3.5.10 Especificaciones del caso de uso administrar beneficiarios	69
II.1.1.2.2.3.5.11 Diagrama de casos de uso administrar proyectos.....	70
II.1.1.2.2.3.5.12 Especificaciones del caso de uso administrar proyectos	72
II.1.1.2.2.3.5.13 Diagrama de casos de uso administrar miembros	76
II.1.1.2.2.3.5.14 Especificaciones del caso de uso administrar miembros	76
II.1.1.2.2.3.5.15 Diagrama de casos de uso administrar tareas.....	78
II.1.1.2.2.3.5.16 Especificaciones del caso de uso administrar tareas	79
II.1.1.2.2.3.5.17 Diagrama de casos de uso administrar archivos.....	81
II.1.1.2.2.3.5.18 Especificaciones del caso de uso administrar archivos	82
II.1.1.2.2.3.5.19 Diagrama de casos de uso administrar ingresos.....	84
II.1.1.2.2.3.5.20 Especificaciones del caso de uso administrar ingresos	84
II.1.1.2.2.3.5.21 Diagrama de casos de uso administrar egresos	87
II.1.1.2.2.3.5.22 Especificaciones del caso de uso administrar egresos	87
II.1.1.2.2.3.5.23 Diagrama de casos de uso administrar instituciones	90
II.1.1.2.2.3.5.24 Especificaciones del caso de uso administrar instituciones	90
II.1.1.2.2.3.5.25 Diagrama de casos de uso administrar proveedores.....	92
II.1.1.2.2.3.5.26 Especificaciones del caso de uso administrar proveedores	93
II.1.1.2.2.3.5.27 Diagrama de casos de uso administrar financiadores.....	94
II.1.1.2.2.3.5.28 Especificaciones del caso de uso administrar financiadores	95
II.1.1.2.2.3.5.29 Diagrama de casos de uso administrar productos o servicios	96
II.1.1.2.2.3.5.30 Especificaciones del caso de uso administrar productos o servicios	97
II.1.1.2.2.3.5.31 Diagrama de casos de uso administrar tipos de proyectos	99
II.1.1.2.2.3.5.32 Especificaciones del caso de uso administrar tipos de proyectos	99
II.1.1.2.2.3.5.33 Diagrama de casos de uso administrar observaciones	101

II.1.1.2.2.3.5.34 Especificaciones del caso de uso administrar observaciones.....	102
II.1.1.2.2.3.5.35 Diagrama de casos de uso informes.....	104
II.1.1.2.2.3.5.36 Especificaciones del caso de uso informes.....	104
II.1.1.2.2.3.6 Diagramas de secuencia.....	106
II.1.1.2.2.3.6.1 Diagramas de secuencia “administrar archivos”.....	106
II.1.1.2.2.3.6.2 Diagramas de secuencia “administrar beneficiarios”.....	109
II.1.1.2.2.3.6.3 Diagramas de secuencia “administrar egresos”.....	111
II.1.1.2.2.3.6.4 Diagramas de secuencia “administrar financiadores”.....	115
II.1.1.2.2.3.6.5 Diagramas de secuencia “administrar ingresos”.....	117
II.1.1.2.2.3.6.6 Diagramas de secuencia “administrar instituciones”.....	121
II.1.1.2.2.3.6.7 Diagramas de secuencia “login”.....	124
II.1.1.2.2.3.6.8 Diagramas de secuencia “administrar observaciones”.....	126
II.1.1.2.2.3.6.9 Diagramas de secuencia “administrar personal”.....	129
II.1.1.2.2.3.6.10 Diagramas de secuencia “administrar personas”.....	132
II.1.1.2.2.3.6.11 Diagramas de secuencia “administrar producto o servicios”.....	133
II.1.1.2.2.3.6.12 Diagramas de secuencia “administrar proveedores”.....	136
II.1.1.2.2.3.6.13 Diagramas de secuencia “administrar proyectos”.....	138
II.1.1.2.2.3.6.14 Diagramas de secuencia “administrar cuenta”.....	143
II.1.1.2.2.3.6.15 Diagramas de secuencia “administrar tareas”.....	145
II.1.1.2.2.3.6.16 Diagramas de secuencia “administrar tipos de proyecto”.....	148
II.1.1.2.2.3.6.17 Diagramas de secuencia “administrar usuarios”.....	151
II.1.1.2.2.3.7 Diagramas de actividades.....	154
II.1.1.2.2.3.7.1 Diagrama de actividades de administrar usuarios.....	154
II.1.1.2.2.3.7.2 Diagrama de actividades de administrar personal.....	156

II.1.1.2.2.3.7.3 Diagrama de actividades de administrar beneficiarios.....	158
II.1.1.2.2.3.7.4 Diagrama de actividades de administrar proyectos.....	159
II.1.1.2.2.3.7.5 Diagrama de actividades de administrar tareas	163
II.1.1.2.2.3.7.6 Diagrama de actividades de administrar archivos.....	166
II.1.1.2.2.3.7.7 Diagrama de actividades de administrar ingresos	168
II.1.1.2.2.3.7.8 Diagrama de actividades de administrar egresos	170
II.1.1.2.2.3.7.9 Diagrama de actividades de administrar financiadores.....	173
II.1.1.2.2.3.7.10 Diagrama de actividades de administrar proveedores.....	174
II.1.1.2.2.3.7.11 Diagrama de actividades de administrar instituciones	176
II.1.1.2.2.3.7.12 Diagrama de actividades de administrar productos o servicios	178
II.1.1.2.2.3.7.13 Diagrama de actividades de administrar tipo de proyectos.....	180
II.1.1.2.2.3.7.14 Diagrama de actividades de administrar observaciones.....	182
II.1.1.2.2.3.7.15 Diagrama de actividades de administrar cuenta.....	184
II.1.1.2.2.4 Visión.	185
II.1.1.2.2.5 Prototipos de interfaces de usuario.....	185
II.1.1.2.2.5.1 Interfaces principales.....	185
II.1.1.2.2.5.1.1 Pantalla general.	185
II.1.1.2.2.5.1.2 Pantalla inicio de sesión.	185
II.1.1.2.2.5.1.3 Pantalla registro de usuario.	186
II.1.1.2.2.5.1.4 Pantallas generales	187
II.1.1.2.2.5.1.5 Pantalla principal de un usuario	189
II.1.1.2.2.5.2 Pantallas de un personal	189
II.1.1.2.2.5.2.1 Pantalla principal.....	189
II.1.1.2.2.5.2.2 Pantallas del menú personas.....	191

II.1.1.2.2.5.2.3 Pantalla ver personas	191
II.1.1.2.2.5.2.4 Pantallas del menú personal	192
II.1.1.2.2.5.2.5 Pantalla registrar personal	192
II.1.1.2.2.5.2.6 Pantalla modificar personal	193
II.1.1.2.2.5.2.7 Pantalla ver personal	193
II.1.1.2.2.5.2.8 Pantallas del menú usuarios	194
II.1.1.2.2.5.2.9 Modificar usuario	195
II.1.1.2.2.5.2.10 Ver usuario	195
II.1.1.2.2.5.2.11 Pantalla del menú beneficiarios.....	196
II.1.1.2.2.5.2.12 Pantallas del menú proyectos	197
II.1.1.2.2.5.2.13 Pantalla registrar proyecto.....	197
II.1.1.2.2.5.2.14 Pantalla de ver proyecto	199
II.1.1.2.2.5.2.15 Pantalla de menú ingresos	199
II.1.1.2.2.5.2.16 Pantalla registrar ingreso.....	200
II.1.1.2.2.5.2.17 Pantalla ver ingreso	200
II.1.1.2.2.5.2.18 Pantallas del menú egresos.....	201
II.1.1.2.2.5.2.19 Pantalla registrar egreso	202
II.1.1.2.2.5.2.20 Pantalla ver egreso	202
II.1.1.2.2.5.2.21 Pantallas del menú equipo.....	203
II.1.1.2.2.5.2.22 Pantalla registrar miembro	204
II.1.1.2.2.5.2.23 Pantallas del menú tareas	204
II.1.1.2.2.5.2.24 Pantalla registrar tarea	205
II.1.1.2.2.5.2.25 Pantallas ver historial	205
II.1.1.2.2.5.2.26 Pantallas del menú de archivos	206

II.1.1.2.2.5.2.27 Pantalla registrar archivo.....	206
II.1.1.2.2.5.2.28 Pantalla ver archivo	207
II.1.1.2.2.5.2.29 Pantallas del menú observaciones	207
II.1.1.2.2.5.2.30 Pantalla registrar observación	208
II.1.1.2.2.5.2.31 Pantallas del menú instituciones	208
II.1.1.2.2.5.2.32 Pantalla registrar institución.....	209
II.1.1.2.2.5.2.33 Pantalla ver institución.....	210
II.1.1.2.2.5.2.34 Pantallas del menú proveedores	210
II.1.1.2.2.5.2.35 Pantalla de registrar proveedor.....	211
II.1.1.2.2.5.2.36 Pantallas del menú financiadores	211
II.1.1.2.2.5.2.37 Pantalla registrar financiador	211
II.1.1.2.2.5.2.38 Pantallas del menú roles.....	212
II.1.1.2.2.5.2.39 Pantallas del menú tipo de proyectos	212
II.1.1.2.2.5.2.40 Pantalla registrar tipo de proyecto.....	213
II.1.1.2.2.5.2.41 Pantallas del menú productos o servicios.....	213
II.1.1.2.2.5.2.42 Pantalla registrar producto o servicio.....	214
II.1.1.2.2.5.2.43 Pantalla ver producto o servicio	215
II.1.1.2.2.5.2.44 Pantalla de informe ingresos	215
II.1.1.2.2.5.2.45 Pantalla de informe egresos.....	216
II.1.1.2.2.5.2.46 Pantalla de informe económico del proyecto	216
II.1.1.2.2.5.2.47 Pantalla de informe de avance de tareas por proyecto	217
II.1.1.2.2.5.2.48 Pantalla de informe de ejecución del proyecto.....	217
II.1.1.2.2.6 Modelo de datos.	218
II.1.1.2.2.6.1 Introducción.	218

II.1.1.2.2.6.2 Base de datos	218
II.1.1.2.2.6.3 Vocabulario de la base de datos	226
II.1.1.2.2.6.4 Diagrama de clases	241
II.1.1.2.2.6.5 Diagrama entidad relación	243
II.1.1.2.2.6.6 Diagrama de despliegue	245
II.1.1.2.2.6.7 Diagrama de componentes	246
II.1.1.2.2.7 Manual de instalación.....	247
II.1.1.2.2.8 Manual de usuario	247
II.1.1.2.2.9 Prueba de caja negra.....	247
II.1.1.2.2.10 Producto	263
II.1.1.2.2.11 Requerimientos funcionales IEEE830	263
II.1.1.2.2.12 Medios de verificación del componente sistema.....	263
II.1.1.2.3 Cronograma de actividades	264
II.2. Componente capacitación	265
II.2.1 Presentación	265
II.2.2 Actividad de la institución.....	265
II.2.3 Justificación de la capacitación	265
II.2.4 Alcance de la capacitación	266
II.2.5 Objetivos de la capacitación.....	266
II.2.5.1 Objetivo general	266
II.2.5.2 Objetivos específicos.....	266
II.2.6 Estrategias de la capacitación.....	266
II.2.7 Recursos de la capacitación.....	266
II.2.7.1 Recursos humanos.....	266

II.2.7.2 Recursos materiales.....	266
II.2.7.2.1 Infraestructura	266
II.2.7.2.2 Recursos interactivos.....	267
II.2.7.2.3 Recursos tecnológicos	267
II.2.7.2.4 Recursos audiovisuales	267
II.2.8 Cronograma de la capacitación	267
II.2.9 Medios de verificación del componente capacitación.....	268
III. Capítulo III: Conclusiones y Recomendaciones	270
III.1. Conclusiones	270
III.1.1 Componente sistema	270
III.1.2 Componente capacitación	270
III.2. Recomendaciones	270
Bibliografía	273
Anexos	276
Anexo A: Informe de conformidad firmado por la directora ejecutiva del CBA	276
Anexo B: Presupuesto general a detalle.....	277
Anexo C: Manual de instalación.....	279
Anexo D: Manual de usuario	283
Anexo E: Especificación de requisitos de software	355
Anexo F: Medios de verificación del componente sistema	373
Anexo G: Medios de verificación del componente capacitación.....	374

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Información personal del director del proyecto	34
Tabla 2. Información del equipo de trabajo	35
Tabla 3. Actividades previstas para el equipo de investigación.	36
Tabla 4. Matriz de marco lógico.	44
Tabla 5. Presupuesto general	46
Tabla 6. Glosario.....	57
Tabla 7. Acrónimos.....	57
Tabla 8. Especificación de casos de uso general	61
Tabla 9. Especificación de casos de uso modificar usuario.....	62
Tabla 10. Especificación de casos de uso eliminar usuario	63
Tabla 11. Especificación de casos de uso restaurar usuario	63
Tabla 12. Especificación de casos de uso registrar personal	64
Tabla 13. Especificación de casos de uso modificar personal	65
Tabla 14. Especificación de casos de uso eliminar personal	65
Tabla 15. Especificación de casos de uso restaurar personal.....	66
Tabla 16. Especificación de casos de uso modificar persona	67
Tabla 17. Especificación de casos de uso cambiar contraseña	68
Tabla 18. Especificación de casos de uso modificar perfil.....	68
Tabla 19. Especificación de casos de uso habilitar beneficiario.....	69
Tabla 20. Especificación de casos de uso deshabilitar	70
Tabla 21. Especificación de casos de uso registrar proyecto	72
Tabla 22. Especificación de casos de uso modificar proyecto.....	72
Tabla 23. Especificación de casos de uso eliminar proyecto.....	73

Tabla 24. Especificación de casos de uso restaurar proyecto	73
Tabla 25. Especificación de casos de uso completar proyecto	74
Tabla 26. Especificación de casos de uso aceptar proyecto.....	74
Tabla 27. Especificación de casos de uso rechazar proyecto.....	75
Tabla 28. Especificación de casos de uso postular proyecto	75
Tabla 29. Especificación de casos de uso registrar miembro	76
Tabla 30. Especificación de casos de uso modificar miembro	77
Tabla 31. Especificación de casos de uso eliminar miembro	77
Tabla 32. Especificación de casos de uso restaurar miembro.....	78
Tabla 33. Especificación de casos de uso registrar tarea	79
Tabla 34. Especificación de casos de uso modificar tarea.....	79
Tabla 35. Especificación de casos de uso eliminar tarea	80
Tabla 36. Especificación de casos de uso restaurar tarea	80
Tabla 37. Especificación de casos de uso completar tarea	81
Tabla 38. Especificación de casos de uso registrar archivo.....	82
Tabla 39. Especificación de casos de uso modificar archivo.....	82
Tabla 40. Especificación de casos de uso eliminar archivo	83
Tabla 41. Especificación de casos de uso bloquear archivo	83
Tabla 42. Especificación de casos de uso registrar ingreso	84
Tabla 43. Especificación de casos de uso modificar ingreso.....	85
Tabla 44. Especificación de casos de uso eliminar ingreso	85
Tabla 45. Especificación de casos de uso restaurar ingreso	86
Tabla 46. Especificación de casos de uso completar ingreso	86
Tabla 47. Especificación de casos de uso registrar egreso	87

Tabla 48. Especificación de casos de uso modificar egreso	88
Tabla 49. Especificación de casos de uso eliminar egreso	88
Tabla 50. Especificación de casos de uso restaurar egreso.....	89
Tabla 51. Especificación de casos de uso completar egreso.....	89
Tabla 52. Especificación de casos de uso registrar institución.....	90
Tabla 53. Especificación de casos de uso modificar institución.....	91
Tabla 54. Especificación de casos de uso eliminar institución.....	91
Tabla 55. Especificación de casos de uso restaurar institución	92
Tabla 56. Especificación de casos de uso registrar proveedor.....	93
Tabla 57. Especificación de casos de uso eliminar proveedor.....	93
Tabla 58. Especificación de casos de uso restaurar proveedor	94
Tabla 59. Especificación de casos de uso registrar financiador.....	95
Tabla 60. Especificación de casos de uso eliminar financiador.....	95
Tabla 61. Especificación de casos de uso restaurar financiador	96
Tabla 62. Especificación de casos de uso registrar producto o servicio	97
Tabla 63. Especificación de casos de uso modificar producto o servicio.....	97
Tabla 64. Especificación de casos de uso eliminar producto o servicio	98
Tabla 65. Especificación de casos de uso restaurar producto o servicio	98
Tabla 66. Especificación de casos de uso registrar tipo de proyecto.....	99
Tabla 67. Especificación de casos de uso modificar tipo de proyecto.....	100
Tabla 68. Especificación de casos de uso eliminar tipo de proyecto.....	100
Tabla 69. Especificación de casos de uso restaurar tipo de proyecto	101
Tabla 70. Especificación de casos de uso registrar observación	102
Tabla 71. Especificación de casos de uso modificar observación	102

Tabla 72. Especificación de casos de uso eliminar observación	103
Tabla 73. Especificación de casos de uso bloquear observación.....	103
Tabla 74. Especificación de casos de uso informe económico.....	104
Tabla 75. Especificación de casos de uso informe de ejecución	105
Tabla 76. Especificación de casos de uso informe de proyectos	105
Tabla 77. Tabla archivos.....	226
Tabla 78. Tabla archivos – llaves primarias y foráneas.....	226
Tabla 79. Tabla beneficiarios.....	227
Tabla 80. Tabla beneficiarios – llaves primarias y foráneas.....	227
Tabla 81. Tabla contactos	227
Tabla 82. Tabla contactos – llaves primarias y foráneas	227
Tabla 83. Tabla egresos	228
Tabla 84. Tabla egresos – llaves primarias y foráneas	228
Tabla 85. Tabla equipos.....	229
Tabla 86. Tabla equipos – llaves primarias y foráneas.....	229
Tabla 87. Tabla financiadores.....	229
Tabla 88. Tabla financiadores – llaves primarias y foráneas.....	229
Tabla 89. Tabla ingresos.....	230
Tabla 90. Tabla ingresos – llaves primarias y foráneas.....	230
Tabla 91. Tabla instituciones	231
Tabla 92. Tabla instituciones – llaves primarias y foráneas	231
Tabla 93. Tabla loginusuarios.....	231
Tabla 94. Tabla loginusuarios – llaves primarias y foráneas.....	232
Tabla 95. Tabla miembros	232

Tabla 96. Tabla miembros – llaves primarias y foráneas	232
Tabla 97. Tabla observaciones.....	233
Tabla 98. Tabla observaciones – llaves primarias y foráneas.....	233
Tabla 99. Tabla personal.....	233
Tabla 100. Tabla personal – llaves primarias y foráneas.....	234
Tabla 101. Tabla personas	234
Tabla 102. Tabla personas – llaves primarias y foráneas	234
Tabla 103. Tabla productos_servicios	235
Tabla 104. Tabla productos_servicios – llaves primarias y foráneas	235
Tabla 105. Tabla proveedores.....	236
Tabla 106. Tabla proveedores – llaves primarias y foráneas.....	236
Tabla 107. Tabla proyectos.....	237
Tabla 108. Tabla proyectos – llaves primarias y foráneas.....	237
Tabla 109. Tabla roles.....	238
Tabla 110. Tabla roles – llaves primarias y foráneas.....	238
Tabla 111. Tabla tareas.....	238
Tabla 112. Tabla tareas – llaves primarias y foráneas	239
Tabla 113. Tabla tareas	239
Tabla 114. Tabla tareas – llaves primarias y foráneas	239
Tabla 115. Tabla tipoproyectos.....	240
Tabla 116. Tabla tipoproyectos – llaves primarias y foráneas.....	240
Tabla 117. Tabla usuarios	240
Tabla 118. Tabla usuarios – llaves primarias y foráneas	240
Tabla 119. Prueba caja negra – registrar usuarios, personal.....	248

Tabla 120. Equivalencias prueba de caja negra – registrar usuarios, personal.....	250
Tabla 121. Prueba caja negra – registrar proyecto.....	251
Tabla 122. Equivalencias prueba de caja negra – registrar proyecto.....	252
Tabla 123. Prueba caja negra – registrar ingreso.....	252
Tabla 124. Equivalencias prueba de caja negra – registrar ingreso.....	253
Tabla 125. Prueba caja negra – registrar egreso.....	253
Tabla 126. Equivalencias prueba de caja negra – registrar egreso.....	254
Tabla 127. Prueba caja negra – registrar miembro.....	254
Tabla 128. Equivalencias prueba de caja negra – registrar miembro.....	254
Tabla 129. Prueba caja negra – registrar tarea.....	255
Tabla 130. Equivalencias prueba de caja negra – registrar tarea.....	255
Tabla 131. Prueba caja negra – registrar archivo.....	256
Tabla 132. Equivalencias prueba de caja negra – registrar archivo.....	256
Tabla 133. Prueba caja negra – registrar observación.....	257
Tabla 134. Equivalencias prueba de caja negra – registrar observación.....	257
Tabla 135. Prueba caja negra – registrar institución.....	258
Tabla 136. Equivalencias prueba de caja negra – registrar institución.....	259
Tabla 137. Prueba caja negra – registrar proveedor, financiador.....	259
Tabla 138. Equivalencias prueba de caja negra – registrar proveedor, financiador.....	259
Tabla 139. Prueba caja negra – registrar producto o servicio.....	260
Tabla 140. Equivalencias prueba de caja negra – registrar producto o servicio.....	261
Tabla 141. Prueba caja negra – registrar tipo de proyecto.....	262
Tabla 142. Equivalencias prueba de caja negra – registrar tipo de proyecto.....	262
Tabla 143. Cronograma de capacitación.....	268

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Árbol de problemas.	38
Figura 2 Árbol de problemas.	39
Figura 3 Diagrama de casos de uso general pt1.....	58
Figura 4 Diagrama de casos de uso general pt2.....	59
Figura 5 Diagrama de casos de uso administrar usuarios.	62
Figura 6 Diagrama de casos de uso administrar personal.....	64
Figura 7 Diagrama de casos de uso administrar personas.	66
Figura 8 Diagrama de casos de uso administrar cuenta.....	67
Figura 9 Diagrama de casos de uso administrar beneficiarios.....	69
Figura 10 Diagrama de casos de uso administrar proyectos – registrar proyecto.	70
Figura 11 Diagrama de casos de uso administrar proyecto.	71
Figura 12 Diagrama de casos de uso administrar proyecto – postular proyecto.	71
Figura 13 Diagrama de casos de uso administrar miembros.	76
Figura 14 Diagrama de casos de uso administrar tarea.....	78
Figura 15 Diagrama de casos de uso administrar archivos.....	81
Figura 16 Diagrama de casos de uso administrar ingresos.	84
Figura 17 Diagrama de casos de uso administrar egresos.	87
Figura 18 Diagrama de casos de uso administrar instituciones.	90
Figura 19 Diagrama de casos de uso administrar proveedores.....	92
Figura 20 Diagrama de casos de uso administrar financiador.	94
Figura 21 Diagrama de casos de uso administrar productos o servicios.	96
Figura 22 Diagrama de casos de uso administrar tipos de proyecto.....	99
Figura 23 Diagrama de casos de uso administrar observaciones.....	101

Figura 24 Diagrama de casos de uso informes.	104
Figura 25 Diagrama de secuencia administrar archivos – registrar archivo.	106
Figura 26 Diagrama de secuencia administrar archivos – modificar archivo.....	107
Figura 27 Diagrama de secuencia administrar archivos – eliminar archivo	108
Figura 28 Diagrama de secuencia administrar archivos – bloquear archivo	108
Figura 29 Diagrama de secuencia administrar beneficiarios – habilitar beneficiario.....	109
Figura 30 Diagrama de secuencia administrar beneficiarios – deshabilitar beneficiario	110
Figura 31 Diagrama de secuencia administrar egresos – registrar egresos	111
Figura 32 Diagrama de secuencia administrar egresos – modificar egreso.....	112
Figura 33 Diagrama de secuencia administrar egresos – eliminar egreso	113
Figura 34 Diagrama de secuencia administrar egresos – restaurar egreso	113
Figura 35 Diagrama de secuencia administrar egresos – confirmar egreso.....	114
Figura 36 Diagrama de secuencia administrar financiadores – registrar financiador.....	115
Figura 37 Diagrama de secuencia administrar financiadores –eliminar financiador.....	116
Figura 38 Diagrama de secuencia administrar financiadores –restaurar financiador	116
Figura 39 Diagrama de secuencia administrar ingresos – registrar ingreso	117
Figura 40 Diagrama de secuencia administrar ingresos – modificar ingreso	118
Figura 41 Diagrama de secuencia administrar ingresos – eliminar ingreso	119
Figura 42 Diagrama de secuencia administrar ingresos – restaurar ingreso.....	119
Figura 43 Diagrama de secuencia administrar ingresos – confirmar ingreso.....	120
Figura 44 Diagrama de secuencia administrar instituciones – registrar institución	121
Figura 45 Diagrama de secuencia administrar instituciones –modificar institución	122
Figura 46 Diagrama de secuencia administrar instituciones –eliminar institución	123
Figura 47 Diagrama de secuencia administrar instituciones –restaurar institución.....	123

Figura 48 Diagrama de secuencia login.....	124
Figura 49 Diagrama de secuencia recuperar contraseña.....	125
Figura 50 Diagrama de secuencia administrar observaciones – registrar observación	126
Figura 51 Diagrama de secuencia administrar observaciones – modificar observación	127
Figura 52 Diagrama de secuencia administrar observaciones – eliminar observación	128
Figura 53 Diagrama de secuencia administrar observaciones – bloquear observación.....	128
Figura 54 Diagrama de secuencia administrar personal – registrar personal	129
Figura 55 Diagrama de secuencia administrar personal–modificar personal	130
Figura 56 Diagrama de secuencia administrar personal–eliminar personal	131
Figura 57 Diagrama de secuencia administrar personal–restaurar personal.....	131
Figura 58 Diagrama de secuencia administrar personas – modificar persona.....	132
Figura 59 Diagrama de secuencia administrar productos o servicios – registrar producto o servicio.....	133
Figura 60 Diagrama de secuencia administrar productos o servicios – modificar producto o servicio.....	134
Figura 61 Diagrama de secuencia administrar productos o servicios – eliminar producto o servicio.....	135
Figura 62 Diagrama de secuencia administrar productos o servicios – restaurar producto o servicio.....	135
Figura 63 Diagrama de secuencia administrar proveedor – registrar proveedor	136
Figura 64 Diagrama de secuencia administrar proveedor – eliminar proveedor	137
Figura 65 Diagrama de secuencia administrar proveedor – restaurar proveedor	137
Figura 66 Diagrama de secuencia administrar proyectos– registrar proyecto.....	138
Figura 67 Diagrama de secuencia administrar proyectos– modificar proyecto	139
Figura 68 Diagrama de secuencia administrar proyectos– eliminar proyecto.....	140

Figura 69 Diagrama de secuencia administrar proyectos– restaurar proyecto	140
Figura 70 Diagrama de secuencia administrar proyectos– completar proyecto	141
Figura 71 Diagrama de secuencia administrar proyectos– aceptar proyecto.....	141
Figura 72 Diagrama de secuencia administrar proyectos– rechazar proyecto.....	142
Figura 73 Diagrama de secuencia administrar proyectos– postular proyecto	142
Figura 74 Diagrama de secuencia administrar cuenta – cambiar contraseña	143
Figura 75 Diagrama de secuencia administrar cuenta – cambiar perfil.....	144
Figura 76 Diagrama de secuencia administrar tareas – registrar tarea	145
Figura 77 Diagrama de secuencia administrar tareas – modificar tarea	146
Figura 78 Diagrama de secuencia administrar tareas – eliminar tarea	147
Figura 79 Diagrama de secuencia administrar tareas – restaurar tarea.....	147
Figura 80 Diagrama de secuencia administrar tareas – completar tarea.....	148
Figura 81 Diagrama de secuencia administrar tipos de proyectos – registrar tipo	148
Figura 82 Diagrama de secuencia administrar tipos de proyectos – modificar tipo.....	149
Figura 83 Diagrama de secuencia administrar tipos de proyectos – eliminar tipo	150
Figura 84 Diagrama de secuencia administrar tipos de proyectos – restaurar tipo	150
Figura 85 Diagrama de secuencia administrar usuarios – registrar usuario	151
Figura 86 Diagrama de secuencia administrar usuarios – modificar usuario	152
Figura 87 Diagrama de secuencia administrar usuarios – eliminar usuario	153
Figura 88 Diagrama de secuencia administrar usuarios – restaurar usuario.....	153
Figura 89 Diagrama de actividades registrar usuario.	154
Figura 90 Diagrama de actividades modificar usuario.	154
Figura 91 Diagrama de actividades eliminar usuario.	155
Figura 92 Diagrama de actividades restaurar usuario.....	155

Figura 93 Diagrama de actividades registrar personal.....	156
Figura 94 Diagrama de actividades modificar personal	156
Figura 95 Diagrama de actividades eliminar personal.....	157
Figura 96 Diagrama de actividades restaurar personal	157
Figura 97 Diagrama de actividades habilitar beneficiario	158
Figura 98 Diagrama de actividades deshabilitar beneficiario	158
Figura 99 Diagrama de actividades registrar proyecto	159
Figura 100 Diagrama de actividades modificar proyecto	159
Figura 101 Diagrama de actividades eliminar proyecto	160
Figura 102 Diagrama de actividades restaurar proyecto.....	160
Figura 103 Diagrama de actividades completar proyecto.....	161
Figura 104 Diagrama de actividades aceptar proyecto	161
Figura 105 Diagrama de actividades rechazar proyecto	162
Figura 106 Diagrama de actividades postular proyecto – personal	162
Figura 107 Diagrama de actividades postular proyecto - usuario.....	163
Figura 108 Diagrama de actividades registrar tarea	163
Figura 109 Diagrama de actividades modificar tarea	164
Figura 110 Diagrama de actividades eliminar tarea	164
Figura 111 Diagrama de actividades restaurar tarea.....	165
Figura 112 Diagrama de actividades completar tarea.....	165
Figura 113 Diagrama de actividades registrar archivo	166
Figura 114 Diagrama de actividades modificar archivo	166
Figura 115 Diagrama de actividades eliminar archivo	167
Figura 116 Diagrama de actividades bloquear archivo.....	167

Figura 117 Diagrama de actividades registrar ingreso	168
Figura 118 Diagrama de actividades modificar ingreso	168
Figura 119 Diagrama de actividades eliminar ingreso	169
Figura 120 Diagrama de actividades restaurar ingreso.....	169
Figura 121 Diagrama de actividades confirmar ingreso.....	170
Figura 122 Diagrama de actividades registrar egreso.....	170
Figura 123 Diagrama de actividades modificar egreso.....	171
Figura 124 Diagrama de actividades eliminar egreso.....	171
Figura 125 Diagrama de actividades restaurar egreso	172
Figura 126 Diagrama de actividades confirmar egreso	172
Figura 127 Diagrama de actividades registrar financiador	173
Figura 128 Diagrama de actividades eliminar financiador	173
Figura 129 Diagrama de actividades restaurar financiador	174
Figura 130 Diagrama de actividades registrar proveedor	174
Figura 131 Diagrama de actividades eliminar proveedor	175
Figura 132 Diagrama de actividades restaurar proveedor	175
Figura 133 Diagrama de actividades registrar institución	176
Figura 134 Diagrama de actividades modificar institución	176
Figura 135 Diagrama de actividades eliminar institución	177
Figura 136 Diagrama de actividades restaurar institución.....	177
Figura 137 Diagrama de actividades registrar producto o servicio	178
Figura 138 Diagrama de actividades modificar producto o servicio	178
Figura 139 Diagrama de actividades eliminar producto o servicio	179
Figura 140 Diagrama de actividades restaurar producto o servicio.....	179

Figura 141 Diagrama de actividades registrar tipo de proyecto	180
Figura 142 Diagrama de actividades modificar tipo de proyecto	180
Figura 143 Diagrama de actividades eliminar tipo de proyecto	181
Figura 144 Diagrama de actividades restaurar tipo de proyecto.....	181
Figura 145 Diagrama de actividades registrar observación	182
Figura 146 Diagrama de actividades modificar observación.....	182
Figura 147 Diagrama de actividades eliminar observación	183
Figura 148 Diagrama de actividades bloquear observación	183
Figura 149 Diagrama de actividades cambiar contraseña.....	184
Figura 150 Diagrama de actividades cambiar perfil	184
Figura 151 Pantalla principal sin logear	185
Figura 152 Pantalla inicio de sesión	185
Figura 153 Pantalla de registro de usuario.....	186
Figura 154 Pantalla de cuenta del usuario o personal.....	187
Figura 155 Pantalla de configuración de un usuario o personal	187
Figura 156 Pantalla de datos personales de un usuario o personal	188
Figura 157 Pantalla principal de mis postulaciones.....	188
Figura 158 Pantalla principal de un usuario	189
Figura 159 Pantalla principal administrador.....	189
Figura 160 Pantalla principal personal	190
Figura 161 Pantalla principal observador	190
Figura 162 Pantalla de personas	191
Figura 163 Pantalla de ver personas	191
Figura 164 Pantalla del menú personal	192

Figura 165 Pantalla registrar personal	192
Figura 166 Pantalla modificar personal	193
Figura 167 Pantalla ver personal – opción eliminar	193
Figura 168 Pantalla ver personal – opción restaurar.....	194
Figura 169 Pantalla principal de usuarios.....	194
Figura 170 Pantalla modificar usuario.....	195
Figura 171 Pantalla ver usuario – opción eliminar usuario	195
Figura 172 Pantalla ver usuario – opción restaurar usuario.....	196
Figura 173 Pantalla principal de beneficiarios (líder de equipo).....	196
Figura 174 Pantalla registrar proyecto - principal	197
Figura 175 Pantalla registrar proyecto – secundarios.....	198
Figura 176 Pantalla registrar proyecto – finalizar.....	198
Figura 177 Pantalla ver proyecto	199
Figura 178 Pantalla principal ingresos.....	199
Figura 179 Pantalla registrar ingreso	200
Figura 180 Pantalla ver ingreso – opción eliminar ingreso	200
Figura 181 Pantalla ver ingreso – opción restaurar ingreso.....	201
Figura 182 Pantalla principal egresos	201
Figura 183 Pantalla registrar egreso	202
Figura 184 Pantalla ver egreso – opción eliminar egreso	202
Figura 185 Pantalla ver egreso – opción restaurar egreso	203
Figura 186 Pantalla principal miembros	203
Figura 187 Pantalla registrar miembro	204
Figura 188 Pantalla principal tareas.....	204

Figura 189 Pantalla registrar tarea	205
Figura 190 Pantalla ver historial	205
Figura 191 Pantalla principal archivos	206
Figura 192 Pantalla registrar archivo	206
Figura 193 Pantalla ver archivo	207
Figura 194 Pantalla principal observaciones	207
Figura 195 Pantalla registrar observación.....	208
Figura 196 Pantalla principal instituciones.....	208
Figura 197 Pantalla registrar institución	209
Figura 198 Pantalla ver institución	210
Figura 199 Pantalla principal proveedores	210
Figura 200 Pantalla registrar proveedor.....	211
Figura 201 Pantalla principal financiadores	211
Figura 202 Pantalla registrar financiador.....	211
Figura 203 Pantalla principal roles	212
Figura 204 Pantalla principal tipos de proyectos.....	212
Figura 205 Pantalla registrar tipo de proyecto.....	213
Figura 206 Pantalla principal de productos o servicios	213
Figura 207 Pantalla registrar producto o servicio.....	214
Figura 208 Pantalla ver producto o servicio	215
Figura 209 Pantalla informe ingresos	215
Figura 210 Pantalla informe egresos.....	216
Figura 211 Pantalla informe económico del proyecto	216
Figura 212 Pantalla informe de avance de tareas por proyecto	217

Figura 213 Pantalla informe de ejecución del proyecto.....	217
Figura 214 Diagrama de clases	242
Figura 215 Diagrama entidad relación.....	244
Figura 216 Diagrama de despliegue	245
Figura 217 Diagrama de componentes	246
Figura 218 Cronograma de actividades	264
Figura 219 Informe de conformidad firmado por la directora ejecutiva del CBA	276
Figura 220 Medio de verificación componente sistema	373
Figura 221 Medio de verificación componente capacitación	374