



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

**SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS BASADO EN CMMI
NIVEL 2 EN LAS ÁREAS DE PROCESO REQM Y PPQA**

PRESENTADA POR
**JOSÉ MIGUEL HUAMÁN VILLANUEVA
MARCO ALONSO VERA MANRIQUE**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

LIMA – PERÚ

2014



Reconocimiento - No comercial - Compartir igual
CC BY-NC-SA

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y
SISTEMAS**

**SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS BASADO EN CMMI
NIVEL 2 EN LAS ÁREAS DE PROCESO REQM Y PPQA**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

PRESENTADA POR

**JOSÉ MIGUEL HUAMÁN VILLANUEVA
MARCO ALONSO VERA MANRIQUE**

LIMA – PERÚ

2014



Agradecimiento

Queremos agradecer a nuestros padres quienes nos apoyaron todo el tiempo y depositaron su confianza en nosotros, a nuestros profesores por sus enseñanzas impartidas, a nuestros asesores que nos apoyaron y nos guiaron para el desarrollo y culminación de esta tesis.



Dedicatoria

Esta tesis la dedicamos a nuestros padres, quienes nos dieron vida, educación, apoyo y consejos.

ÍNDICE

RESUMEN	xii
ABSTRACT	
xiii	
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	22
1.1 Antecedentes	22
1.2 Bases Teóricas	36
1.3 Definición de términos básicos	71
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	74
2.1 Material	74
2.2 Métodos	77
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO	80
3.1 Modelo de negocio	80
3.2 Modelo de Análisis del Negocio	82
3.3 Modelo de Requerimiento	90
3.4 Modelo de análisis	94
3.5 Modelo Lógico	121
3.6 Diseño de Prototipos (primera versión)	122
3.7 Implementación de la base de datos	128
3.8 Modelo de diseño	130
CAPÍTULO IV: PRUEBAS Y RESULTADOS	181
4.1 Escenario de pruebas	181
4.2 Resultado de pruebas	185
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y APLICACIÓN	188
CONCLUSIONES	189
RECOMENDACIONES	190
FUENTES DE INFORMACIÓN	191

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla N° 1: Áreas de Proceso Software Engineering Institute (2009) CMMI-Nivel 2	23
Tabla N° 2: Tipo de Proyecto	31
Tabla N° 3: Duración y tipo de los proyectos de muestra	32
Tabla N° 4: Desviación de costos de los proyectos muestra	32
Tabla N° 5: Relación de Software y área de Proceso	36
Tabla N° 6 Comparación de los niveles de capacidad y de madurez	40
Tabla N° 7 Áreas de proceso, categorías y niveles de madurez	46
Tabla N° 8 Cuadro Comparativo entre Moprosoft y CMMI	59
Tabla N° 9 Comparativa entre ISO/IEC 15504 y CMMI	60
Tabla N° 10 Diferencias entre Metodologías Tradicionales y Ágiles.	69
Tabla N° 11 Cuadro Comparativo entre RUP y XP	70
Tabla N° 12 Cuadro Comparativo entre Rup y ScrumFuente: Elaboración Propia	71
Tabla N° 13 Materiales para la implementación	74
Tabla N° 14 Comparativa entre SQL Server, Oracle	76
Tabla N° 15 Comparación Oracle 11G y DB2	77
Tabla N° 16 Descripción de entidades de negocio	82
Tabla N° 17 Descripción trabajadores de Negocio	83
Tabla N° 18 Requerimientos	90
Tabla N° 19 Control de Versión Actores	90
Tabla N° 20 Especificación de casos de uso	91
Tabla N° 21 Escenario 1: Inicio	181
Tabla N° 22 Registrar requerimiento	181
Tabla N° 23 Escenario 3: Modificar Requerimiento	182
Tabla N° 24 Escenario 4: Aprobar Requerimiento	182
Tabla N° 25 Escenario 5: Confirmar requerimiento	183
Tabla N° 26 Escenario 1: Registrar Mejora	183
Tabla N° 27 Escenario 2: Modificar Mejora	184
Tabla N° 28 Escenario 3: Eliminar Mejora	184
Tabla N° 29 Escenario 1: Nuevo Proyecto	184
Tabla N° 30 Escenario 2: Modificar Proyecto	185
Tabla N° 31 Estado de los proyectos	185

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Estructura de las representaciones continua y por etapas	39
Figura 2 Metodología RUP	61
Figura 3 Metodología MSF	62
Figura 4 Metodología XP	65
Figura 5 Metodología AUP	67
Figura 6 Metodología SCRUMP	68
Figura 7 Caso de uso de negocio	80
Figura 8 Actores de negocio	81
Figura 9. Entidades de negocio	82
Figura 10. Trabajadores del negocio	83
Figura 11. Realización de casos de uso del negocio	84
Figura 12. Diagrama de actividades: establecer requerimiento	84
Figura 13. Diagrama de actividades: elaboración de propuesta.	85
Figura 14. Diagrama de actividades: gestionar cambio.	86
Figura 15. Diagrama de actividades: validar cumplimiento de propuesta	87
Figura 16. Diagrama de colaboración: establecer requerimiento	88
Figura 17. Diagrama de colaboración: elaboración de propuesta.	88
Figura 18. Diagrama de colaboración: gestionar cambios	89
Figura 19. Diagrama de colaboración: validar cumplimiento de propuesta	89
Figura 20 Actores del sistema	92
Figura 21 Diagrama de casos de uso.	93
Figura 22 Arquitectura de análisis.	94
Figura 23 Realización de casos de uso.	95
Figura 24 Flujo interno listar requerimiento.	96
Figura 25 Flujo básico listar requerimiento	96
Figura 26 Flujo alternativo listar requerimiento	97
Figura 27 Flujo interno agregar requerimiento	97
Figura 28 Flujo básico agregar requerimiento	98
Figura 29 Flujo alternativo agregar requerimiento	98
Figura 30 Flujo interno modificar requerimiento	99
Figura 31 Flujo básico modificar requerimiento	99
Figura 32 Flujo Alternativo modificar requerimiento	100

Figura 33 Flujo interno aprobar requerimiento	100
Figura 34 Flujo básico aprobar requerimiento	101
Figura 35 Flujo alternativo aprobar requerimiento	101
Figura 36 Flujo interno dar conformidad requerimiento	102
Figura 37 Flujo básico dar conformidad requerimiento	102
Figura 38 Flujo alternativo dar conformidad requerimiento	103
Figura 39 Flujo interno agregar proyecto	103
Figura 40 Flujo básico agregar proyecto	104
Figura 41 Flujo alternativo agregar proyecto	104
Figura 42 Flujo interno listar proyecto	105
Figura 43 Flujo básico listar proyecto	105
Figura 44 Flujo alternativo listar proyecto	106
Figura 45 Flujo interno modificar proyecto	106
Figura 46 Flujo básico modificar proyecto	107
Figura 47 Flujo alternativo modificar proyecto	107
Figura 48 Flujo interno listar mejora	108
Figura 49 Flujo básico listar mejora	108
Figura 50 Flujo alternativo listar mejora	109
Figura 51 Flujo interno agregar mejora	109
Figura 52 Flujo básico agregar mejora	110
Figura 53 Flujo alternativo agregar mejora	110
Figura 54 Flujo interno modificar mejora	111
Figura 55 Flujo básico modificar mejora	111
Figura 56 Flujo alternativo modificar mejora	112
Figura 57 Flujo interno eliminar mejora	112
Figura 58 Flujo básico eliminar mejora	113
Figura 59 Flujo alternativo eliminar mejora	113
Figura 60 Flujo interno ingresar sistema	114
Figura 61 Flujo básico ingresar sistema	114
Figura 62 Flujo alternativo ingresar sistema	115
Figura 63 Flujo interno buscar modulo	115
Figura 64 Flujo interno buscar modulo	116
Figura 65 Flujo Alternativo Buscar Modulo	116
Figura 66 Flujo interno buscar empleado	117

Figura 67 Flujo básico buscar empleado	117
Figura 68 Flujo alternativo buscar empleado	118
Figura 69 Flujo interno buscar cliente	118
Figura 70 Flujo básico buscar cliente	119
Figura 71 Flujo alternativo buscar cliente	119
Figura 72 Flujo interno buscar proyecto	120
Figura 73 flujo básico buscar proyecto	120
Figura 74 Flujo alternativo buscar proyecto	120
Figura 75 Modelo lógico	121
Figura 76 Ventana de ingreso al sistema	122
Figura 77 Ventana de menú principal proyecto	122
Figura 78 Ventana consulta de proyectos	122
Figura 79 Ventana registro de proyectos	123
Figura 80 Ventana de menú principal requerimiento	123
Figura 81 Ventana registrar requerimiento	123
Figura 82 Ventana listado de requerimiento	124
Figura 83 Ventana consultar requerimiento	124
Figura 84 Ventana dar conformidad	125
Figura 85 Ventana de conformidad	125
Figura 86 Ventana de mejoras	125
Figura 87 Ventana de mejoras	126
Figura 88 Ventana cliente	126
Figura 89 Ventana de modulo	127
Figura 90 Ventana de empleado	127
Figura 91 Ventana de proyecto	128
Figura 92 Modelo Físico	129
Figura 93 Subsistema y librerías de la capa de presentación	130
Figura 94 Caso de uso listar requerimiento	130
Figura 95 Caso de uso agregar requerimiento	131
Figura 96 Caso de uso modificar requerimiento	131
Figura 97 Caso de uso aprobar requerimiento	132
Figura 98 Caso de uso dar conformidad requerimiento	132
Figura 99 Caso de uso agregar proyecto	133
Figura 100 Caso de uso listar proyecto	133

Figura 101 Caso de uso modificar proyecto	134
Figura 102 Caso de uso listar mejora	134
Figura 103 Caso de uso agregar mejora	135
Figura 104 Caso de uso modificar mejora	135
Figura 105 Caso de uso eliminar mejora	136
Figura 106 Caso de uso ingresar sistema	136
Figura 107 Caso de uso buscar modulo	137
Figura 108 Caso de uso buscar empleado	137
Figura 109 Caso de uso buscar cliente	137
Figura 110 Caso de uso buscar proyecto	138
Figura 111 Listar requerimiento – estructura interna	138
Figura 112 Listar requerimiento – flujo principal	139
Figura 113 Listar requerimiento – flujo alternativo	139
Figura 114 Agregar requerimiento – estructura interna	140
Figura 115 Agregar requerimiento – flujo principal	141
Figura 116 Agregar requerimiento – flujo alternativo	142
Figura 117 Modificar requerimiento – estructura interna	143
Figura 118 Modificar requerimiento – flujo principal	144
Figura 119 Modificar requerimiento – flujo alternativo	145
Figura 120 Aprobar requerimiento – estructura interna	146
Figura 121 Aprobar requerimiento – flujo principal	147
Figura 122 Aprobar requerimiento – flujo alternativo	148
Figura 123 Dar conformidad requerimiento – estructura interna	149
Figura 124 Dar conformidad requerimiento – flujo principal	150
Figura 125 Dar conformidad requerimiento – flujo alternativo	151
Figura 126 Agregar proyecto – estructura interna	152
Figura 127 Agregar proyecto – flujo principal	153
Figura 128 Agregar proyecto – flujo alternativo	154
Figura 129 Listar proyecto – estructura interna	155
Figura 130 Listar proyecto – flujo principal	156
Figura 131 Listar proyecto – flujo alternativo	157
Figura 132 Modificar proyecto – estructura interna	157
Figura 133 Modificar proyecto – flujo principal	158
Figura 134 Modificar proyecto – flujo alternativo	159

Figura 135 Listar mejora – estructura interna	160
Figura 136 Listar mejora – flujo principal	161
Figura 137 Listar mejora – flujo alternativo	162
Figura 138 Agregar mejora – estructura interna	162
Figura 139 Agregar mejora – flujo principal	163
Figura 140 Agregar mejora – flujo alternativo	164
Figura 141 Modificar mejora – estructura interna	165
Figura 142 Modificar mejora – estructura interna	166
Figura 143 Modificar mejora – flujo alternativo	167
Figura 144 Eliminar mejora – estructura interna	168
Figura 145 Eliminar mejora – flujo principal	169
Figura 146 Eliminar mejora – flujo alternativo	170
Figura 147 Ingresar sistema – estructura interna	171
Figura 148 Ingresar sistema – flujo principal	171
Figura 149 Ingresar sistema – flujo alternativo	172
Figura 150 Buscar modulo – estructura interna	173
Figura 151 Buscar modulo – flujo principal	173
Figura 152 Buscar modulo – flujo alternativo	174
Figura 153 Buscar empleado – estructura interna	174
Figura 154 Buscar empleado – flujo principal	175
Figura 155 Buscar empleado – flujo alternativo	175
Figura 156 Buscar cliente – estructura interna	176
Figura 157 Buscar cliente – flujo principal	176
Figura 158 Buscar cliente – flujo alternativo	177
Figura 159 Buscar proyecto – estructura interna	177
Figura 160 Buscar proyecto – flujo principal	178
Figura 161 Buscar proyecto – flujo alternativo	178
Figura 162 Diagrama de componentes	179
Figura 163 Diagrama de despliegue	180
Figura 164 Mensaje de registro correcto	186
Figura 165 Pruebas: muestra 1	186
Figura 166 Pruebas: muestra 2	186
Figura 167 Pruebas: muestra 3	187

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo N° 1 Especificación de requerimientos de software	196
Anexo N° 2 Documento visión	199
Anexo N° 3 Especificación de requerimientos del stakeholder	202
Anexo N° 4 Especificación de caso de uso buscar requerimiento	205
Anexo N° 5 Especificación de caso de uso agregar requerimiento	206
Anexo N° 6 Especificación de caso de uso modificar requerimiento	207
Anexo N° 7 Especificación de caso de uso aprobar requerimiento	208
Anexo N° 8 Especificación de caso de uso dar conformidad requerimiento	209
Anexo N° 9 Especificación de caso de uso agregar proyecto	210
Anexo N° 10 Especificación de caso de uso listar proyecto	211
Anexo N° 11 Especificación de caso de uso modificar proyecto	212
Anexo N° 12 Especificación de caso de uso listar mejora	213
Anexo N° 13 Especificación de caso de uso agregar mejora	214
Anexo N° 14 Especificación de caso de uso modificar mejora	215
Anexo N° 15 Especificación de caso de uso eliminar mejora	216
Anexo N° 16 Especificación de caso de uso ingresar sistema	217
Anexo N° 17 Especificación de caso de uso buscar modulo	218
Anexo N° 18 Especificación de caso de uso buscar empleado	219
Anexo N° 19 Especificación de caso de uso buscar cliente	220
Anexo N° 20 Especificación de caso de uso buscar proyecto	221
Anexo N° 21 Manual de usuario	222
Anexo N° 22 SQL base de datos	235
Anexo N° 23 Diagrama de gant	243

RESUMEN

Las actividades de la gestión de proyectos de software apoyadas en una metodología constituyen una base confiable, con lo cual se pueden conseguir productos de software de calidad que satisfagan las necesidades y requerimientos de los usuarios. En la presente tesis citamos a las empresas de software en nuestro país en la actualidad y las tendencias futuras del mercado internacional, por lo cual se busca comprobar, cómo se puede mejorar la gestión de proyectos de software de la empresa Belltech Perú S.A.C. que dentro de sus actividades comerciales se dedica a brindar soluciones de software.

Por medio de la presente tesis pretendemos lograr la implementación de una herramienta de colaboración y gestión web basada en CMMI nivel 2 en las áreas de proceso de gestión de requerimientos y aseguramiento de la calidad del proceso y producto, lo cual permitirá a los administradores de proyectos de la empresa Belltech Peru S.A.C. tener un mejor control de las actividades que involucran el desarrollo de los proyectos de software de sus clientes.

Se identifican los procesos de la gestión de proyectos de software en la empresa y cómo las áreas de proceso de CMMI pueden ayudar a mejorarlas y se realiza la construcción de un sistema de gestión de proyectos que implementa dos áreas de proceso de CMMI y hacer que estos sean entregados según los tiempos establecidos y no incurrir en faltas con el cliente.

Al concluir la investigación se pudo comprobar que el sistema propuesto ayuda a mejorar la gestión de proyectos de software, cumplir los tiempos de entrega y atender los requerimientos del cliente de manera óptima.

Palabras claves: Metodología, gestión, proyectos, software, CMMI, calidad, requerimientos.

ABSTRACT

The activities of the project management software supported by a methodology constitute a reliable base, which can get quality software products that meet the needs and requirements of users. In this thesis we quote software companies in our country at present and future trends in the international market, which seeks to check, how to improve project management software company Belltech Peru SAC that within its business is dedicated to providing software solutions.

Through this thesis we intend to achieve the implementation of a tool for collaboration and web-based management CMMI Level 2 process areas of requirements management and quality assurance process and product, which will allow project managers Company Belltech Peru SAC better control of activities involving the development of software projects of its clients.

The processes of project management software in the enterprise are identified and how the process areas of CMMI can help improve and building a project management system that implements two process areas of CMMI is done and make these they are delivered according to the established time and incur no faults with the customer.

At the conclusion of the investigation it was found that the proposed system helps improve project management software, meeting delivery times and meet customer requirements optimally.

Keywords: Methodology, management, projects, software, CMMI, quality requirements.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la industria de software en el Perú, viene compitiendo e incrementado su participación en el mercado local con respecto a las empresas foráneas del mismo rubro, esto representa una oportunidad de crecimiento de negocio tanto en el mercado local como extranjero, en un reciente artículo sobre la inversión en tecnología en Perú, el presidente del Gremio de las Tecnologías de Información y Comunicaciones de la Cámara de Comercio de Lima, Zevallos (2014) mencionó que el 73% de inversión en tecnología en el Perú es en hardware, pero si la economía crece y apuesta por invertir más, el porcentaje de la inversión superaría al software.

Es por este motivo que las empresas, que tienen dentro de sus actividades el desarrollo de software, deberían enfocar sus esfuerzos hacia las certificaciones internacionales que avalen el cumplimiento de buenas prácticas en sus actividades y procesos, dentro de este grupo de certificaciones podemos mencionar: CMMI, COBIT, ITIL.

La presente tesis tiene como finalidad poder brindar un sistema de colaboración para la gestión y control en proyectos de desarrollo de software, cumpliendo los estándares de CMMI Nivel 2 en sus áreas de proceso de control de requerimientos y aseguramiento de calidad, esto para poder brindar una herramienta que pueda ayudar a obtener o mantener la certificación CMMI nivel 2.

La investigación se está estructurada de la siguiente manera, en el capítulo I se detallan las teorías necesarias para el desarrollo del proyecto, en el capítulo II detallamos la metodología a utilizar para la construcción del sistema de gestión de proyectos, en el capítulo III describimos el desarrollo del proyecto los diferentes modelos de nuestro proyecto, en el capítulo IV mencionamos los

resultados obtenidos y en el capítulo V las conclusiones a las cuales pudimos llegar luego del desarrollo del proyecto.



1. Situación problemática

La carencia de aplicativos de fácil implementación, que permitan gestionar proyectos para desarrollo de software, basados en procesos de CMMI, para las empresas implementadoras de soluciones de software, conllevan a que exista un mal manejo en la gestión y control en los proyectos de desarrollo de software, esto disminuye las capacidades de acción de los administradores de proyecto, genera retraso en los tiempos de ejecución, que se ve reflejado en el incremento de costos y disminución en la rentabilidad de la empresa en este tipo de negocio.

2. Objetivo

2.1 Objetivo general

Desarrollar un aplicativo de colaboración que permita la gestión de los proyectos de desarrollo de software basado en los estándares de CMMI nivel 2 en las áreas de procesos, gestión de requerimientos y aseguramiento de la calidad del proceso y del producto.

2.2 Objetivos específico

- Elaborar un aplicativo que permita gestionar proyectos de desarrollo de software.
- Probar la gestión de requisitos con el aplicativo y así tener una comprensión precisa de ellos.
- Probar la gestión de un responsable por cada requisito y así tener un compromiso por los requisitos.
- Evaluar el estado de los requisitos con el aplicativo y así tener el control de la gestión de cambios.
- Probar el manejo de las no conformidades para poder asegurar la calidad del producto.
- Evaluar los resultados de optimización en los tiempos de culminación de los proyectos.

3. Justificación

Jenkins (2010) Indicó que para las empresas de software, la calidad es uno de los factores de competitividad más importantes, especialmente en una industria globalizada como es la producción de software. Para demostrar calidad, las organizaciones deben llevar a cabo evaluaciones independientes de sus procesos de software utilizando algún modelo de referencia como el modelo de capacidad/madurez integrado (CMMI) del Instituto de Ingeniería de Software (SEI). El problema para las empresas de software medianas y pequeñas, que son la mayoría en los países latinoamericanos, es que en general este tipo de organizaciones no cuenta con los recursos y la experticia necesarias para llevar a cabo proyectos de mejoramiento del proceso de software.

Empleamos el nivel de madurez 2 que es el nivel Gestionado de CMMI porque es el punto de partida dentro de los niveles de madurez que aseguran la aplicación de las prácticas existentes, se mantienen en periodos bajos de presión. Cuando estas prácticas se mantienen desplegadas, los proyectos se realizan y gestionan de acuerdo a sus planes documentados.

En la realidad nacional se observan muy pocas empresas con el nivel de madurez 3 de CMMI, este es un nivel esperado por muchas empresas, pero se tiene que marcar un punto de partida por lo cual planteamos el nivel de madurez 2 Gestionado.

3.1 Justificación práctica

Según lo indicado por Jenkins (2010). La justificación práctica es proponer un aplicativo de colaboración para la gestión y control de proyectos de software basado en CMMI nivel 2, como parte de un avance para las empresas de servicios de desarrollo de software, en el objetivo de obtención de la certificación internacional CMMI, esto significaría una ventaja competitiva sobre las empresas del mismo rubro, asegurando el cumplimiento de las actividades programadas en los proyectos, obteniendo el cumplimiento con los usuarios que

requieren los servicios de desarrollo de software y cumpliendo con los tiempos estimados para así poder reducir los costos asociados en los cuales se incurre y corregir retrasos en los proyectos para asegurar la calidad en los productos finales.

3.2 Justificación económica

Para poder establecer la justificación económica del proyecto, describiremos algunos montos que están asociados a la gestión de proyectos en la empresa, se tiene una facturación anual por proyectos de S/. 325920 lo cual implica un costo asociado a los proyectos de S/. 75920, los retrasos en los tiempos de entrega de los proyectos generan penalidades equivalentes al 11.5 % del monto de facturación, esto a su vez lleva a incurrir en costos extras en personal que hacen a un monto de S/. 178080.

Para calcular el margen de contribución, restamos el monto de facturación anual por proyectos con los costos asociados a los proyectos este monto es anual (concepto de reuniones, transporte, útiles, etc.) con lo cual obtenemos un margen de contribución de S/. 250000.

Para el cálculo de los egresos, estamos considerando la inversión inicial de implementar el proyecto con un monto de S/. 38510 de inversión (comprende el software, hardware y costos de desarrolladores).

El monto de penalidades por incumplimiento de proyectos, corresponde al 11.5% del margen de contribución anual.

El costo extra comprende los montos por pagos de administrador de proyecto en S/. 2500 mensual, el pago de un consultor en S/. 1000 mensuales, un practicante en S/. 300 y un desarrollador en S/. 1500 mensual, el costo por el personal extra anual asciende a S/. 178080.

Consideramos el costo de mantenimiento a partir del segundo año con un valor de S/. 9000 por año, con lo cual se realizan los flujos de caja del periodo y nos da como resultado un Van de S/. 77,193.65 y una TIR de 93%.



CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

Se citaran algunas opiniones y análisis para poder entender la situación actual y las perspectivas de las industrias de software hacia un futuro no muy lejano.

En un reciente artículo sobre la inversión de tecnología en Perú. Sánchez (2014) citó que el 73% de inversión en tecnología en el Perú es en hardware, pero si la economía crece y apuesta por invertir más, en el porcentaje de distribución de la inversión estaría dirigido al software, esto fue indicado por César Zevallos, presidente del Gremio de las Tecnologías de Información y Comunicaciones de la Cámara de Comercio de Lima, sin embargo, el especialista resaltó que este alto porcentaje en hardware no representa un problema para el Perú, porque el país siempre se ha caracterizado por tener este tipo de tecnologías, por ejemplo menciono que los cajeros automáticos, cuando recién se lanzaron en el Perú con el Banco Continental, eran los más avanzados en ese momento.

Del mismo modo con respecto a la inversión en software en el Perú (Villanueva, 2014, p.12) menciono “Nuestro país invierte menos de 10% en software, lo cual nos convierte en un mercado meramente consumidor de equipos. Eso es consecuencia del poco fomento a la innovación”, sostuvo César Zevallos, presidente del gremio de Tecnología de la Información y Comunicaciones de la CCL.

Zevallos (2014) señalo que las inversiones en tecnología en el Perú alcanzarían este año los US\$ 4,570 millones, lo cual significa un crecimiento de 8.1% tan solo en el 2014. El potencial de crecimiento es gigantesco, de ahí la trascendencia de ferias tecnológicas que no solo muestran lo último en hardware sino también los adelantos que tenemos en aplicaciones.

En la actualidad las empresas de desarrollo de software deben cumplir con estándares de calidad para poder competir con empresas foráneas, esto se toma del artículo del estado de exportación de software del Perú donde Caballero (2013) afirmó que el software producido en Perú tiene que ser de calidad y capaz de competir a nivel mundial. El software que más se produce en nuestro país es por encargo, sector que tiene una tasa de crecimiento de 17%. Luego se desarrolla software para áreas determinadas principalmente para comercio electrónico, portales, gestión ambiental, salud, minería, entre otros, así como aplicaciones para dispositivos móviles y videojuegos.

De las citas anteriores podemos rescatar la importancia de emplear buenas prácticas para garantizar el desarrollo de software de calidad.

En la documentación de la Capability Maturity Model Integration [CMMI] (2009) donde se indica que es un modelo de madurez de mejora de los procesos para el desarrollo de productos y de servicios el cual comprende de 7 áreas de proceso como se muestra en la tabla N°1

Tabla N° 1: Áreas de Proceso Software Engineering Institute (2009) CMMI-Nivel 2

Área de Proceso	Sigla
Gestión de configuración	CM
Medición y análisis	MA
Aseguramiento de la calidad de proceso y de producto	PPQA
Gestión de requerimientos	REQM
Monitorización y control del proyecto	PMC
Planificación de proyecto	PP
Gestión de acuerdos con proveedores	SAM

Fuente: Capability Maturity Model Integration [CMMI] (2009)

En un estudio sobre el modelo para la mejora de procesos de sistemas de software Garcia (2010) indicó que CMMI es un modelo de referencia que se diferencia de otros modelos por el hecho de estar basado en prácticas ajustables a cualquier dominio de producción y poseer un enfoque global e integrado de la organización, con el propósito de alcanzar los objetivos del negocio. De esa forma CMMI permite a empresas complejas compuestas por varias áreas de negocio instaurar de una forma más sencilla un sistema de aseguramiento de la calidad.

Existirán diferencias muy amplias teniendo en cuenta el tipo de empresa en la que se vaya a implantar puesto que puede ser desde una empresa pequeña de software como una empresa muy grande con un volumen de negocio amplio. Evidentemente compartirán factores como la planificación o especificación de requerimientos, pero existirán cambios importantes en algunos factores como la complejidad técnica, formalidad con los clientes, etc. Todo esto se debe tener en cuenta antes de comenzar a realizar la aplicación.

Actualmente en el Perú, la mayoría de las empresas están constituidas por Mypes, dentro de las cuales se encuentran incluidas las empresas desarrolladoras de software, para este tipo de empresas es necesario contar con procesos de calidad que garanticen su crecimiento y ventaja competitiva.

En un reciente artículo sobre implantación de CMMI-DEV v1.2 en una micro pyme Navarro (2010) indicó, la industria del software está formada principalmente por pymes (pequeñas y medianas empresas) y micropymes (Pymes de aproximadamente 20 empleados). En este tipo de empresas la calidad del software es esencial, siendo la mejora de procesos software una actividad que desean implementar con el objetivo de incrementar la calidad y capacidad de sus procesos y, en consecuencia, la calidad de sus productos y servicios.

El espíritu ágil no surge de la dirección hacia la estructura, sino de forma de inversa y espontáneamente, anteriormente los propios programadores y técnicos propusieron dichas mejoras en sus procesos, siendo estas escuchadas y valoradas por la dirección. La implantación de CMMI ha significado una oportunidad clara para poner en marcha todas estas mejoras propuestas a lo largo del tiempo y darles una forma más institucional.

El desarrollo de software de calidad no solo implica adoptar e implementar una metodología también implica crear una cultura de trabajo en los profesionales como se menciona en el artículo creando un profesional con disciplina en el proceso de Desarrollo de software donde André y Lopez (2005) mencionaron que “Para desarrollar software de calidad no basta con tecnología, es preciso contar con un proceso de desarrollo de software bien definido y un personal capacitado y disciplinado”. (p.1).

La implementación de una metodología para la mejora de procesos no solo implica un cambio en la forma de hacer las cosas sino también un cambio en la cultura organizacional como se menciona en el artículo de Una propuesta de implantación utilizando CMMI Nivel 2. Rodriguez (2011) indicó el nivel 2 de CMMI pese al ser el primer nivel es muchas veces el más difícil de alcanzar y esto es porque se requiere cambiar la forma de trabajar de la empresa, lo que la mayoría de las veces implica un cambio cultural de la misma. Por este motivo es necesario un fuerte apoyo de la dirección para afrontar este cambio.

Es posible alinear las buenas prácticas de CMMI al gobierno de TI dentro de la empresa según lo mencionado por (Lopez y Giraldo, 2010, p.8). Quienes Indicaron que “Es posible establecer sinergia entre la disciplina de Gobierno TI y el modelo CMMI cuando se identifica la correlación que existe entre ellos”

Las diversas implementaciones del modelo para desarrollo de software CMMI no cuentan con el soporte de herramientas integrales que permitan la eficiencia y eficacia de los recursos humanos en las organizaciones,

impactando directamente en el incremento de los costos de los proyectos desarrollados bajo este marco metodológico.

En un artículo publicado en su página web “Herramientas para implementar el modelo CMMI”, Arteaga (2010) menciona que si alguno requiere implementar el modelo CMMI debe realizar lo siguiente, definir las personalizaciones de los procesos estándares, identificar la parte del proceso o procesos a automatizar.

Los elementos de los procesos a automatizar son actividades o parte de algunas tareas específicas de una actividad y productos de trabajo típicos utilizados en alguna o varias actividades.

McKinsey & Company (2012) realizaron un estudio publicado en Octubre de 2012, enfocado a Grandes Proyectos de TI. De acuerdo a esta investigación, de los más de 5,400 proyectos de TI consultados, 45% han excedido su presupuesto, 7% han excedido su cronograma y 56% entregan menos valor que el predicho.

Sobre el fracaso en el cumplimiento de los proyectos, Núñez (2013) menciona que los motivos que originan fracasos en el cumplimiento de los proyectos son en 21% los cambios en los objetivos definidos a nivel estratégico, la no utilización o mala utilización de metodologías de trabajo representa el 31% y los problemas humanos, de conducción, comunicación y conflictos entre la gente el 48%.

Rodriguez y Bedoya (2012) indicaron que el modelo CMMI se ha convertido en un estándar en la calidad de la industria internacional de producción de software, cada vez más empresas desarrolladoras de software, se plantean la necesidad de adoptar el modelo, lo que se inicia enfocando sus investigaciones e intereses en alcanzar el Nivel 2; pero para lograrlo existen varios inconvenientes.

Uno de estos inconvenientes es la falta de información completa y veraz a cerca de las actividades que deben llevarse a cabo, en este caso para desarrollar cada una de las áreas de proceso del nivel 2, ya que CMMI dice el que debe hacerse, pero no dice cómo debe hacerse.

Por su parte Sosa y Blanc (2010) explicaron que la calidad se define como un conjunto de tareas llevadas adelante para obtener productos de mejor calidad a partir de la revisión y adaptación de sus procesos. Si consideramos a la organización como una empresa prestadora de servicios, el concepto de calidad está directamente relacionado a obtener la satisfacción del cliente. En consecuencia el nivel de calidad de la organización estará ligado al nivel de calidad con que se preste el servicio.

La certificación es la demostración objetiva de conformidad con normas de calidad, seguridad, eficiencia, desempeño, gestión de las organizaciones y buenas prácticas de manufactura y comerciales. La certificación contribuye al desarrollo tecnológico de las organizaciones, genera un mejor posicionamiento y facilita la apertura de nuevos mercados.

Sobre los problemas de las Pymes para implementar CMMI Nivel 2 en el artículo Los Problemas de las pymes en el nivel 2 de madurez Cukier (2008) indicó que desde el surgimiento de CMMI se ha cuestionado su aplicación a las pequeñas y medianas empresas (pymes). Incluso la definición de pyme fue cambiando a medida que organizaciones más y más pequeñas comenzaron a adoptar exitosamente el modelo. Hoy el SEI define como pyme a aquella organización de 100 personas o menos.

En general, las pymes tienen recursos limitados y su éxito suele residir en la excelencia en algún nicho de mercado. Sin embargo, presiones de mercado e incentivos impositivos de varios países, que ven la industria de software como una fuente importante de divisas, han llevado a muchas pymes a evaluar seriamente la implantación de CMMI como forma de demostrar madurez en sus procesos de desarrollo y mantenimiento de software.

Ramos y Torres (2010) indicaron: en la mayoría de las empresas TIC, sobre todo las PYMES, el proceso de desarrollo y mantenimiento del software está basado en la improvisación, es decir, las personas tienen un conocimiento y unas habilidades pero no siguen un proceso formalizado.

Como consecuencia de este hecho se producen una serie de problemas de coste y planificación, de imposibilidad de predecir la calidad del producto final y de dependencia excesiva de las personas. Por tanto, se plantea la necesidad de utilizar procesos software eficaz para que los equipos puedan utilizar de forma rutinaria las mejores prácticas y técnicas de gestión, con el objeto de que los desarrollos acaben con éxito y en los plazos previstos. A esto se une el hecho de que en este sector es difícil establecer, cerrar y controlar los cambios en requisitos del cliente, lo que alarga y complica enormemente los desarrollos.

Calvo-Manzano, García y Arcilla (2008) Indicaron que los procesos básicos de la gestión de proyectos (planificación, seguimiento y control) se encargan de las actividades relativas al establecimiento y mantenimiento del plan del proyecto, establecimiento y mantenimiento de compromisos, seguimiento del progreso frente al plan y toma de acciones correctivas.

Los procesos avanzados de la gestión de proyectos (gestión integrada del proyecto, gestión de riesgos y gestión cuantitativa del proyecto) tratan actividades como el establecimiento de un proceso definido que se adapta a partir del conjunto de procesos estándares de la organización, la coordinación y colaboración con las partes interesadas relevantes, la gestión de los riesgos y la gestión cuantitativa del proceso definido del proyecto.

Pardo, Garcia, Pino y Piattini (2013) citaron:

Sin embargo, y aunque existe un amplio abanico de modelos de referencia que han sido Planteados para definir procesos, desarrollar mejores productos y asegurar su calidad, hoy en día las

organizaciones llevan a cabo la certificación de sus procesos sin tener en cuenta la incidencia de estos sobre las características de calidad del producto que desarrollan y, por ende, en la satisfacción de sus clientes. En ese sentido, es necesario definir mecanismos que faciliten la identificación adecuada de los procesos descritos en un modelo de referencia y que impactan de manera positiva el producto y cliente. Esto permitiría seleccionar un modelo de referencia basado en: (i) los procesos software, (ii) el beneficio del producto y (iii) las necesidades requeridas por el cliente. Así, “procesos maduros y una disciplina personal de planificación mejorada, aumentan la productividad y reducen los errores (Endres& Rombach, 2003, p.195)” (p. 4)

Cuéllart't (2013) indicó, por otro lado, un factor muy importante en la competitividad en las compañías desarrolladoras de software a nivel mundial es el tema de la calidad. En este sentido existe el Software Engineering Institute (SEI), adjunto a la Universidad de Carnegie y Mellan de Pittsburgh, Estados Unidos, que ha fijado un estándar donde se tienen las mejores prácticas de desarrollo de software a nivel mundial que se llama CMMI.

En el CMMI hay cinco niveles de madurez y las compañías desarrolladoras de software tienen que hacer un gran esfuerzo para que cada proceso dentro de la empresa cumpla con estos estándares, y de esta manera logre valorarse en cada uno de los niveles, a través de una auditoría a nivel internacional de empresas que revisan exhaustivamente que todos los procesos cumplan con las buenas prácticas de CMMI. Para las compañías es muy conveniente seguir este proceso porque las lleva a seguirlos mejores estándares mundiales, pero implica grandes inversiones de su parte. Son pocas las compañías en CMMI nivel 5 que hay en el mundo, y entre ellas Colombia tiene alrededor de ocho empresas que tienen esta valoración en ese nivel (PSL, Asesoftware, Intergupo - IG WebServices,

HeinsohnBusinessTechnology, MVM, Personalsoft, entre otras, de acuerdo con CMMI y PublishAppraisalResult (2013).

Trujillo, Febles y León (2014) citaron, la mejora de proceso de software (MPS) se ha convertido en una práctica ampliamente usada para alcanzar mejoras en los productos de software (Ashrafi 2003). Muchas organizaciones tienen de manera formal o estructurada, proyectos de mejora basada en uno de los modelos, normas o estándares de calidad reconocidos por la industria del software (Babar and Niazi 2008). La institucionalización de una mejora de procesos aporta ventajas significativas respecto a la madurez organizacional. No obstante, los informes del SEI indican que la cantidad de fracasos en los proyectos de mejora es muy alta, llegando al 70 % (Mellon, 2009).

La implementación de una metodología para el cumplimiento y certificación de un sistema de calidad para el desarrollo de software como es CMMI, está basada en recomendaciones realizadas por expertos en el tema los cuales por experiencias anteriores recomiendan productos de trabajo típicos, los cuales se implementan en las organizaciones con las adaptaciones necesarias para su uso.

1.1.1 Problemática de la empresa de estudio

Para explicar la problemática de estudio nos plantearemos el siguiente cuestionamiento:

¿Es factible desarrollar un sistema informático que permita cubrir las prácticas requeridas de CMMI Nivel 2?

Al respecto, el consultor CMMI reconocido en el mercado peruano Arteaga (2011) en un artículo publicado en su página web “Herramientas para implementar el modelo CMMI, indicó “si alguno requiere implementar el modelo CMMI debe:

- Definir las personalizaciones de los procesos estándares.
- Identificar la parte del proceso(o procesos) a automatizar (usualmente no es posible automatizar un proceso completamente).

- La parte de los procesos a automatizar con alguna herramienta consta de los siguientes tipos de elementos:
- Actividades o parte de algunas tareas específicas de una actividad.
- Productos de Trabajo Típicos utilizadas en alguna o varias actividades y/o parte de Productos de Trabajo Típicos.

La relación de estos elementos del proceso constituyen la funcionalidad de la herramienta que se necesita, esta debe ser aprobada por todos los stakeholders del proceso a automatizar .Este será el criterio principal para la selección de la herramienta”.

Belltech Peru S.A.C tiene implementada una serie de métricas, las cuales apoyan la gestión de los procesos y permiten identificar las desviaciones significativas en los proyectos, una de estas métricas implementadas corresponde a la de desviación de costos del proyecto para la cual la empresa ha establecido ciertos parámetros aceptables y de alerta.

Los tipos de proyectos para desarrollo de software están definidos por el tiempo de duración y son los siguientes:

Tabla N° 2: Tipo de Proyecto

Tipo de Proyecto	Tiempo de Duración
Pequeño	hasta 3 semanas
Mediano	entre 1 y 3 meses
Grande	mayor de 3 meses

Fuente: Propia

1.1.2 Muestra de proyectos

Para el análisis de los resultados de las métricas de desviación de costos se ha tomado como muestra 9 proyectos de desarrollo de software de tipo mediano, a cada uno se le ha colocado un identificador “P” y en el tipo de proyecto “M”, en las siguientes columnas de la tabla se indica la duración y tipo.

Tabla N° 3: Duración y tipo de los proyectos de muestra

Proyecto	Duración en meses	Tipo
P1	3	M
P2	2	M
P3	2	M
P4	1	M
P5	3	M
P6	3	M
P7	3	M
P8	2	M
P9	2	M

Fuente: Propia

1.1.3 Resultados de la desviación de costos de los proyectos muestra

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para la muestra de 9 proyectos, el color del semáforo rojo indica un nivel crítico (desviación significativa), el color ámbar indica una criticidad media y el semáforo verde indica un nivel aceptable respecto de los rangos establecidos para la métrica de variación de costos.

Tabla N° 4: Desviación de costos de los proyectos muestra

Id_Proyecto	Desviacion en Costos	Semaforo
P1	11%	Rojo
P2	20%	Rojo
P3	15%	Rojo
P4	4%	Ámbar
P5	5%	Ámbar
P6	10%	Rojo
P7	35%	Rojo
P8	2%	Verde
P9	3%	Verde

Fuente: Propia

Según los resultados encontrados en las mediciones de la métrica de costos de los proyectos tenemos que el 56% de los proyectos se encuentran con desviación significativa.

1.1.4 Software de apoyo basado en CMMI.

a. Software Open Source:

Subversion-Tortois: Herramienta de código abierto, multiplataforma (Win32, Linux, Mac, etc), para el control de versiones de ficheros electrónicos, como son el software o la documentación.

Se basa en un repositorio central que actúa como un servidor de ficheros, con la capacidad de recordar todos los cambios que se hacen tanto en sus directorios como en sus ficheros.

Gforge: Es un software libre, basado en la web, para la gestión colaborativa de proyectos de software creada originalmente para SourceForge llamado Savane. GForge está licenciado bajo la GPL (General Public License). GForge brinda alojamiento de proyectos, control de versiones (CVS y Subversion), seguimiento de fallos y mensajería.

StarUML: Herramienta UML de licencia gratuita (inicialmente comercial), desarrollada en 1996 y posteriormente en el 2005 modificada por la GLP para el modelamiento de software, basándose en estándares UML y DMA.

OpenWorkbench: Es una herramienta robusta y madura para la planificación y administración de proyectos. Se ajusta y es compatible con los ideales subyacentes en la administración de proyectos, a la vez que presenta información de manera intuitiva y fácil de aprender.

Todos los proyectos avanzan a través de una serie de tareas (o etapas) durante su ciclo de vida. Al usar Open Workbench, estas tareas o etapas críticas se vuelven más administrables, lo cual facilita cada vez más el éxito de los proyectos. Con Open Workbench, los administradores de proyectos pueden crear estructuras de desglose de trabajo (WBS) con tareas y fechas claves, establecer referencias, planificar planes de proyectos con dependencias, asignar recursos a tareas, planificar el trabajo en tareas a lo

largo de un período de tiempo, ajustar la planificación mientras se registra el trabajo, enlazar proyectos maestros y su proyectos, y planificar recursos en ellos, además de realizar análisis de valor obtenido.

b. Software licenciados

Rational Clear Case: IBM Rational ClearCase es una solución de gestión de configuración de software que proporciona control de versiones, gestión de espacios de trabajo, soporte al desarrollo paralelo y auditoría de compilaciones. Puede integrar Rational ClearCase con otras soluciones de IBM, incluidas IBM Rational Team Concert, IBM Rational ClearQuest, IBM Rational Asset Manager e IBM Rational Application Developer for WebSphere Software. Rational ClearCase se adapta a cualquier tamaño de equipo, desde un grupo de trabajo pequeño a uno de gran tamaño, o incluso equipos distribuidos geográficamente.

AllFusion Harvest CM: Es una solución completa e integrada para una eficiente administración de los cambios en el proceso de construcción de software en su organización, capaz de administrar hasta los más complejos ambientes de desarrollo de aplicaciones a lo largo de todo su ciclo de vida.

AllFusion Harvest Change Manager es totalmente escalable, aplica tanto para equipos de trabajos pequeños y distribuidos como para equipos complejos.

SharePoint: se puede usar como un lugar seguro donde almacenar, organizar, compartir y acceder a información desde prácticamente cualquier dispositivo. Lo que necesita es un explorador web, como Internet Explorer, Chrome o Firefox.

Visual Source Safe: Microsoft Visual SourceSafe es un sistema de control de versiones en el nivel de archivos, que permite a muchos tipos de organizaciones trabajar en distintas versiones de un proyecto al mismo tiempo. Esta funcionalidad es especialmente ventajosa en un entorno de desarrollo de software, donde se usa para mantener versiones de código

paralelas. Sin embargo, también se puede utilizar para mantener archivos en cualquier otro tipo de equipo.

Visual SourceSafe admite el desarrollo multiplataforma al permitir la edición y el uso compartido de los datos. Se ha diseñado para controlar los problemas de seguimiento y portabilidad que implica mantener una base de control de código fuente, como una base de código de software, en varios sistemas operativos. Para los desarrolladores, Visual SourceSafe aloja código reutilizable u orientado a objetos. Asimismo, facilita el seguimiento de las aplicaciones que utilizan módulos de código concretos.

Project Server: es una solución local flexible para la administración de las carteras de proyectos (PPM) y el trabajo diario. Los miembros del equipo, los participantes del proyecto y los responsables de la toma de decisiones empresariales pueden empezar a trabajar rápidamente, asignar prioridades a las inversiones de carteras de proyectos y proporcionar el valor empresarial previsto desde prácticamente cualquier lugar.

Rational Clear Quest: IBM Rational ClearQuest es un software de gestión del ciclo de vida de las aplicaciones (ALM) que proporciona un seguimiento flexible de los cambios y los defectos, procesos personalizables, generación de informes en tiempo real y la capacidad de rastreo del ciclo de vida para obtener una mejor visibilidad y el control del ciclo de vida de desarrollo del software.

Esta solución proporciona soporte multi-plataforma escalable a organizaciones de cualquier tamaño, por lo que puede seguir utilizando los procesos personalizados a medida que las necesidades de la organización evolucionan. Rational ClearQuest admite los sistemas operativos IBM AIX, HP-UX, Linux, Sun Solaris y Microsoft Windows.

Tabla N° 5: Relación de Software y área de Proceso

Cuadro de Relación de Software y Área de Proceso	
Área de Proceso	Software de colaboración (Libre)
Gestión de configuración	Subversion- Tortois, Gforge
Gestión de requerimientos	StarUML, Gforge
Planificación de proyecto	dotProject, OpenWorkbench, Gforge
Monitorización y control del proyecto	dotProject, OpenWorkbench, Gforge
Medición y análisis	Gforge

Área de Proceso	Software de colaboración
Gestión de configuración	AllFusion Harvest CM, SharePoint, Visual Source Safe, Rational Clear Case
Gestión de requerimientos	RequisitePro, Rational Clear Quest
Planificación de proyecto	Project Server, Rational Clear Case,
Monitorización y control del proyecto	Project Server, Rational Clear Case,
Medición y análisis	Project Server

Fuente: Elaboración Propia

1.2 Bases Teóricas

1.2.1 CMMI

Capability Maturity Model® Integration (2010) para Desarrollo proporciona una oportunidad para evitar o eliminar nichos y barreras. CMMI para desarrollo consta de buenas prácticas que tratan las actividades de desarrollo aplicadas a productos y servicios. Aborda las prácticas que cubren el ciclo de vida del producto desde la concepción hasta la entrega y el mantenimiento.

El énfasis está en el trabajo necesario para construir y mantener el producto completo.

CMMI-DEV contiene 22 áreas de proceso. De esas áreas de proceso, 16 son áreas de proceso base, 1 es un área de proceso compartida y 5 son áreas de proceso específicas de desarrollo¹.

Todas las prácticas del modelo CMMI-DEV se centran en las actividades de la organización desarrolladora. Cinco áreas de proceso se centran en las

prácticas específicas del desarrollo: tratando desarrollo de requisitos, solución técnica, integración del producto, verificación y validación.

1.2.2 CMM

En el documento CMMI, (2009) indica que los CMMs se centran en mejorar los procesos de una organización.

Contienen los elementos esenciales de los procesos eficaces de una o más disciplinas y describen un camino evolutivo de mejora desde procesos ad hoc e inmaduros a procesos disciplinados y maduros con calidad y eficacia mejoradas. Al igual que otros CMMs, los modelos CMMI orientan en el desarrollo de procesos. Los modelos CMMI no son procesos ni descripciones de proceso.

Los procesos reales utilizados en una organización dependen de muchos factores, incluyendo dominios de aplicación, estructura y tamaño de la organización. En particular, las áreas de proceso de un modelo CMMI normalmente no se corresponden una a una con los procesos utilizados en su organización.

Hoy en día, CMMI es una aplicación de los principios introducidos hace casi un siglo a este ciclo interminable de mejora de procesos.

El valor de este enfoque de mejora de procesos se ha confirmado a lo largo del tiempo. Las organizaciones han experimentado un crecimiento en productividad y calidad, han mejorado la duración del ciclo de vida y han logrado planificaciones y presupuestos más precisos y previsibles.

1.2.3 Evolución del CMMI

CMMI (2009) el proyecto CMM Integration se creó para resolver el problema de usar múltiples CMMs. La combinación de los modelos seleccionados en un marco de mejora único pretendía que fuera usado por organizaciones en su búsqueda de la mejora de procesos para toda la empresa, Inicialmente, CMMI era un modelo que combinaba tres modelos fuente: el Capability

Maturity Model for Software (SW-CMM) v2.0 draft C, el Systems Engineering Capability Model (SECM) [EIA 2002a], y el Integrated Product Development Capability Maturity Model (IPD-CMM) v0.98. Estos tres modelos fueron seleccionados debido al éxito en su adopción o por su prometedor enfoque para mejorar los procesos en una organización.

1.2.4 CMMI para Desarrollo

CMMI para Desarrollo es un modelo de referencia que cubre las actividades para desarrollar tanto productos como servicios. Las organizaciones de numerosos sectores, incluyendo aeroespacial, banca, hardware, software, defensa, automoción y telecomunicaciones, utilizan el CMMI para Desarrollo.

CMMI para Desarrollo contiene prácticas que cubren la gestión de proyectos, la gestión de procesos, la ingeniería de sistemas, la ingeniería de hardware, la ingeniería de software y otros procesos de soporte utilizados en el desarrollo y mantenimiento (CMMI, 2009).

1.2.5 Comprendiendo los niveles

Los niveles se utilizan en CMMI-DEV para describir un camino evolutivo recomendado para una organización que quiera mejorar los procesos que utiliza para desarrollar productos o servicios.

CMMI da soporte a dos caminos de mejora usando niveles. Un camino permite a las organizaciones mejorar de forma incremental los procesos que corresponden a un área de proceso individual (o grupo de áreas de proceso) seleccionada por la organización. El otro camino permite a las organizaciones mejorar un conjunto de procesos relacionados tratando, de forma incremental, conjuntos sucesivos de áreas de proceso (CMMI, 2010).

Estos dos caminos de mejora están asociados con los dos tipos de niveles: niveles de capacidad y niveles de madurez. Estos niveles corresponden a las dos aproximaciones de mejora de procesos denominadas “representaciones”. Las dos representaciones se denominan “continua” y “por etapas.” El uso de la representación continua permite alcanzar “niveles

de capacidad”. El uso de la representación por etapas permite alcanzar “niveles de madurez” (CMMI, 2010).

Para alcanzar un nivel particular, una organización debe satisfacer todas las metas del área de proceso o del conjunto de áreas de proceso que son objeto de la mejora independientemente de si es un nivel de capacidad o de madurez.

La figura N°1 muestran los tipos de representación que proporciona CMMI con respecto a sus niveles de madurez.

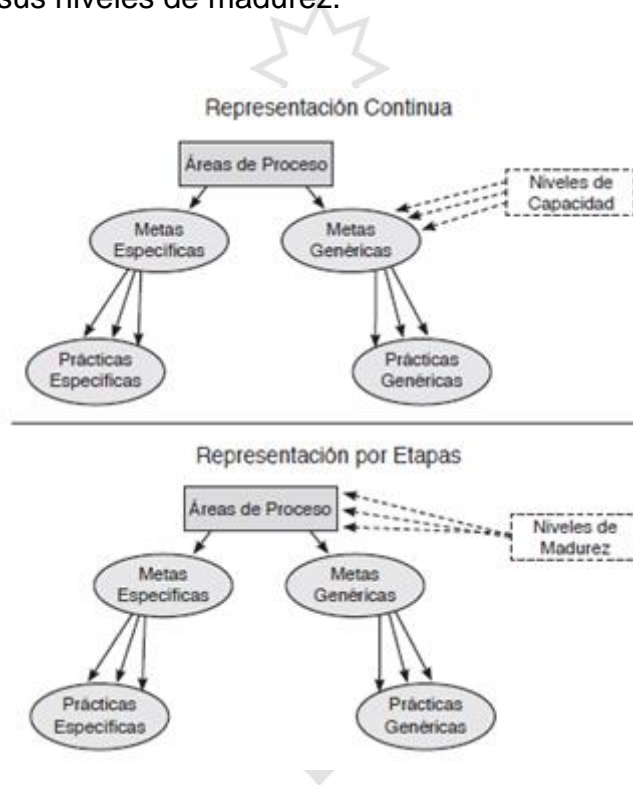


Figura 1 Estructura de las representaciones continua y por etapas

Fuente: Software Engineering Institute (2009) CMMI Ver. 1.3

Tabla N° 6 Comparación de los niveles de capacidad y de madurez

Nivel	Representación continua Niveles de Capacidad	Representación por etapas Niveles de Madurez
Nivel 0	Incompleto	
Nivel 1	Realizado	Inicial
Nivel 2	Gestionado	Gestionado
Nivel 3	Definido	Defenido
Nivel 4		Gestionado cuantitativamente
Nivel 5		En optimizacion

Fuente: Software Engineering Institute (2009) CMMI Ver. 1.3

Para dar soporte a aquellos que utilizan la representación continua, todos los modelos CMMI reflejan niveles de capacidad en su diseño y contenido, se alcanza un nivel de capacidad para un área de proceso cuando se satisfacen todas las metas genéricas hasta ese nivel.

Los cuatro niveles de capacidad, cada uno es una capa base para la mejora de procesos en curso, se denominan por los números del 0 al 3:

0. Incompleto.
1. Realizado.
2. Gestionado.
3. Definido.

Se alcanza un nivel de capacidad para un área de proceso cuando se satisfacen todas las metas genéricas hasta ese nivel. El hecho que los niveles de capacidad 2 y 3 usen los mismos términos que las metas genéricas 2 y 3 es intencionado porque cada una de estas metas genéricas y prácticas genéricas refleja el significado de los niveles de capacidad de las metas y prácticas (CMMI, 2010).

A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de los niveles de capacidad, según el documento de (CMMI, 2010). Donde indica:

Nivel de capacidad 0: Incompleto

Un proceso incompleto es un proceso que no se realiza, o se realiza parcialmente. Al menos una de las metas específicas del área de proceso no se satisface y no existen metas genéricas para este nivel, ya que no hay ninguna razón para institucionalizar un proceso realizado parcialmente.

Nivel de capacidad 1: Realizado

Un proceso de nivel de capacidad 1 se caracteriza como un proceso realizado.

Un proceso realizado es un proceso que lleva a cabo el trabajo necesario para producir productos de trabajo. Se satisfacen las metas específicas del área de proceso, aunque el nivel de capacidad 1 da como resultado mejoras importantes, esas mejoras pueden perderse con el tiempo si no se institucionalizan.

La aplicación de la institucionalización (las prácticas genéricas de CMMI en los niveles de capacidad 2 y 3) ayuda a asegurar que las mejoras se mantienen.

Nivel de capacidad 2: Gestionado

Un proceso de nivel de capacidad 2 se caracteriza como un proceso gestionado. Un proceso gestionado es un proceso realizado que se planifica y ejecuta de acuerdo con la política; emplea personal cualificado que tiene los recursos adecuados para producir resultados controlados; involucra a las partes interesadas relevantes; se monitoriza, controla y revisa; y se evalúa la adherencia frente a la descripción de su proceso.

La disciplina de proceso reflejada por el nivel de capacidad 2 ayuda a asegurar que las prácticas existentes se mantienen en periodos de mayor presión.

Nivel de capacidad 3: Definido

Un proceso de nivel de capacidad 3 se caracteriza como un proceso definido, un proceso definido es un proceso gestionado que se adapta a partir del conjunto de procesos estándar de la organización de acuerdo a las guías de adaptación de la organización; tiene una descripción de proceso que se mantiene y que contribuye a los activos de proceso de la organización con experiencias relativas a procesos.

Alcanzar el nivel de capacidad 1 para un área de proceso es equivalente a decir que los procesos asociados con esa área de proceso son procesos realizados.

Alcanzar el nivel de capacidad 2 para un área de proceso es equivalente a decir que existe una política que indica que se realizará el proceso. Existe un plan para realizarlo, se proporcionan los recursos, se asignan las responsabilidades, se proporciona la formación para realizarlo, se controlan los productos de trabajo seleccionados relativos a la ejecución del proceso, y así sucesivamente. En otras palabras, un proceso de nivel de capacidad 2 puede planificarse y monitorizarse de la misma forma que cualquier proyecto o actividad de soporte.

Alcanzar el nivel de capacidad 3 para un área de proceso es equivalente a decir que existe un proceso estándar de la organización asociado con esa área de proceso, que se puede adaptar a las necesidades del proyecto. Los procesos en la organización se definen y aplican ahora de forma más consistente porque se basan en los procesos estándar de la organización.

Cuando se continúa el camino de la mejora de esta forma, una organización puede obtener mayor beneficio seleccionando, en primer lugar, las áreas de proceso OPP y QPM, y llevando esas áreas de proceso a los niveles de capacidad 1, 2 y 3. Haciendo esto, los proyectos y las organizaciones alinean la selección y el análisis de procesos de forma más próxima a sus objetivos de negocio. Después de alcanzar el nivel de capacidad 3 en las

áreas de proceso de OPP y de QPM, la organización puede continuar su camino de mejora seleccionando las áreas de proceso CAR y OPM.

Un nivel de madurez consta de prácticas específicas y genéricas relacionadas para un conjunto predefinido de áreas de proceso que mejoran el rendimiento global de la organización.

1. Inicial.
2. Gestionado.
3. Definido.
4. Gestionado cuantitativamente.
5. En optimización.

Se recuerda que los niveles de madurez 2 y 3 utilizan los mismos términos que los niveles de capacidad 2 y 3. Esta consistencia de terminología fue intencionada porque los conceptos de niveles de madurez y niveles de capacidad son complementarios. Los niveles de madurez se utilizan para caracterizar la mejora de la organización relativa a un conjunto de áreas de proceso y los niveles de capacidad caracterizan la mejora de la organización relativa a un área de proceso individual.

Se detallan los niveles de madurez según CMMI (2010) donde indica:

Nivel de madurez 1: Inicial

En el nivel de madurez 1, los procesos son generalmente ad hoc y caóticos. La organización generalmente no proporciona un entorno estable para dar soporte a los procesos. El éxito en estas organizaciones depende de la competencia y la heroicidad del personal de la organización y no del uso de procesos probados.

Nivel de madurez 2: Gestionado

En el nivel de madurez 2, se garantiza que en los proyectos los procesos se planifican y ejecutan de acuerdo con las políticas; los proyectos emplean personal cualificado que dispone de recursos adecuados para producir resultados controlados; se involucra a las partes interesadas relevantes; se

monitorizan, controlan y revisan; y se evalúan en cuanto a la adherencia a sus descripciones de proceso.

Nivel de madurez 3: Definido

En el nivel de madurez 3, los procesos están bien caracterizados y comprendidos, y se describen en estándares, procedimientos, herramientas y métodos. El conjunto de procesos estándar de la organización, que es la base del nivel de madurez 3, se establece y se mejora a lo largo del tiempo. Estos procesos estándar se utilizan para establecer la integridad en toda la organización. Los proyectos establecen sus procesos definidos adaptando el conjunto de procesos estándar de la organización de acuerdo a las guías de adaptación.

Nivel de madurez 4: Gestionado cuantitativamente

En el nivel de madurez 4, la organización y los proyectos establecen objetivos cuantitativos para la calidad y el rendimiento del proceso, y los utilizan como criterios en la gestión de los proyectos. Los objetivos cuantitativos se basan en las necesidades del cliente, usuarios finales, organización e implementadores del proceso. La calidad y el rendimiento del proceso se interpretan en términos estadísticos y se gestionan durante la vida de los proyectos.

Nivel de madurez 5: En optimización

En el nivel de madurez 5, una organización mejora continuamente sus procesos basándose en una comprensión cuantitativa de sus objetivos de negocio y necesidades de rendimiento. La organización utiliza un enfoque cuantitativo para comprender la variación inherente en el proceso y las causas de los resultados del proceso.

El nivel de madurez 5 se centra en mejorar continuamente el rendimiento de los procesos mediante mejoras incrementales e innovadoras de proceso y de tecnología. Los objetivos de calidad y de rendimiento del proceso de la organización se establecen, se modifican continuamente para reflejar

cambios en los objetivos del negocio y en el rendimiento de la organización, y se utilizan como criterios para gestionar la mejora de procesos.

1.2.6 Áreas de proceso

Las áreas de proceso se ven de forma diferente en las dos representaciones.

La representación continua permite a la organización elegir el enfoque de sus esfuerzos de mejora de procesos, eligiendo aquellas áreas de proceso, o conjuntos de áreas de proceso interrelacionados, que más benefician a la organización y a sus objetivos de negocio. Aunque existen algunos límites sobre lo que una organización puede elegir debido a las dependencias entre áreas de proceso, la organización tiene una libertad considerable en su selección (CMMI, 2010).

Para dar soporte a aquellos que utilizan la representación continua, las áreas de procesos se organizan en cuatro categorías: Gestión de Procesos, Gestión de Proyectos, Ingeniería y Soporte. Estas categorías hacen hincapié en algunas de las relaciones clave que existen entre las áreas de proceso (CMMI, 2010).

Tabla N° 7 Áreas de proceso, categorías y niveles de madurez

Área de Proceso	Categoría	Nivel de Madurez
Análisis Causal y Resolución (CAR)	Soporte	5
Gestión de Configuración (CM)	Soporte	2
Análisis de Decisiones y Resolución (DAR)	Soporte	3
Gestión Integrada del Proyecto (IPM)	Gestión de proyectos	3
Medición y Análisis (MA)	Soporte	2
Definición de Procesos de la Organización (OPD)	Gestión de procesos	3
Enfoque en Procesos de la Organización (OPF)	Gestión de procesos	3
Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM)	Gestión de procesos	5
Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP)	Gestión de procesos	4
Formación en la Organización (OT)	Gestión de procesos	3
Integración del Producto (PI)	Ingeniería	3
Monitorización y Control del Proyecto (PMC)	Gestión de proyectos	2
Planificación del Proyecto (PP)	Gestión de proyectos	2
Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA)	Soporte	2
Gestión Cuantitativa del Proyecto (QPM)	Gestión de proyectos	4
Desarrollo de Requisitos (RD)	Ingeniería	3
Gestión de Requisitos (REQM)	Gestión de proyectos	2
Gestión de Riesgos (RSKM)	Gestión de proyectos	3
Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM)	Gestión de proyectos	2
Solución Técnica (TS)	Ingeniería	3
Validación (VAL)	Ingeniería	3
Verificación (VER)	Ingeniería	3

Fuente: Software Engineering Institute (2009) CMMI Ver. 1.3

1.2.7 Relaciones entre áreas de proceso

Las iniciativas de mejora de procesos de éxito deben estar impulsadas por los objetivos de negocio de la organización. Por ejemplo, un objetivo de negocio habitual es reducir el tiempo necesario para lanzar un producto al mercado. El objetivo de mejora de procesos derivado de dicho objetivo de negocio podría ser mejorar los procesos de gestión del proyecto para asegurar la entrega a tiempo; esas mejoras se apoyan en las mejores prácticas dentro de las áreas de proceso Planificación del Proyecto, y Monitorización y Control del Proyecto (CMMI, 2010).

Gestión de procesos

Las áreas de proceso de Gestión de Procesos contienen las actividades transversales a los proyectos relativas a la definición, planificación, despliegue, implementación, monitorización, control, evaluación, medición y mejora de procesos.

Las cinco áreas de proceso de gestión de procesos de CMMI-DEV son las siguientes:

- Definición de procesos de la organización (OPD).
- Enfoque en procesos de la organización (OPF).
- Gestión del rendimiento de la organización (OPM).
- Rendimiento de procesos de la organización (OPP).
- Formación en la organización (OT).

Gestión de proyectos

Las áreas de proceso de gestión de proyectos cubren las actividades de gestión del proyecto relacionadas con la planificación, monitorización y control del proyecto.

Las siete áreas de proceso de gestión de proyectos de CMMI-DEV son las siguientes:

- Gestión integrada del proyecto (IPM).
- Monitorización y control del proyecto (PMC).
- Planificación del proyecto (PP).
- Gestión cuantitativa del proyecto (QPM).
- Gestión de requisitos (REQM).
- Gestión de riesgos (RSKM).
- Gestión de acuerdos con proveedores (SAM).

Ingeniería

Las áreas de proceso de Ingeniería cubren las actividades de desarrollo y de mantenimiento que se utilizan en todas las disciplinas de ingeniería.

Las áreas de proceso de Ingeniería fueron escritas usando terminología general de ingeniería, de forma que cualquier disciplina técnica implicada en el proceso de desarrollo del producto (ingeniería de software o ingeniería mecánica) pueda usarlas para la mejora de procesos.

Las áreas de proceso de Ingeniería también integran los procesos asociados con diferentes disciplinas de ingeniería en un único proceso de desarrollo de producto, dando soporte a una estrategia de mejora de procesos orientada al producto. Esta estrategia se dirige más a los objetivos de negocio esenciales que a las disciplinas técnicas específicas.

Las áreas de proceso de Ingeniería se aplican al desarrollo de cualquier producto o servicio dentro del dominio de desarrollo (productos software, productos hardware, servicios, procesos).

Las cinco áreas de proceso de Ingeniería de CMMI-DEV son las siguientes:

- Integración del producto (PI).
- Desarrollo de requisitos (RD).
- Solución técnica (TS).
- Validación (VAL).
- Verificación (VER).

Soporte

Las áreas de proceso de soporte cubren las actividades que dan soporte al desarrollo y al mantenimiento del producto. Las áreas de proceso de Soporte abordan los procesos que se usan en el contexto de la realización de otros procesos. En general, las áreas de proceso de soporte abordan los procesos que están dirigidos hacia el proyecto y pueden abordar los procesos que se aplican más generalmente a la organización.

Por ejemplo, el aseguramiento de la calidad del proceso y del producto se puede usar con todas las áreas de proceso para proporcionar una evaluación objetiva de los procesos y de los productos de trabajo descritos en todas las áreas de proceso.

Las cinco áreas de proceso de Soporte de CMMI-DEV son las siguientes:

- Análisis causal y resolución (CAR).

- Gestión de configuración (CM).
- Análisis de decisiones y resolución (DAR).
- Medición y análisis (MA).
- Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto (PPQA).

1.2.8 Requerimientos

Existen muchas definiciones sobre requerimientos a continuación presentamos 2 propuestas presentadas por el IEEE y cuya aplicación será de mucha importancia para el presente caso de estudio, la primera “Una condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo” esta definición nos describe lo que viene a ser un requisito funcional y una segunda definición nos dice “ Una condición o capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes de sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación, u otro documento formal” (CMMI, 2010).

Según Serna (2012) “La complejidad de los sistemas de Software está determinada por la funcionalidad y por los aspectos de calidad (No funcionales) que son: rendimiento, fiabilidad, exactitud, seguridad y usabilidad (Doerr et al, 2005), para complementar la definición de los mismos a continuación las definiciones propuestas por dos autores, la primera Caridad Rocero (Caridad, 2009) de la siguiente manera:

- **Usabilidad:** la interfaz de usuario deberá ser familiar a los usuarios que han utilizado otras aplicaciones web o aplicaciones de escritorio de Windows.
- **Seguridad:** el acceso se realizará a través de nombres de usuario y contraseñas, dejar huellas de confirmación de operaciones.
- **Desempeño y escalabilidad:** el sistema deberá ser fácilmente adaptable a cualquier cambio en el entorno de trabajo. Es la capacidad del sistema de cambiar su tamaño o configuración para adaptarse a las circunstancias cambiantes.
- **Mantenimiento y actualización:** entrega de nuevas versiones del producto a bajo costo para el cliente en un mínimo de tiempo.

- **Soporte:** proveer soporte técnico eficiente, por ejemplo, la guía de resolución de problemas y una lista de información.

Como podemos apreciar hay definiciones que es necesario revisar y complementar para poder lograr un buen alcance de los requisitos tanto funcionales como no funcionales.

1.2.9 Gestión de requerimientos

En el documento (CMMI, 2010). Se detalla el área de proceso de gestión de Requerimiento de la siguiente manera:

Propósito

El propósito de la Gestión de Requisitos (REQM) es gestionar los requisitos de los productos y los componentes de producto del proyecto, y asegurar la alineación entre esos requisitos, y los planes y los productos de trabajo del proyecto

Notas introductorias

Los procesos de gestión de requisitos gestionan todos los requisitos recibidos o generados por el proyecto, incluyendo tanto los requisitos técnicos como los no técnicos, así como los requisitos impuestos al proyecto por la organización.

En particular, si se implementa el área de proceso desarrollo de requisitos, sus procesos generarán requisitos de producto y de componente de producto que también serán gestionados por los procesos de gestión de requisitos.

En todas las áreas de proceso, cuando se utilizan los términos “producto” y “componente de producto”, sus significados previstos también incluyen los servicios, los sistemas de servicio y sus componentes.

Resumen de metas y prácticas específicas

SG 1 Gestionar los requisitos

El proyecto mantiene un conjunto actual y aprobado de requisitos durante la vida del proyecto haciendo lo siguiente:

- Gestionando todos los cambios a los requisitos.
- Manteniendo las relaciones entre los requisitos, los planes del proyecto y los productos de trabajo.
- Asegurando la alineación entre los requisitos, los planes del proyecto y los productos de trabajo.
- Tomando acciones correctivas.

SP 1.1 Comprender los requisitos

Desarrollar una comprensión del significado de los requisitos con los proveedores de los requisitos.

A medida que madura el proyecto y se derivan los requisitos, todas las actividades o disciplinas recibirán requisitos. Para evitar el flujo continuo de requisitos, se establecen criterios para designar los canales apropiados o las fuentes oficiales desde las que se reciben los requisitos.

Aquellos que reciben los requisitos, los analizan con el proveedor para asegurar que se alcanza una comprensión compatible y compartida del significado de los requisitos. El resultado de estos análisis y diálogos es un conjunto de requisitos aprobados.

Ejemplos de productos de trabajo

1. Listas de criterios para distinguir a los proveedores apropiados de requisitos.
2. Criterios para la evaluación y la aceptación de los requisitos.
3. Resultados del análisis frente a los criterios.
4. Un conjunto de requisitos aprobados.

SP 1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos

Obtener el compromiso de los participantes del proyecto sobre los requisitos.

La práctica específica anterior se ocupó de alcanzar una comprensión con los proveedores de los requisitos. Esta práctica específica se ocupa de los acuerdos y compromisos entre aquellos que llevan a cabo las actividades necesarias para implementar los requisitos. Los requisitos evolucionan a lo largo del proyecto. A medida que los requisitos evolucionan, esta práctica específica asegura que los participantes del proyecto se comprometen con los requisitos actuales y aprobados, y con los cambios resultantes en los planes, actividades y productos de trabajo del proyecto.

Ejemplos de productos de trabajo

1. Evaluaciones del impacto de los requisitos.
2. Compromisos documentados de los requisitos y de sus cambios.

SP 1.3 Gestionar los cambios a los requisitos

Los requisitos cambian por diversas razones. A medida que cambian las necesidades y avanza el trabajo, es posible que se tengan que hacer cambios a los requisitos existentes. Es esencial gestionar estas adiciones y cambios, eficiente y eficazmente. Para analizar con eficacia el impacto de los cambios, es necesario que se conozca la fuente de cada requisito y que esté documentado el análisis razonado de cualquier cambio. El proyecto puede querer seguir medidas apropiadas de volatilidad de los requisitos para juzgar si es necesario un enfoque nuevo o modificado para el control de cambios.

Ejemplos de productos de trabajo:

1. Petición de cambio de requisitos.
2. Informes de impacto del cambio de requisitos.
3. Estado de los requisitos.
4. Base de datos de requisitos.

SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos

Mantener la trazabilidad bidireccional entre los requisitos y los productos de trabajo.

La intención de esta práctica específica es mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos. Cuando se gestionan bien los requisitos, se puede establecer la trazabilidad desde un requisito fuente hasta sus requisitos de más bajo nivel y desde estos requisitos de más bajo nivel de vuelta hasta sus requisitos fuente. Esta trazabilidad bidireccional ayuda a determinar si todos los requisitos fuente se han tratado totalmente y si todos los requisitos de nivel más bajo pueden trazarse hacia una fuente válida (CMMI, 2010).

Algunos ejemplos de aspectos de trazabilidad a considerar son:

- Alcance de la trazabilidad: los límites dentro de los cuales es necesaria la trazabilidad.
- Definición de trazabilidad: los elementos que necesitan relaciones lógicas.
- Tipos de trazabilidad: cuándo es necesaria la trazabilidad horizontal y la vertical.

La trazabilidad bidireccional no siempre está automatizada. Ésta se puede hacer manualmente utilizando hojas de cálculo, bases de datos u otras herramientas comunes.

Ejemplos de productos de trabajo.

1. Matriz de trazabilidad de los requisitos.
2. Sistema de seguimiento de los requisitos.

SP 1.5 Asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los requisitos

Asegurar que los planes del proyecto y los productos de trabajo permanecen alineados con los requisitos.

Esta práctica específica encuentra las inconsistencias entre los requisitos, los planes del proyecto y los productos de trabajo, e inicia acciones correctivas para resolverlas.

Ejemplos de productos de trabajo

1. Documentación de inconsistencias entre los requisitos y los planes del proyecto y los productos de trabajo, incluyendo fuentes y condiciones.
2. Acciones correctivas.

1.2.10 Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto

En el documento CMMI (2010) se detalla el área de proceso Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto de la siguiente manera:

Propósito

El propósito del aseguramiento de la calidad del proceso y del producto (PPQA) es proporcionar al personal y a la gerencia una visión objetiva de los procesos y de los productos de trabajo asociados.

Notas introductorias

El área de proceso de aseguramiento de la calidad del proceso y del producto implica las siguientes actividades:

- Evaluar objetivamente los procesos realizados y los productos de trabajo frente a las descripciones de proceso, los estándares y los procedimientos aplicables.
- Identificar y documentar las no conformidades.
- Proporcionar realimentación al personal del proyecto y a los gerentes sobre los resultados de las actividades de aseguramiento de la calidad.
- Asegurar que se tratan las no conformidades.

El área de proceso de aseguramiento de la calidad del proceso y del producto da soporte a la entrega de productos de alta calidad, proporcionando al personal del proyecto y a los gerentes, en todos los niveles, la visibilidad apropiada y la realimentación sobre los procesos y los productos de trabajo asociados, durante toda la vida del proyecto.

Las prácticas en el área de proceso de aseguramiento de la calidad del proceso y del producto aseguran que los procesos planificados se implementan, mientras que las prácticas en el área de proceso de verificación aseguran que se satisfacen los requisitos especificados. Estas dos áreas de proceso pueden en ocasiones tratar los mismos productos de trabajo, pero desde diferentes perspectivas. Los proyectos deberían aprovechar este solapamiento para minimizar la duplicación de esfuerzos, aunque cuidándose de mantener perspectivas separadas.

La objetividad en las evaluaciones de aseguramiento de la calidad del proceso y del producto es crítica para el éxito del proyecto.

Algunos ejemplos de formas para realizar evaluaciones objetivas son:

- Auditorías formales realizadas por organizaciones de aseguramiento de la calidad separadas desde el punto de vista organizativo.
- Revisiones entre pares que pueden realizarse con varios niveles de formalidad.
- Revisión en profundidad del trabajo en el lugar donde se realiza (es decir, auditorías “de escritorio”).
- Revisiones y comentarios distribuidos de productos de trabajo.
- Comprobaciones de proceso integradas en los procesos, tales como a prueba de fallos, cuando se hacen incorrectamente.

El aseguramiento de la calidad debería comenzar en las fases tempranas de un proyecto para establecer los planes, los procesos, los estándares y los procedimientos que aportarán valor al proyecto y satisfarán sus requisitos y las políticas de la organización. Aquellos que realizan las actividades de aseguramiento de la calidad participan en el establecimiento de los planes, procesos, estándares y procedimientos, para asegurar que éstos se ajustan a las necesidades del proyecto y que serán utilizables para realizar las evaluaciones de aseguramiento de la calidad. Adicionalmente, se designan los procesos y los productos de trabajo asociados que serán evaluados

durante el proyecto. Esta designación puede basarse en muestreos o en criterios objetivos que sean consistentes con las políticas de la organización, los requisitos y las necesidades del proyecto.

Cuando se identifican no conformidades, se tratan primero en el proyecto y se resuelven en él si es posible. Las no conformidades que no puedan resolverse en el proyecto se escalan al nivel de gerencia apropiado para su resolución.

Esta área de proceso se aplica a las evaluaciones de las actividades del proyecto y de los productos de trabajo, y a las actividades y productos de trabajo de la organización (grupo de proceso, formación de la organización). Para estas actividades y productos de trabajo de la organización, el término “proyecto” debería interpretarse apropiadamente.

SG 1 Evaluar objetivamente los procesos y los productos de trabajo

Se evalúa objetivamente la adherencia de los procesos realizados y de los productos de trabajo asociados a las descripciones de proceso, estándares y procedimientos aplicables.

SP 1.1 Evaluar objetivamente los procesos

Evaluar objetivamente los procesos realizados seleccionados frente a las descripciones de proceso, estándares y procedimientos aplicables.

La objetividad en las evaluaciones de aseguramiento de la calidad es crítica para el éxito del proyecto. Debería definirse una descripción de la cadena informativa de aseguramiento de la calidad y cómo ello asegura la objetividad.

Ejemplos de productos de trabajo

1. Informes de evaluación.
2. Informes de no conformidad.
3. Acciones correctivas.

SP 1.2 Evaluar objetivamente los productos de trabajo

Evaluar objetivamente los productos de trabajo seleccionados frente a las descripciones de proceso, estándares y procedimientos aplicables.

Ejemplos de productos de trabajo

1. Informes de evaluación.
2. Informes de no conformidad.
3. Acciones correctivas.

SG 2 Proporcionar una visión objetiva

Las no conformidades se siguen y comunican de forma objetiva, y se asegura su resolución.

SP 2.1 Comunicar y resolver las no conformidades

Comunicar las cuestiones de calidad y asegurar la resolución de las no conformidades con el personal y con los gerentes, las no conformidades son problemas identificados en las evaluaciones que reflejan una falta de adherencia a los estándares, descripciones de proceso o procedimientos aplicables, el estado de las no conformidades indica las tendencias de calidad, las cuestiones de calidad incluyen no conformidades y resultados del análisis de tendencia, cuando las no conformidades no pueden resolverse en el proyecto, use los mecanismos de escalado establecidos para asegurar que el nivel apropiado de gerencia puede resolver la no conformidad. Siga las no conformidades hasta su resolución.

Ejemplos de productos de trabajo

1. Informes de acciones correctivas.
2. Informes de evaluación.
3. Tendencias de calidad.

SP 2.2 Establecer los registros

Establecer y mantener los registros de las actividades de aseguramiento de la calidad.

Ejemplos de productos de trabajo

1. Registros de evaluación.
2. Informes de aseguramiento de la calidad.
3. Informes del estado de las acciones correctivas.
4. Informes de las tendencias de calidad.

A continuación, se muestra la comparación de ventajas y desventajas de Moprosoft y CMMI:



Tabla N° 8 Cuadro Comparativo entre Moprosoft y CMMI

Cuadro Comparativo entre Moprosoft y CMMI	
Moprosoft	CMMI
Modelo de Proceso para la industria del software. Un modelo para la mejora y evolución de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software. Desarrollado por la Asociación Mexicana para la Calidad en Ingeniería de Software	Es la evolución de CMM. CMM fue desarrollado desde 1987 hasta 1997. En 2002, se lanzó CMMI versión 1.1, luego en Agosto 2006 siguió la versión 1.2. El objetivo del proyecto CMMI es mejorar la usabilidad de modelos de madurez integrando varios modelos diferentes en un solo marco (framework)
Característica	Característica
<ul style="list-style-type: none"> Las categorías de procesos corresponden a niveles organizacionales de administración. Procesos Integrados y relacionados Foco en producto y su capitalización Capacidad Organizacional de gestión de procesos Capacidad Organizacional de gestión de proyectos Alineación con objetivo del negocio Fácil de entender Modelo Mexicano 	<ul style="list-style-type: none"> Es una guía para mejorar procesos y comprobar la capacidad de un grupo al ejecutarlos Un modelo de madurez - directriz, practico y disciplinas basadas en estándares de la industria Indica QUÉ deben hacer los procesos, no COMO debe hacerlo Una metodología de Desarrollo o gestión de proyectos No es un estándar más de procesos, CMMI está alineado con los objetivos del negocio NO compite con metodologías ágiles u otras metodologías de desarrollo
Ventajas	Ventajas
<ul style="list-style-type: none"> Está basado en normas ISO Facilita la comprensión del modelo utilizado Simplifica la relación entre el modelo de procesos y la organización Cuenta con 9 procesos evitando que se repita en otros modelos: <ol style="list-style-type: none"> Gestión de Negocios Gestión de Procesos Gestión de Proyectos Gestión de Recursos Recursos Humanos y Ambiente de trabajo Bienes, Servicios e Infraestructura Conocimiento de la Organización Administración de proyectos específicos Desarrollo y Mantenimiento de Software Específico para el desarrollo y mantenimiento de Software Practico y fácil de aplicar sobre pequeñas organizaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción del costo de desarrollo Localización y resolución de defectos Aumento de la productividad Reducción de los trabajos derivados de correcciones tras las fases de prueba Aumento de la efectividad sobre la planificación realizada Mejora de la calidad del producto Reducción del número de defectos y detección en las fases tempranas de su ciclo de vida Mejora de la imagen de Marca Se puede aplicar a más de una disciplina Mejor atención a las áreas de ingeniería Mejora la comunicación para que cada participante cumpla con sus responsabilidades Mejora la planificación, para que se establezcan planes más realistas
Desventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> Define actividades de manera muy general. Para asegurar la calidad de un producto y un proceso se requiere de CMMI El 33% de prácticas no cubiertas de definir e implementar como lo son Administración de Configuración (CM) y Medición y Análisis (MA) No comprensible para los modelos ISO 9000: 2000 Proyectos para largos plazos 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de adecuación al enfoque a servicios que está experimentando el sector de las TI en todas sus líneas de actividad, así como el alto esfuerzo de implantación que exige El proceso de evaluación es muy costoso en tiempo y esfuerzo La complejidad de la evaluación continua puede atentar contra la definición de objetivos concretos de madurez
Niveles	Niveles
<p>Realizado: El proceso se implementa y alcanza su propósito (Amarillo)</p> <p>Gestionado: El proceso realizado se administra. Sus productos de trabajo están establecidos, controlados y mantenidos (Azul)</p> <p>Establecido: El proceso realizado y gestionado se implementa por medio de un proceso definido (Verde)</p> <p>Predecible: El proceso establecido opera bajo límites definidos y conocidos (Rosa)</p> <p>Optimizado: El proceso predecible se mejora continuamente N.A.</p>	<p>Inicial o Nivel 1 Este es el nivel en donde todas las empresas que no tienen procesos. No es posible entregar el proyecto en fechas. No hay control sobre el estado del proyecto.</p> <p>Repetible o nivel 2 Quiere decir que el éxito de los resultados obtenidos se pueden repetir. La principal entre este nivel y el anterior es que el Proyecto es gestionado y controlado durante el desarrollo del mismo. Se puede saber el estado del proyecto en todo momento</p> <p>Definido o nivel 3 Significa que la forma de desarrollar proyectos está definida, quiere decir que está establecida, documentada y que existen métricas para la consecución del proceso</p> <p>Cuantitativamente Gestionado o nivel 4 Los proyectos usan objetivos medibles para alcanzar las necesidades de los clientes y la organización. Se usan métricas para gestionar la organización</p> <p>Optimizado o nivel 5 Los procesos de los proyectos y de la organización están orientados a la mejora de las actividades. Mejoras incrementales e innovadoras de los procesos que mediante métricas son identificadas, evaluadas y puestas en práctica</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 9 Comparativa entre ISO/IEC 15504 y CMMI

Comparativa entre ISO/IEC 15504 y CMMI		
	ISO/IEC 15504	CMMI
Organismo Responsable	ISO	SEI
Internacionalidad	Norma Internacional	Estándar de facto de uso internacional
Modelo de procesos	ISO/IEC 12207 (más específico en ingeniería de software)	CMMI (poco especificado en ingeniería de software)
Modelo de evaluación	ISO/IEC 15504	SCAMPI
Certificador		Partner / Lead Appraisal
Popularidad	Popular y poco difundido	Popular y muy difundido

Fuente: Elaboración propia.

1.2.11 Metodologías de desarrollo de software

a. Metodología tradicional

Figueroa, Solis y Cabrera (2011) mencionaron: Al inicio el desarrollo de software era artesanal en su totalidad, la fuerte necesidad de mejorar el proceso y llevar los proyectos a la meta deseada, tuvieron que importarse la concepción y fundamentos de metodologías existentes en otras áreas y adaptarlas al desarrollo de software. Esta nueva etapa de adaptación contenía el desarrollo dividido en etapas de manera secuencial que de algo mejoraba la necesidad latente en el campo del software.

Entre las principales metodologías tradicionales tenemos los ya tan conocidos RUP y MSF entre otros, que centran su atención en llevar una documentación exhaustiva de todo el proyecto y centran su atención en cumplir con un plan de proyecto, definido todo esto, en la fase inicial del desarrollo del proyecto, otra de las características importantes dentro de este enfoque tenemos los altos costos al implementar un cambio y al no ofrecer una buena solución para proyectos donde el entorno es volátil.

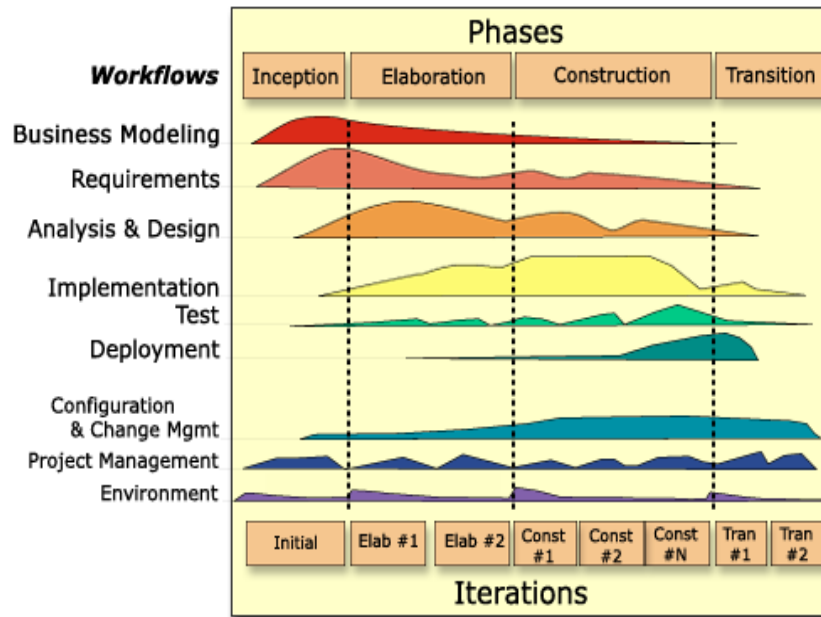


Figura 2 Metodología RUP

Fuente: Metodologías Ágiles Vs Metodologías Tradicionales: Universidad Técnica particular de Loja. 2011

Figuroa, Solís y Cabrera (2011) mencionaron que RUP es un proceso formal: provee un acercamiento disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta calidad que satisfaga los requerimientos de los usuarios finales (respetando cronograma y presupuesto). Fue desarrollado por Rational Software, y está integrado con toda la suite Rational de herramientas. Puede ser adaptado y extendido para satisfacer las necesidades de la organización que lo adopte. (Customización). Es guiado por casos de uso y centrado en la arquitectura, y utiliza UML como lenguaje de notación.

Fases

Las cuatro fases del ciclo de vida son:

- Concepción
- Elaboración
- Construcción
- Transición

Ventajas

- Evaluación en cada fase que permite cambios de objetivos.
- Funciona bien en proyectos de innovación.
- Es sencillo, ya que sigue los pasos intuitivos necesarios a la hora de desarrollar el software.
- Seguimiento detallado en cada una de las fases.

Desventajas

- La evaluación de riesgos es compleja.
- Excesiva flexibilidad para algunos proyectos.
- Estamos poniendo a nuestro cliente en una situación que puede ser muy incómoda para él.
- Nuestro cliente deberá ser capaz de describir y entender a un gran nivel de detalle para poder acordar un alcance del proyecto con él.



Figura 3 Metodología MSF

Fuente: Metodologías Ágiles Vs Metodologías Tradicionales: Universidad Técnica particular de Loja. 2011

Descripción

Figuroa, Solis y Cabrera (2011) mencionaron: MSF es un compendio de las mejores prácticas en cuanto a administración de proyectos se refiere. Más que una metodología rígida de administración de proyectos, MSF es una serie de modelos que puede adaptarse a cualquier proyecto de tecnología de información.

Todo proyecto es separado en cinco principales fases:

- Visión y Alcances.
- Planificación.
- Desarrollo.
- Estabilización.
- Implantación.

Visión y alcances:

La fase de visión y alcances trata uno de los requisitos más fundamentales para el éxito del proyecto, la unificación del equipo detrás de una visión común. El equipo debe tener una visión clara de lo que quisiera lograr para el cliente y ser capaz de indicarlo en términos que motivarán a todo el equipo y al cliente. Se definen los líderes y responsables del proyecto, adicionalmente se identifican las metas y objetivos a alcanzar; estas últimas se deben respetar durante la ejecución del proyecto en su totalidad, y se realiza la evaluación inicial de riesgos del proyecto.

Planificación:

Es en esta fase es cuando la mayor parte de la planeación para el proyecto es terminada. El equipo prepara las especificaciones funcionales, realiza el proceso de diseño de la solución, y prepara los planes de trabajo, estimaciones de costos y cronogramas de los diferentes entregables del proyecto.

Desarrollo:

Durante esta fase, el equipo realiza la mayor parte de la construcción de los componentes (tanto documentación como código), sin embargo, se puede realizar algún trabajo de desarrollo durante la etapa de estabilización en respuesta a los resultados de las pruebas. La infraestructura también es desarrollada durante esta fase.

Estabilización:

En esta fase se conducen pruebas sobre la solución, las pruebas de esta etapa enfatizan el uso y operación bajo condiciones realistas. El equipo se enfoca en priorizar y resolver errores y preparar la solución para el lanzamiento.

Implantación:

Durante esta fase el equipo implanta la tecnología base y los componentes relacionados, estabiliza la instalación, traspasa el proyecto al personal soporte y operaciones, y obtiene la aprobación final del cliente.

Metodologías ágiles

Figuroa, Solis y Cabrera (2011) indicaron: Luego de varias opiniones tanto a favor como en contra de las metodologías tradicionales se genera un nuevo enfoque denominado, métodos ágiles, que nace como respuesta a los problemas detallados anteriormente y se basa en dos aspectos puntuales, el retrasar las decisiones y la planificación adaptativa; permitiendo potencia aún más el desarrollo de software a gran escala.

Como resultado de esta nueva teoría se crea un manifiesto ágil cuyas principales ideas son:

- Los individuos y las interacciones entre ellos son más importantes que las herramientas y los procesos empleados.
- Es más importante crear un producto software que funcione que escribir documentación exhaustiva.
- La colaboración con el cliente debe prevalecer sobre la negociación de contratos.
- La capacidad de respuesta ante un cambio es más importante que el seguimiento estricto de un plan.

Entre los principales métodos ágiles tenemos el XP (eXtreme Programming), Scrum, Iconix, Cristal Methods, AUP entre otras.

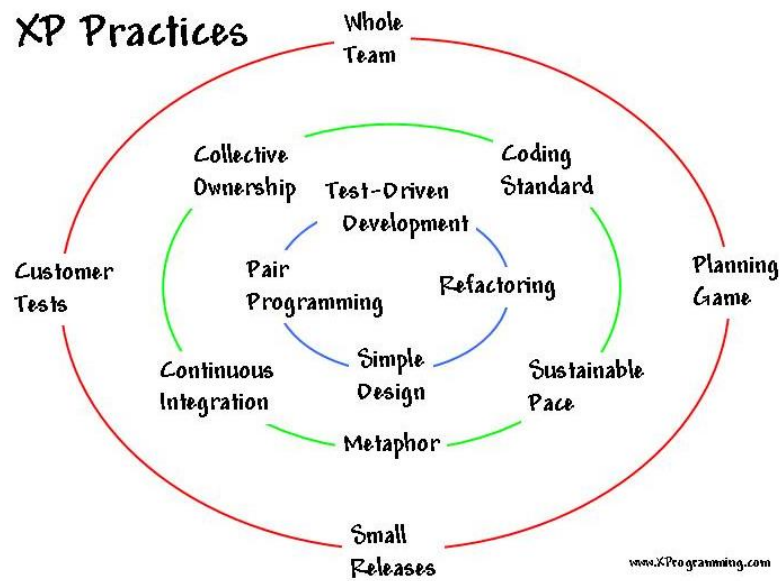


Figura 4 Metodología XP

Fuente: Metodologías Ágiles Vs Metodologías Tradicionales: Universidad Técnica particular de Loja. 2011

Figuroa, Solis y Cabrera (2011) mencionaron que es la más destacada de los procesos ágiles de desarrollo de software formulada por Kent Beck. La programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.

Las características fundamentales del método son:

- Desarrollo iterativo e incremental: pequeñas mejoras, unas tras otras.
- Pruebas unitarias continuas, frecuentemente repetidas y automatizadas, incluyendo pruebas de regresión.
- Se aconseja escribir el código de la prueba antes de la codificación.
- Programación por parejas: se recomienda que las tareas de desarrollo se lleven a cabo por dos personas en un mismo puesto. Se supone que la mayor calidad del código escrito de esta manera -el código es revisado y discutido mientras se escribe- es más importante que la posible pérdida de productividad inmediata.

- Frecuente interacción del equipo de programación con el cliente o usuario. Se recomienda que un representante del cliente trabaje junto al equipo de desarrollo.
- Corrección de todos los errores antes de añadir nueva funcionalidad. Hacer entregas frecuentes.
- Refactorización del código, es decir, reescribir ciertas partes del código para aumentar su legibilidad y mantenibilidad pero sin modificar su comportamiento. Las pruebas han de garantizar que en la refactorización no se ha introducido ningún fallo.

Ventajas

- Apropiado para entornos volátiles.
- Estar preparados para el cambio, significa reducir su coste.
- Planificación más transparente para nuestros clientes, conocen las fechas de entrega de funcionalidades. Vital para su negocio.
- Permitirá definir en cada iteración cuales son los objetivos de la siguiente.
- Propiedad del código compartida: en vez de dividir la responsabilidad en el desarrollo de cada módulo en grupos de trabajo distintos, este método promueve el que todo el personal pueda corregir y extender cualquier parte del proyecto. Las frecuentes pruebas de regresión garantizan que los posibles errores serán detectados.
- Simplicidad en el código: es la mejor manera de que las cosas funcionen. Cuando todo funcione se podrá añadir funcionalidad si es necesario. La programación extrema apuesta que es más sencillo hacer algo simple y tener un poco de trabajo extra para cambiarlo si se requiere, que realizar algo complicado y quizás nunca utilizarlo.

Desventajas

- Delimitar el alcance del proyecto con nuestro cliente

AUP (Agil Unified Process)

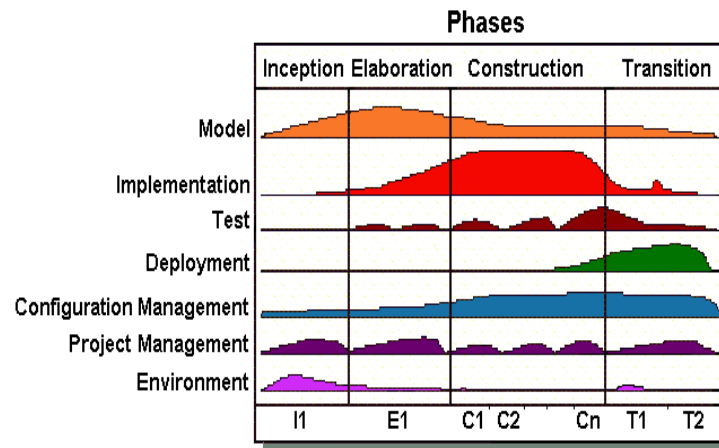


Figura 5 Metodología AUP

Fuente: Metodologías Ágiles Vs Metodologías Tradicionales: Universidad Técnica particular de Loja. 2011

El AUP es un acercamiento aerodinámico a desarrollo del software basado en el Proceso Unificado Rational de IBM (RUP), comprende disciplinas y entregables incrementales con el tiempo. El ciclo de vida en proyectos grandes es serial mientras que en los pequeños es iterativo. Las disciplinas de Aup son:

- Modelado
- Implementación
- Prueba
- Despliegue.
- Administración de la configuración.
- Administración o gerencia del Proyecto.
- Entorno.

Scrum

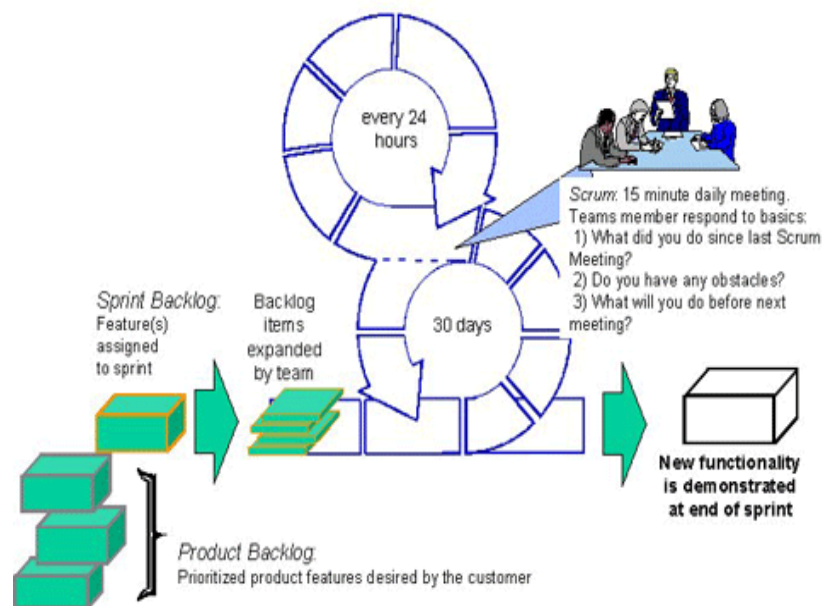


Figura 6 Metodología SCRUM

Fuente: Metodologías Ágiles Vs Metodologías Tradicionales: Universidad Técnica particular de Loja. 2011

Figuroa, Solis y Cabrera (2011) mencionaron que Scrum es un proceso ágil y liviano que sirve para administrar y controlar el desarrollo de software. El desarrollo se realiza en forma iterativa e incremental (una iteración es un ciclo corto de construcción repetitivo). Cada ciclo o iteración termina con una pieza de software ejecutable que incorpora nueva funcionalidad. Las iteraciones en general tienen una duración entre 2 y 4 semanas. Scrum se utiliza como marco para otras prácticas de ingeniería de software como RUP o Extreme Programming.

En Scrum, el equipo se focaliza en una única cosa: construir software de calidad. Por el otro lado, la gestión de un proyecto Scrum se focaliza en definir cuáles son las características que debe tener el producto a construir (qué construir, qué no y en qué orden) y en remover cualquier obstáculo que pudiera entorpecer la tarea del equipo de desarrollo. Se busca que los equipos sean lo más efectivos y productivos posible.

Para poder establecer las diferencias se muestran las siguientes tablas comparativas entre metodologías.

Tabla N° 10 Diferencias entre Metodologías Tradicionales y Ágiles.

Metodologías Tradicionales	Metodologías Ágiles
Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo	Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código
Cierta resistencia a los cambios	Especialmente preparados para cambios durante el proyecto
Impuestas externamente	Impuestas internamente (por el equipo)
Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas	Proceso menos controlado, con pocos principios.
El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones	El cliente es parte del equipo de desarrollo
Más artefactos	Pocos artefactos
Más roles	Pocos roles
Grupos grandes y posiblemente distribuidos	Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio
La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos	Menos énfasis en la arquitectura del software
Existe un contrato prefijado	No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 11 Cuadro Comparativo entre RUP y XP

Características	
XP	RUP
Programación por parejas	Programación por equipos
Interacción con el usuario final	Interacción con el usuario estratégico
Simplicidad del código	
Roles	
XP	RUP
Programador	Analistas
Encargado de pruebas	Desarrolladores
Cliente	Gestores
Consultor	Stakeholders
Gestor	Revisor técnico
Encargado de seguimiento	
Entrenador o Coaching	
Selección de metodología	
XP	RUP
Los requisitos cambian (clientes indecisos)	Comunicación entre equipos
Proyectos con alto grado de riesgos	Complejidad de desarrollo de acuerdo al tamaño del proyecto
Grupos pequeños de programadores (2 - 12)	Configuración y control de cambios
Ventajas	
XP	RUP
Comunicación	Mayor documentación
Simplicidad	Verifica la calidad del software
Realimentación	Configuración y control de cambios
Disminuye traza de errores	Es modelado, guiado por Casos de Uso
Desventajas	
XP	RUP
Dificultad para determinar el costo del proyecto	Los cambios son en una fase
Se usa en proyectos pequeños	Proyectos grandes

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 12 Cuadro Comparativo entre Rup y Scrump

	RUP	SCRUM
Enfoque	Iterativo	Iterativo
Ciclo	Ciclo formal se define a través de 4 fases, pero algunos flujos de trabajo pueden ser concurrentes.	Cada sprint (iteración) es un ciclo completo.
Planificación	Plan de proyecto formal, asociada a múltiples iteraciones, se utiliza. El plan es impulsado fecha final y también cuenta con hitos intermedios.	No de extremo a extremo del plan del proyecto. Cada plan de la siguiente iteración se determina al final de la iteración actual (no la fecha final de tracción). Dueño del Producto (usuario de negocios clave) determina el momento en que el proyecto se lleva a cabo.
Alcance	Ámbito de aplicación está predefinido antes del inicio del proyecto y se documenta en el documento de Alcance. Ámbito de aplicación pueden ser revisados durante el proyecto, los requisitos se están aclarando, pero estas modificaciones están sujetas a un procedimiento estrictamente controlado.	En vez de alcance, SCRUM utiliza una Cartera de Proyectos, que se re-evaluado al final de cada iteración (sprint).
Los artefactos	Visión / Ámbito de aplicación del documento, el paquete formal de requisitos funcionales, documento de arquitectura del sistema, plan de desarrollo, plan de pruebas, scripts de prueba, etc	El único artefacto formal es el software operativo.
Tipo de proyecto / producto	Recomendado para grandes, a largo plazo, a nivel de empresa con proyectos a medio y alta complejidad.	Recomendado para las mejoras rápidas y organizaciones que no dependen de una fecha límite.

Fuente: Elaboración Propia

1.3 Definición de términos básicos.

1.3.1 Calidad: Calidad es el conjunto de características de un producto o servicio que satisfacen las necesidades de los clientes (Herrera, 2010).

1.3.2 CMM: El CMM (Capability Maturity Model for Software), es decir, modelo de madurez de capacidades. Fue creado por el Software Engineering Institute (SEI) y tiene como meta el describir los elementos principales para llegar a cabo los procesos de software de una forma efectivos (CMMI, 2010)

1.3.3 CMMI: modelo de madurez de la capacidad integrado (Capability Maturity Model for Integration) es un modelo de procesos que contiene las mejores prácticas de la industria para el desarrollo, mantenimiento, adquisición y operación de productos y servicios (CMMI, 2010).

1.3.4 ISO: (International Organization for Standardization) que regula una serie de normas para fabricación, comercio y comunicación, en todas las ramas industriales (Yáñez, 2008).

1.3.5 NET Framework: en sus boletines virtuales Microsoft (2014) definió Framework como: un entorno de ejecución runtime que administra aplicaciones cuyo destino es .NET Framework. Incorpora Common Language Runtime, que proporciona administración de la memoria y otros servicios del sistema, y una biblioteca de clases completa, que permite a los programadores aprovechar el código sólido y confiable de todas las áreas principales del desarrollo de aplicaciones.

1.3.6 Proceso: Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial (DRAE, 2014).

1.3.7 Proyecto: Según el Diccionario de la Real Academia Española DRAE (2014) definió proyecto como: conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar una idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería.

1.3.8 Requerimientos: Un requerimiento es una condición o capacidad que debe exhibir o poseer un sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación, u otra documentación formalmente impuesta (Cristia, 2011).

1.3.9 SCAMPI: El SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement) es un método desarrollado por Instituto de Ingeniería de Software (SEI) para evaluar el estado de los procesos de software de una organización basado en los modelos CMMI. Existen tres tipos de SCAMPI: A, B, C, en donde la profundidad de la evaluación, la duración, costo y uso varían. Estas evaluaciones son hechas por un Asesor Líder acreditado por el SEI (CMMI, 2010)

1.3.10 Sistemas: Un sistema es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo (DRAE, 2014).

1.3.11 Trazabilidad: Según la DRAE (2014) definió trazabilidad como: posibilidad de identificar el origen y las diferentes etapas de un proceso de producción y distribución de bienes de consumo.



CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1 Material

Los materiales necesarios para el desarrollo e implementación del proyecto se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla N° 13 Materiales para la implementación

Material	Descripción
Hardware	1 Servidor Web -Procesador 2.0 Ghz -12 GB de memoria RAM -146GB de disco duro RAID 1
	1 Servidor de Base de Datos -Procesador 3 Ghz -80GB de memoria RAM -200 GB de disco duro Internet de 4MBps
Software	Microsoft Visual Studio .Net Microsoft SQL Server Microsoft Office Windows server 2008 Microsoft Project Sw de Modelamiento
Personal	2 Analistas, programadores 1 practicante

Fuente: Elaboración Propia

2.1.1 Justificación de materiales

Para la elección del software realizamos comparativas entre productos ASP.NET, JAVA y PHP.

PHP

Desventajas

- Se necesita instalar un servidor web.
- Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente. Por tanto puede ser más ineficiente a medida que las solicitudes aumentan en número.
- La programación orientada a objetos es aún muy deficiente para aplicaciones grandes.

Ventajas

- Muy fácil de aprender.
- Soporta en cierta medida la orientación a objetos, clases y herencia.
- Es Libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso a todos.

JAVA

Desventajas

- Hay diferentes tipos de soporte técnico para la misma herramienta, por lo que el análisis de la mejor opción se dificulta.
- Algunas herramientas tienen costo adicional.

Ventajas

- El JDK es una herramienta libre de licencias (sin costo), creada por SUN.
- Sun saca al mercado cada 6 meses una nueva versión del JDK.
- Es independiente de la plataforma de desarrollo.

ASP .Net

Desventajas

- Tiene que correr en equipos que tengan Windows y servidor web

Ventajas

- Se encarga de detectar el tipo de navegador utilizado por el cliente a la hora de realizar una petición al servidor y en consecuencia determina la versión de HTML que éste soporta.
- Es liviano.
- Es muy fácil de programar y tiene muchas utilidades.
- Permite a los proveedores de web ofrecer aplicaciones de negocios interactivos.

Comparativa entre SQL Server, Oracle y DB2

Tabla N° 14 Comparativa entre SQL Server, Oracle

	IBM	SQL Server	Oracle
Sistema Operativo	Linux Unix Windows	Windows	AIX HP-UX Linux OS X Solaris Windows
Lenguajes Programación	C C# C++ Cobol Fortran Java Perl PHP Python Ruby Visual Basic	.Net Java PHP Python Ruby Visual Basic	C C# C++ Cobol Eiffel Erlang Fortran Java JavaScript Lisp Perl PHP Python Ruby Scala Tcl Visual Basic

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 15 Comparación Oracle 11G y DB2

	Oracle 11G	SQL Server Express Edición
Facilidades para programar	Sí	Sí
Herramientas de Desarrollo	Sí	Sí
Herramientas de Gestión	No	Sí
Informes	No	Sí
Replicación	No	Sí
Soporte para Visualización	No	Sí

Fuente: Elaboración Propia.

2.2 Métodos

Metodología seleccionada: Para el desarrollo del sistema de la presente tesis escogemos como metodología de desarrollo RUP por las ventajas mencionadas:

- Evaluación en cada fase que permite cambios de objetivos.
- Funciona bien en proyectos de innovación.
- Es sencillo, ya que sigue los pasos intuitivos necesarios a la hora de desarrollar el software.
- Seguimiento detallado en cada una de las fases.

Alcances del proyecto: a continuación detallamos los módulos que formaran parte de la solución propuesta.

Módulo de usuario: a continuación se detallan los sub módulos

Autenticación de usuario: Al momento de ingresar al sistema, se realizara una validación para saber si es un usuario del sistema sino no debe permitir el ingreso.

Mostrar perfil de usuario: Al momento del ingreso del usuario el sistema debe de habilitar las opciones que tiene configurado ese usuario, según su perfil configurado.

Crear perfil de usuario: Se procede a dar los accesos al usuario a ciertas funciones y ventanas del sistema.

Modificar perfil de usuario: Se procede a modificar el perfil del usuario.

Creación de usuario: creación de los usuarios que podrán ingresar al sistema.

Modificación de usuario: modificar la información de los usuarios (clave, fecha caducidad, inactivo).

Módulo de requerimiento: a continuación se detallan los sub módulos visualizar los requerimientos: Permite al usuario visualizar todos los requerimientos según su perfil.

Nuevo requerimiento: Creación de un nuevo requerimiento en el sistema
Los requerimientos tendrán estos datos:

- Tipos de requerimiento: mantenimiento de proyecto, mantenimiento por contrato de mantenimiento, mantenimiento por soporte, cotización, incidencia del sistema.
- Estado: registrado, en evaluación, en cotización, aprobado, asignado, anulado, terminado, eliminado, confirmado.
- Prioridad: urgente, normal, baja.

Editar requerimiento: Modificación de un requerimiento en el sistema.

Eliminar requerimiento: Eliminar requerimiento en el sistema (esta opción debe ser administrada por un jefe de proyecto).

Asignar requerimiento: Se asigna un responsable (analista o consultor) para que el requerimiento sea atendido en el tiempo establecido.

Evaluar requerimiento: Se procede a indicar el grado de prioridad del requerimiento (esta opción debe ser administrada por un jefe de proyecto).

Buscar requerimiento: Permite realizar la búsqueda de un requerimiento en específico, solo colocando el ID del requerimiento.

Módulo de calidad: A continuación se detallan los sub módulos.

Dar conformidad al requerimiento: Una vez atendido el requerimiento (previa conformidad del usuario o cliente) se procede a indicar en el sistema que está atendido y se adjunta el correo o archivo de conformidad.

Visualizar no conformidades: Para el aseguramiento de calidad, se tratan las no conformidades, para ello esta opción permite la visualización de las no conformidades.

Registrar no conformidades: registrar la no conformidad en el sistema.

Modificar no conformidades: modificar la no conformidad.

Eliminar no conformidades: eliminar una no conformidad.

Para proporcionar realimentación al personal del proyecto y a los gerentes sobre los resultados de las actividades de aseguramiento de la calidad.

Registro de casos de éxito: Registrar el caso de éxito.

Visualización de casos de éxito: Visualizar los casos de éxito.

Categorizar casos de éxito: Categorizar los casos de éxito, es decir agruparlos de tal manera que sea fácil de localizar.

CAPÍTULO III DESARROLLO DEL PROYECTO

A continuación se presentan en el desarrollo del proyecto, el modelo del negocio, implementación de la base de datos, modelo de diseño y modelo de implementación. Las figuras que se presentan en este capítulo han sido elaboradas por los autores.

3.1 Modelo de negocio

En el modelo de negocio se presenta el documento visión (anexo 3), especificaciones de requerimientos (anexo 4), especificaciones suplementarias (anexo 5), modelo de caso de uso del negocio.

3.1.1 Modelo de caso de uso del negocio

Se muestra el modelo de caso de uso del negocio el cual representa la actualidad de la empresa.

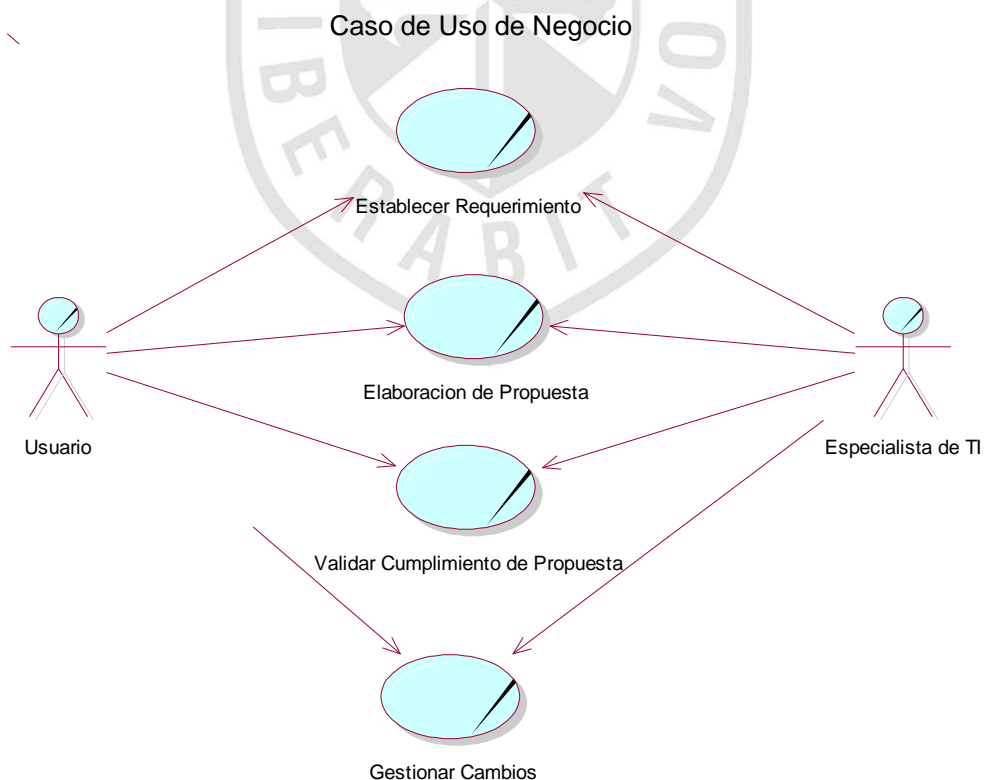


Figura 7 Caso de uso de Negocio

Fuente: Elaboración Propia

- Especificación de caso de uso del negocio establecer requerimiento (ECUN), este caso de uso del negocio describe las actas de reuniones donde el área usuaria y el área técnica de un cliente informan los requerimientos de un nuevo proyecto.
- Especificación de caso de uso del negocio elaboración de propuesta (ECUN), este caso de uso del Negocio describe las actividades y coordinaciones necesarias para la elaboración de la propuesta de proyecto para el cliente.
- Especificación de caso de uso del negocio gestionar cambios (ECUN), este caso de uso del negocio describe las actividades que se realizan para gestionar un cambio solicitado por el usuario y como se debe considerar dentro del proyecto.
- Especificación de caso de uso del negocio validar cumplimiento de propuesta (ECUN), este caso de uso del negocio describe las actividades que se realizan después que los requerimientos son completados, pasan por una validación antes de ser entregado al usuario.

3.1.2 Actores del Negocio

Actores De Negocio



Figura 8 Actores de Negocio

Fuente: Elaboración Propia

3.2 Modelo de Análisis del Negocio

En este modelo presentamos gráficamente las entidades del negocio, trabajadores del negocio y realización de casos de uso del negocio.

3.2.1 Entidades del Negocio

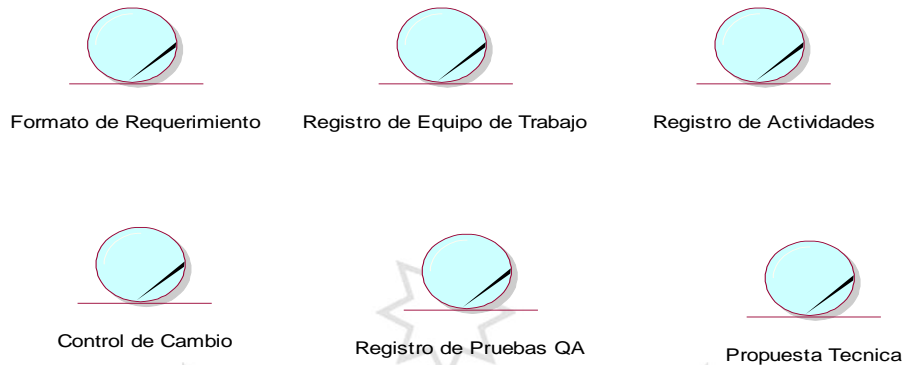








Figura 9. Entidades de negocio

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 16 Descripción de entidades de negocio

Nombre	Descripción
 Formato de Requerimiento	Documento que registra los nuevos Requerimientos de los usuarios, los cuales serán considerados para la elaboración de la propuesta.
 Registro de Actividades	Documento donde se registran todas las actividades necesarias y los tiempos necesarios para el cumplimiento de los requisitos
 Registro de Equipo de Trabajo	Documento donde se registra el equipo asignado a un determinado Proyecto
 Propuesta Tecnica	Documento final que será presentado en un kick Off al cliente, donde se detallan las actividades, tiempos, personal asignado, etc. para el cumplimiento de los requerimientos.
 Control de Cambio	Documento que registra las nuevas solicitudes de cambio de los usuarios, se detallan nuevas actividades y tiempos, estas deberán ser aceptadas por el usuario
 Registro de Pruebas QA	Documento que registra los resultados de pruebas realizadas al producto final, esto debe garantizar el cumplimiento de los requerimientos según lo acordado

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Trabajadores del negocio

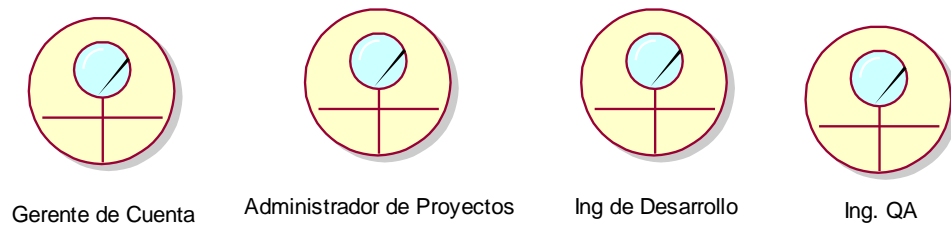
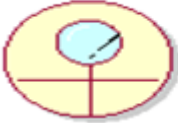





Figura 10. Trabajadores del negocio

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 17 Descripción trabajadores de Negocio

Nombre	Descripción
 <p>Gerente de Cuenta</p>	<p>Persona encargada de Atender e identificar necesidades de determinados clientes las cuales se convierten en oportunidades de negocio para la empresa</p>
 <p>Administrador de Proyectos</p>	<p>Responsable de gestionar y coordinar los proyectos de negocio de la empresa</p>
 <p>Ing de Desarrollo</p>	<p>Responsable Técnico de cumplir con el desarrollo de los requerimientos de un proyecto</p>
 <p>Ing. QA</p>	<p>Responsable técnico de la validación del producto Final cumpla con los requerimientos.</p>

Fuente: Elaboración Propia

3.2.3 Realización de casos de uso del negocio

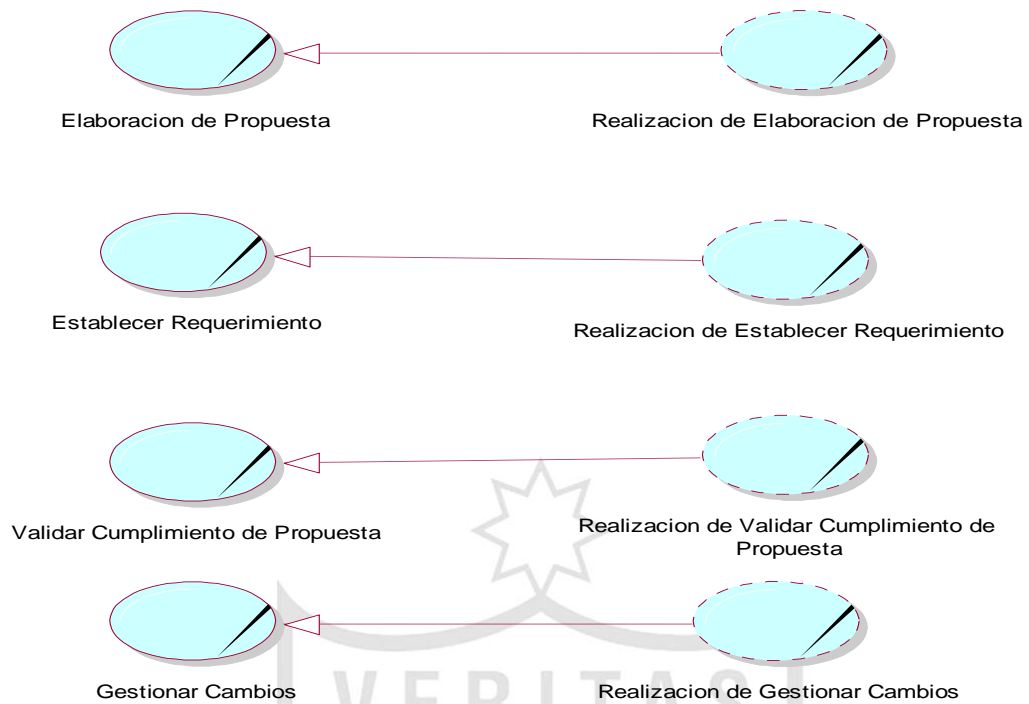


Figura 11. Realización de casos de uso del negocio

Fuente: Elaboración propia

a. Diagrama de actividades

Establecer Requerimiento:

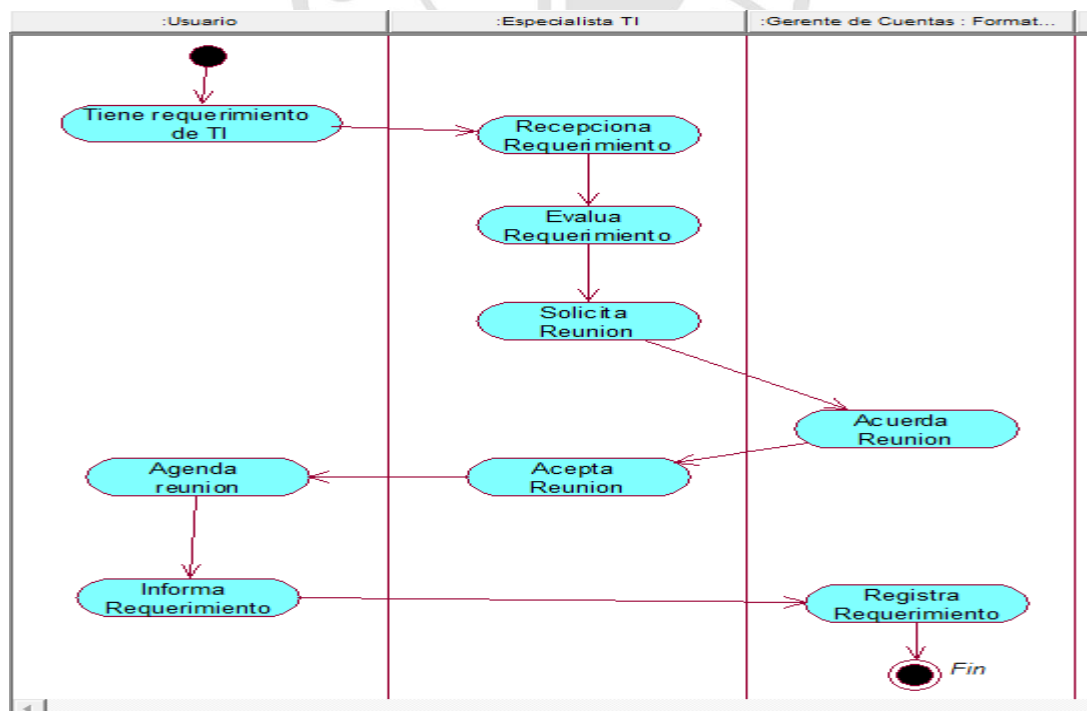


Figura 12. Diagrama de actividades: establecer requerimiento

Fuente: Elaboración Propia

Elaboración de propuesta.

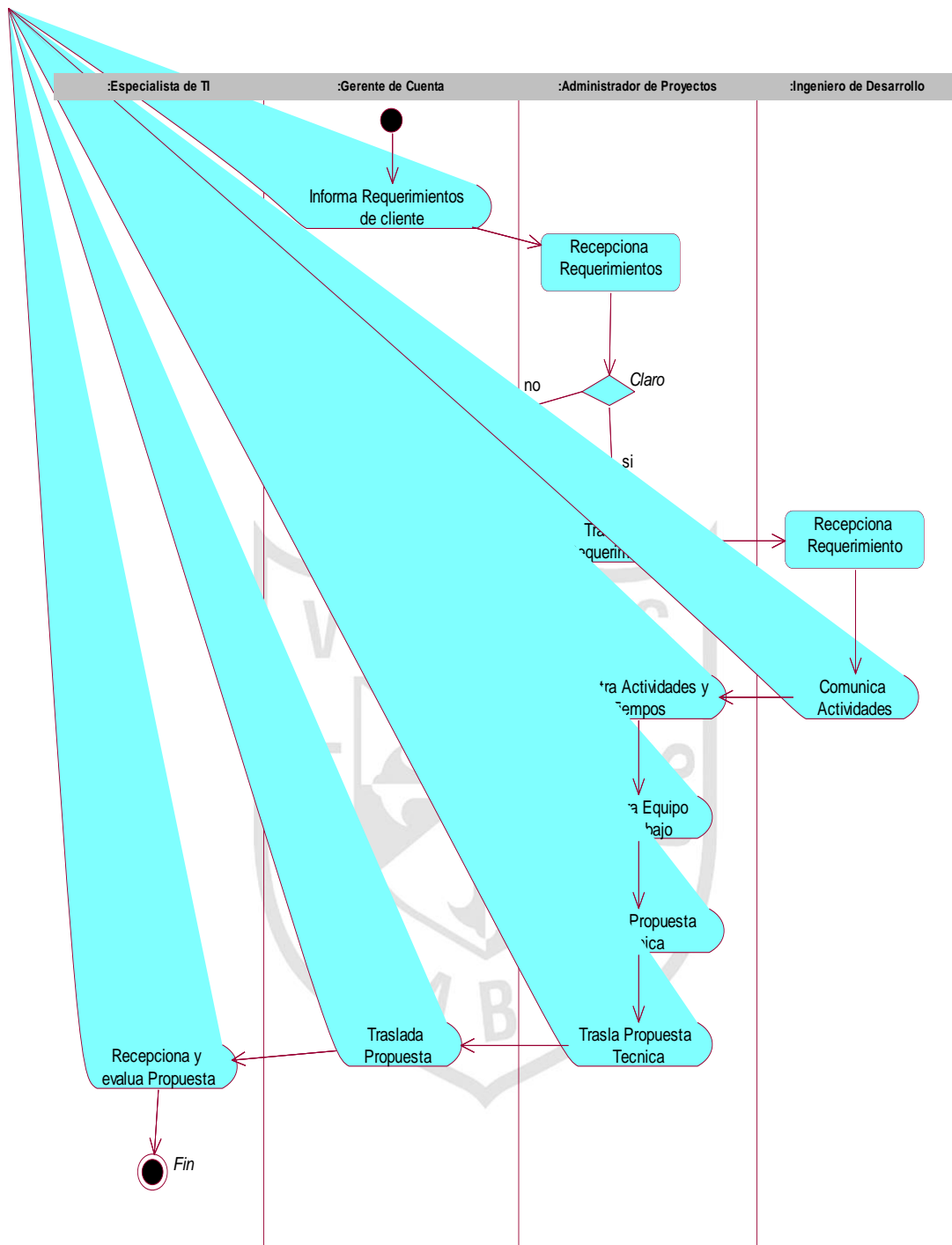


Figura 13. Diagrama de actividades: elaboración de propuesta.

Fuente: Elaboración propia

Gestionar cambio

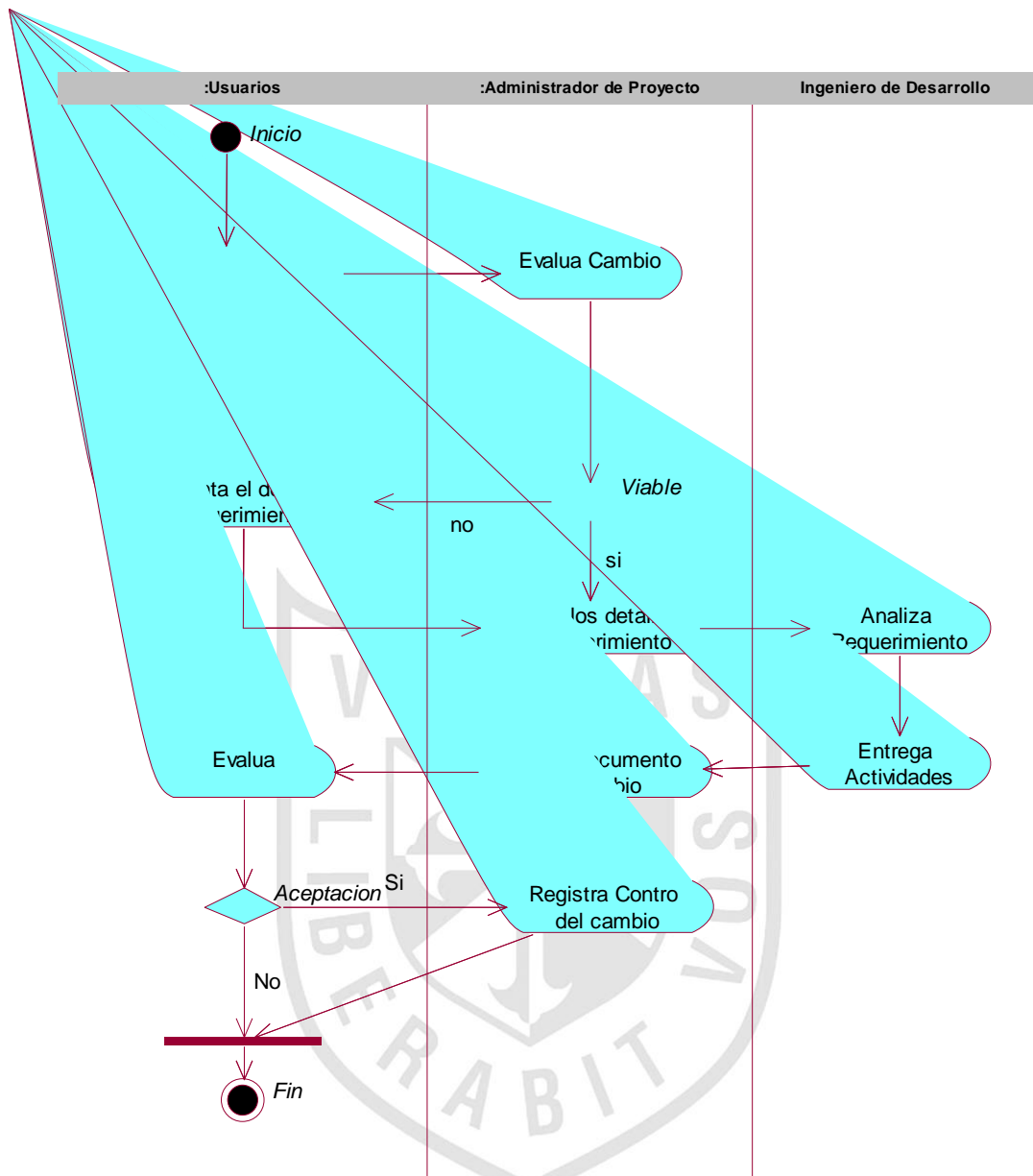


Figura 14. Diagrama de actividades: gestionar cambio.

Fuente: Elaboración propia

Validar cumplimiento de propuesta:

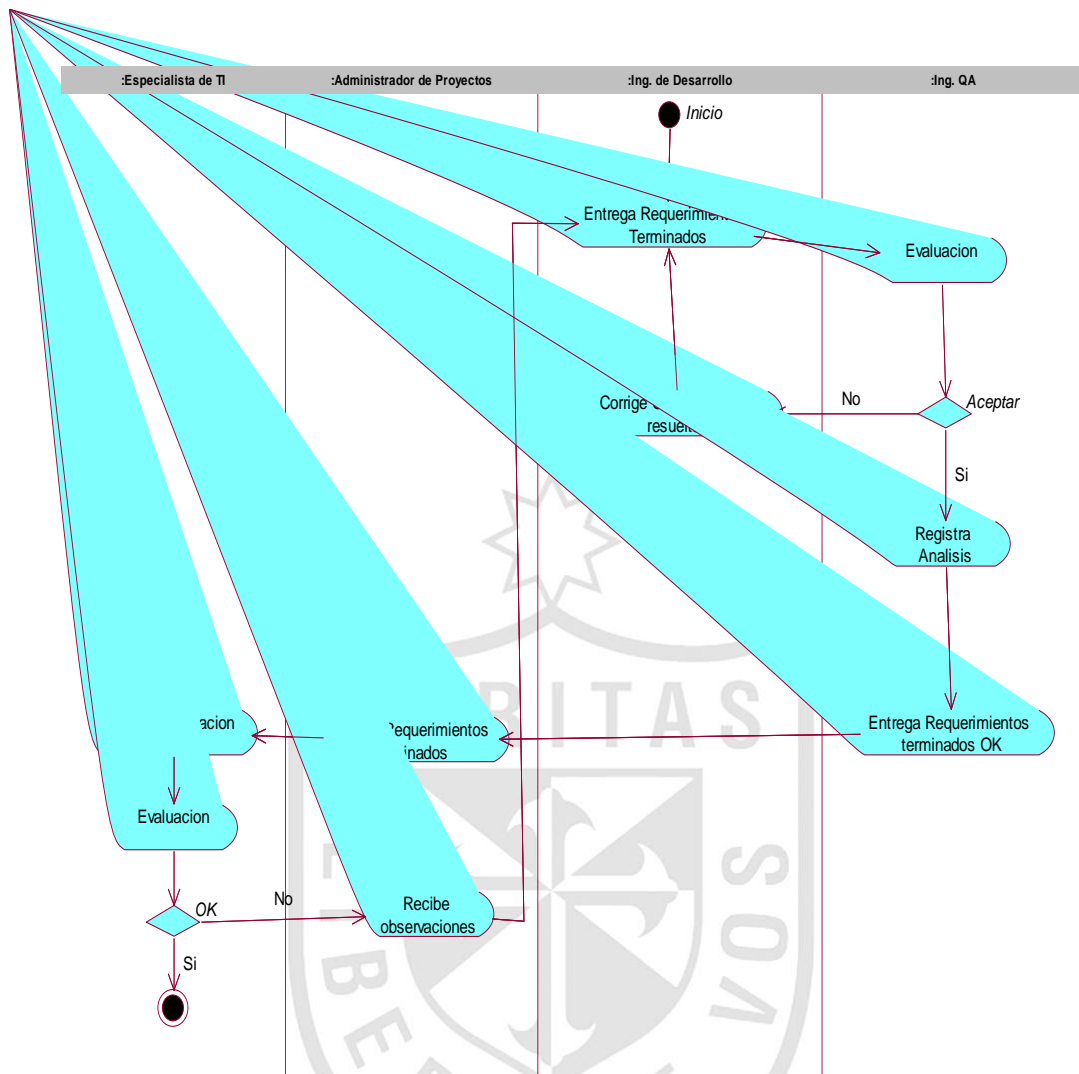


Figura 15. Diagrama de actividades: validar cumplimiento de propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

b. Diagramas de colaboración

Establecer requerimiento

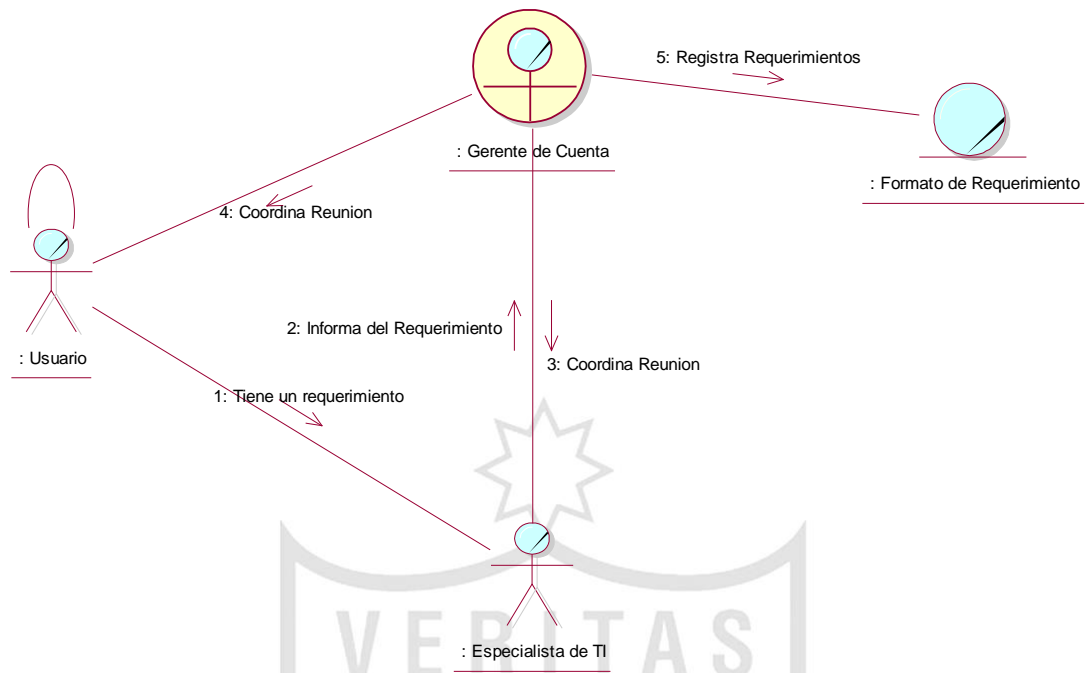


Figura 16. Diagrama de colaboración: establecer requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración de propuesta

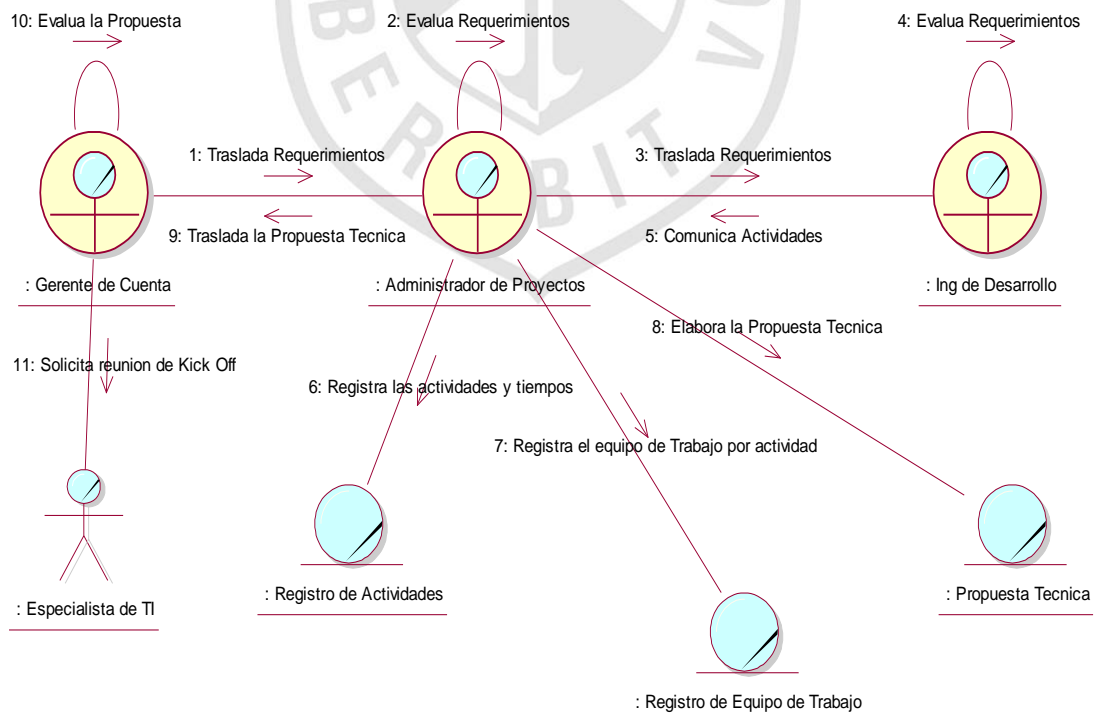


Figura 17. Diagrama de colaboración: elaboración de propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

Gestionar cambios

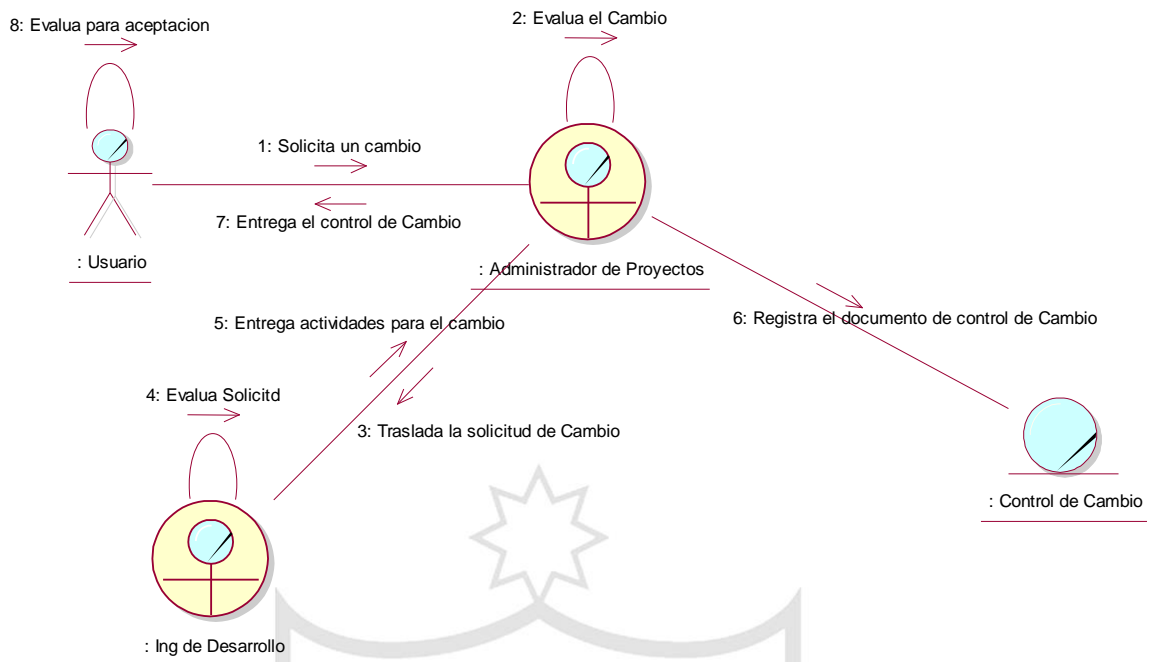


Figura 18. Diagrama de colaboración: gestionar cambios.

Fuente: Elaboración propia.

Validar cumplimiento de propuesta

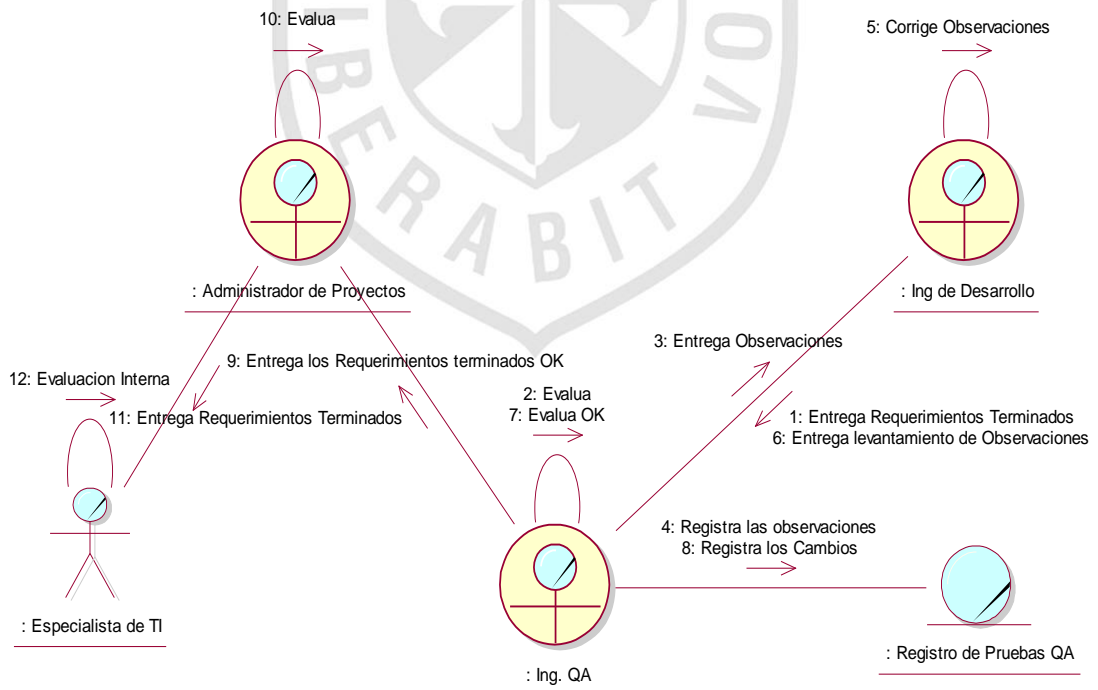


Figura 19. Diagrama de colaboración: validar cumplimiento de propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Modelo de requerimiento

En la tabla se mencionan los documentos de requerimiento los cuales son detallados en la sección de anexos.

Tabla N° 18 Requerimientos

Fecha	Documento	Versión	Descripción	Autor
08/09/2014	Requerimientos de los Stakeholders	1	Requerimientos de los Stakeholders Elaboración del documento	Equipo
15/09/2014	Plan de Requerimientos del Software	1	Especificación de Requerimientos del Software Propuesta inicial del documento	Equipo
15/09/2014	Documento Visión	1	Visión con las primeras capturas de requisitos funcionales del sistema.	Equipo

Fuente: Elaboración Propia.

Actores

Tabla N° 19 Control de Versión Actores

Fecha	Versión	Descripción	Autor
25/08/2014	1	El presente documento se realiza con la intención de poner en conocimiento los actores del sistema	Equipo

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.2 Especificación de casos de uso

En la tabla N° 20 se muestran las especificaciones por cada caso de uso.

Tabla N° 20 Especificación de casos de uso.

Especificación de Casos de Uso				
Fecha	Caso de Uso	Versión	Descripción	Autor
20/09/2014	Buscar Requerimiento	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Buscar Requerimiento	Equipo
20/09/2014	Agregar Requerimiento	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Agregar Requerimiento	Equipo
20/09/2014	Modificar Requerimiento	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Modificar Requerimiento	Equipo
20/09/2014	Aprobar Requerimiento	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Aprobar Requerimiento	Equipo
20/09/2014	Dar Conformidad Requerimiento	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Dar Conformidad Requerimiento	Equipo
20/09/2014	Agregar Proyecto	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Agregar Proyecto	Equipo
20/09/2014	Listar Proyecto	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Listar Proyecto	Equipo
20/09/2014	Modificar Proyecto	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Modificar Proyecto	Equipo
20/09/2014	Listar Mejora	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Listar Mejora	Equipo
20/09/2014	Agregar Mejora	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Agregar Mejora	Equipo
20/09/2014	Modificar Mejora	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Modificar Mejora	Equipo
20/09/2014	Eliminar Mejora	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Eliminar Mejora	Equipo
20/09/2014	Ingresar Sistema	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Ingresar al Sistema	Equipo
20/09/2014	Buscar Modulo	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Buscar Modulo	Equipo
20/09/2014	Buscar Empleado	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Buscar empleado	Equipo
20/09/2014	Buscar Cliente	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Buscar Cliente	Equipo
20/09/2014	Buscar Proyecto	1	Descripción de la Especificación de Caso de Uso Ingresar al Sistema	Equipo

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.3 Actores del sistema

Descripción breve

- El consultor se encargará de alimentar la información de requerimiento y mejoras para el aseguramiento de calidad.
- El servicio al cliente creara los nuevos proyectos y también generara nuevos requerimientos.
- El analista de aseguramiento de calidad es la persona que tiene la opción de poder eliminar algunas mejoras que no crea conveniente o estén repetidas.

Características

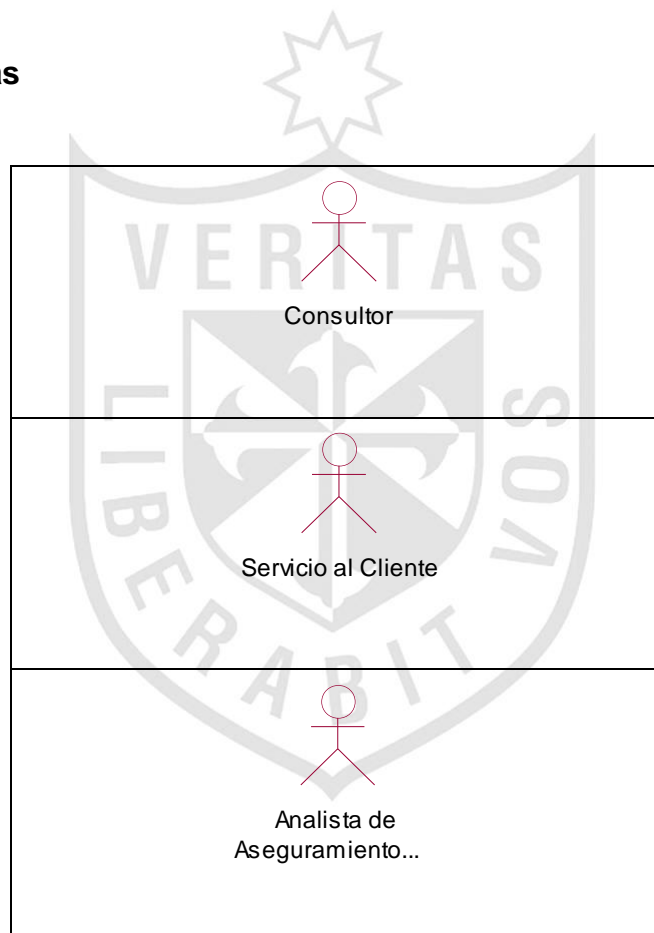


Figura 20 Actores del sistema

Fuente: Elaboración propia

Relaciones

El consultor registra los requerimientos y agrega mejoras que se tomaran en cuenta en otros proyectos futuros, también el consultor podrá aprobar el requerimiento.

3.4 Modelo de análisis

3.4.1 Arquitectura de análisis

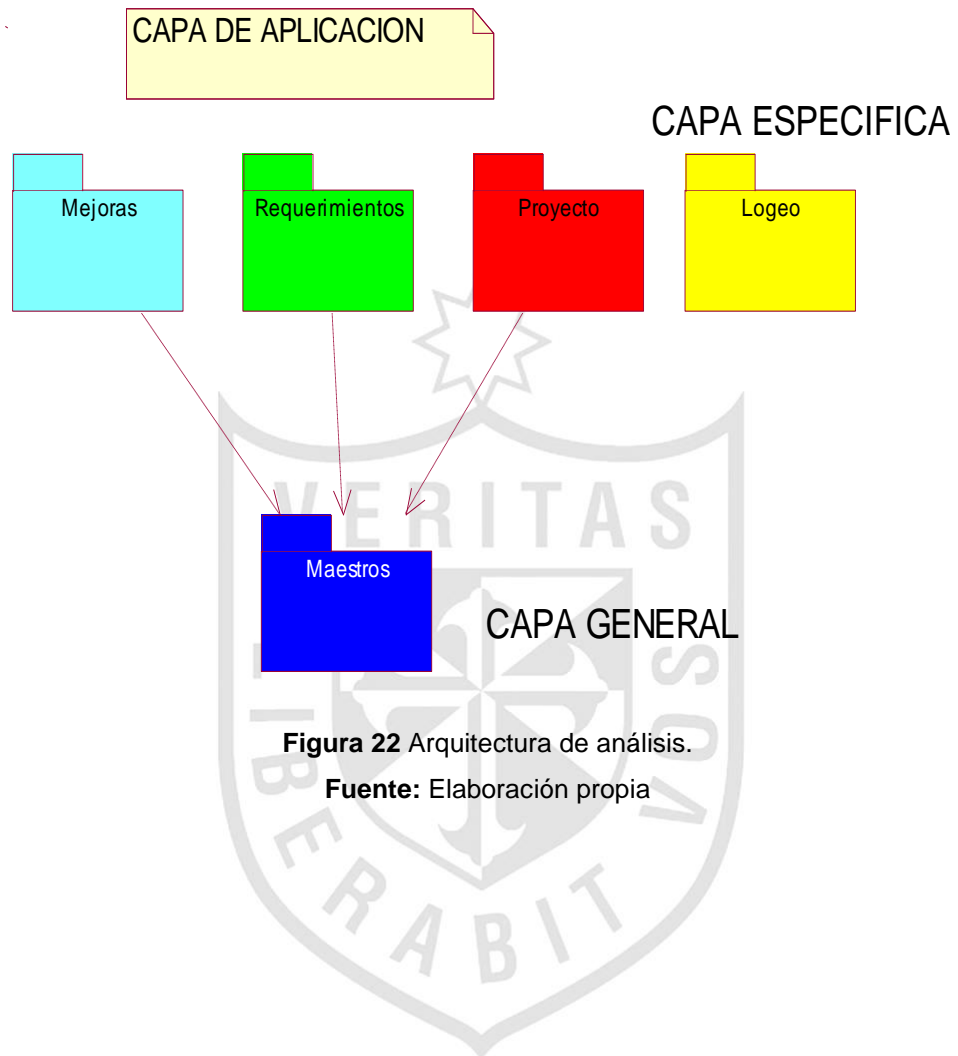


Figura 22 Arquitectura de análisis.

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Realización de caso de uso

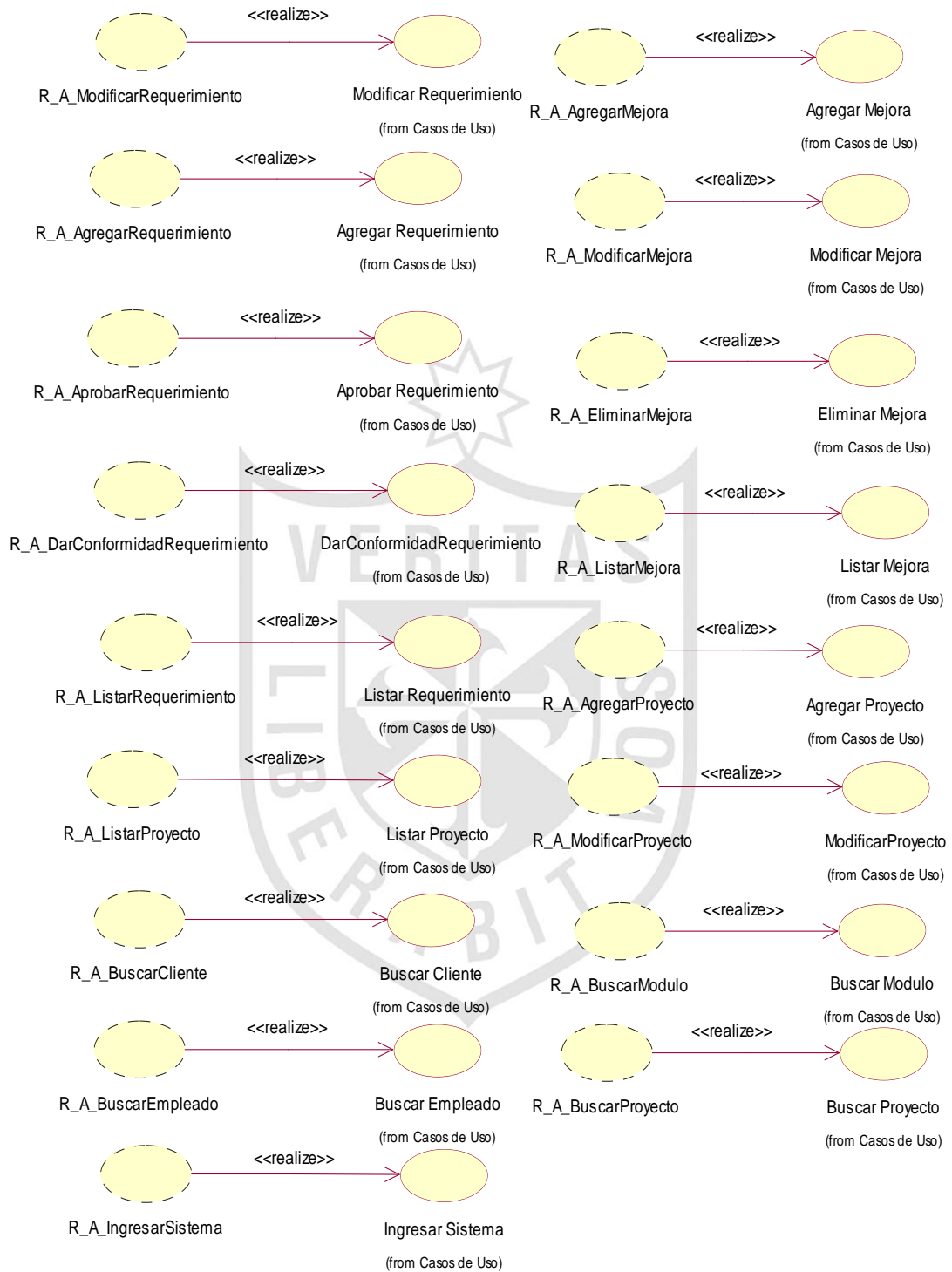


Figura 23 Realización de casos de uso.

Fuente: Elaboración propia

Flujo interno listar requerimiento

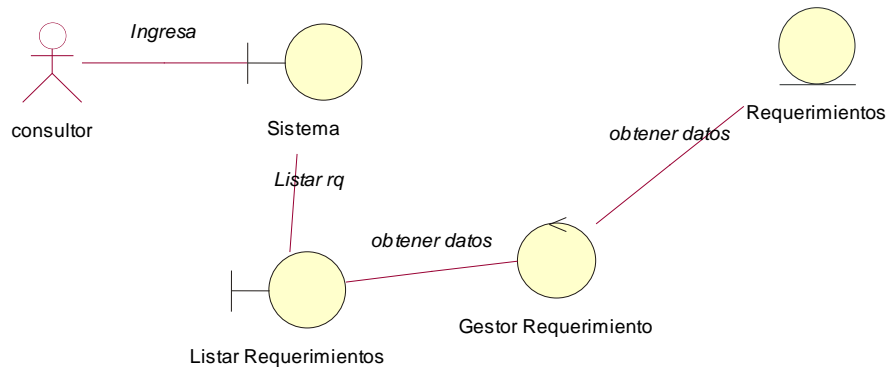


Figura 24 Flujo interno listar requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico listar requerimiento

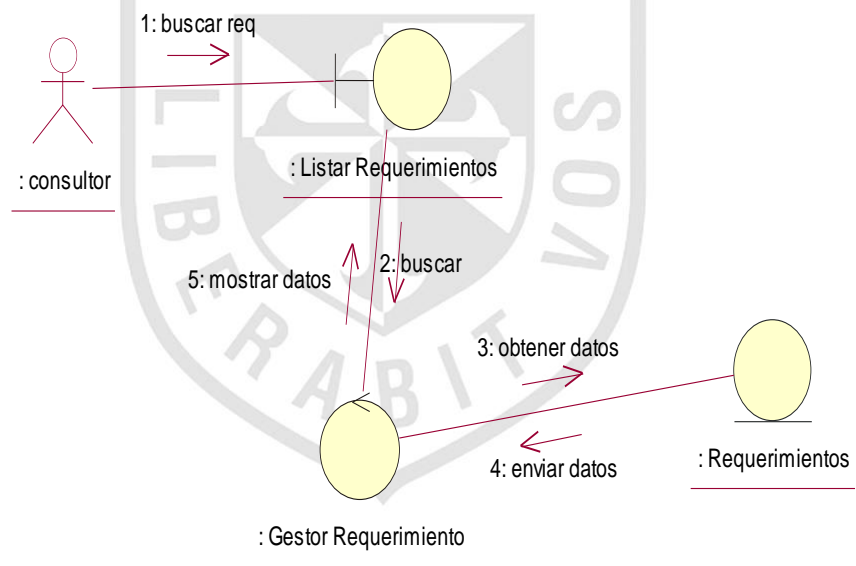


Figura 25 Flujo básico listar requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo listar requerimiento

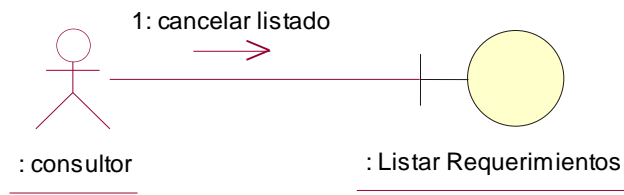


Figura 26 Flujo alternativo listar requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno agregar requerimiento

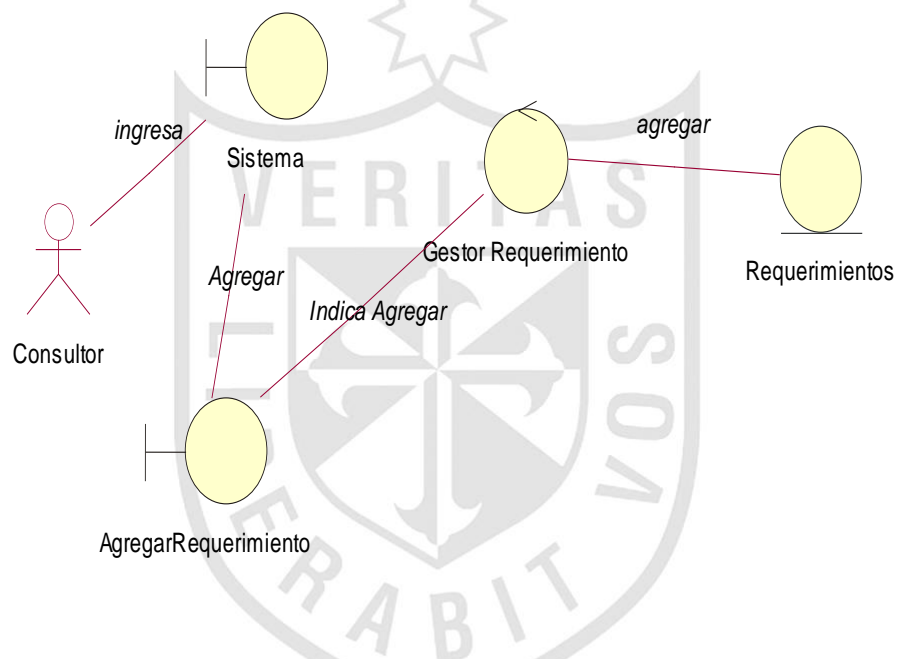


Figura 27 Flujo interno agregar requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico agregar requerimiento

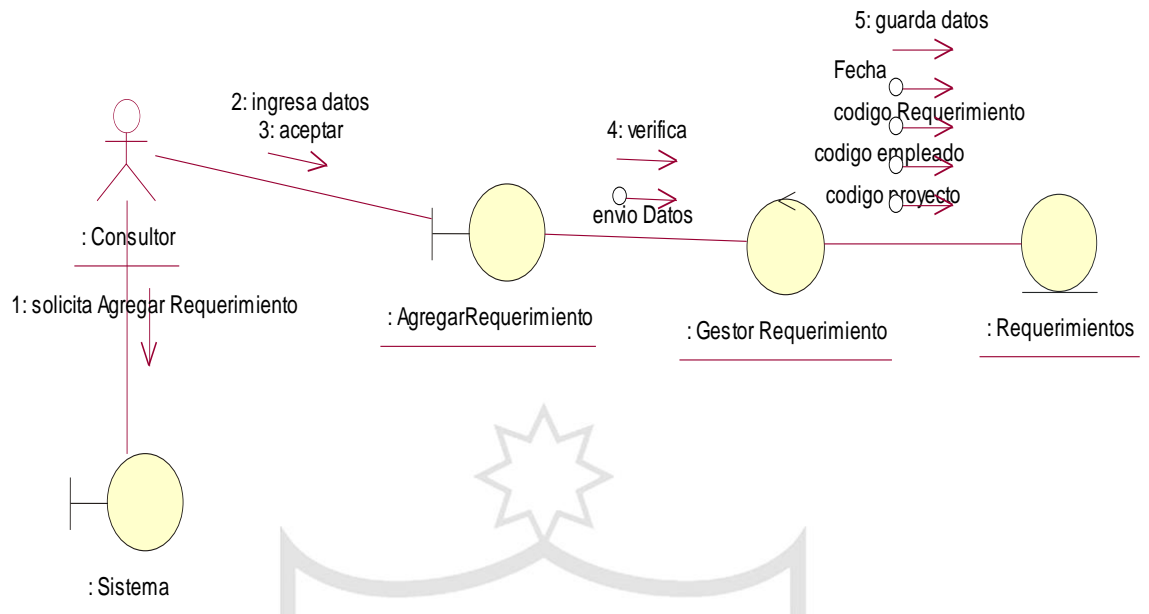


Figura 28 Flujo básico agregar requerimiento

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo agregar requerimiento

FA: Detener agregar requerimiento

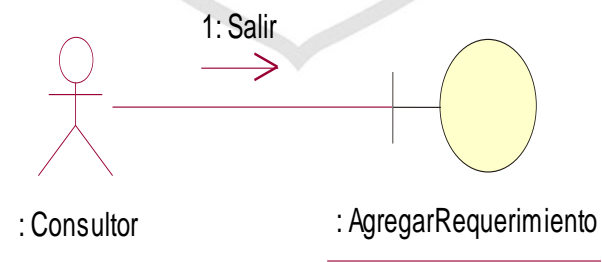


Figura 29 Flujo alternativo agregar requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno modificar requerimiento

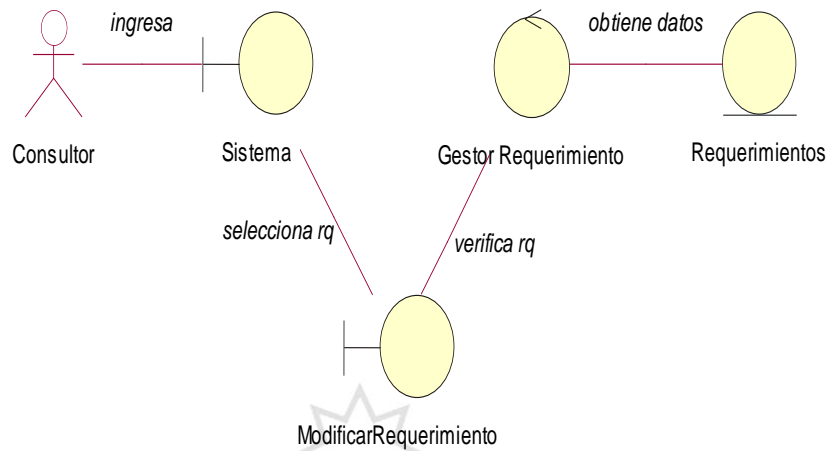


Figura 30 Flujo interno modificar requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico modificar requerimiento

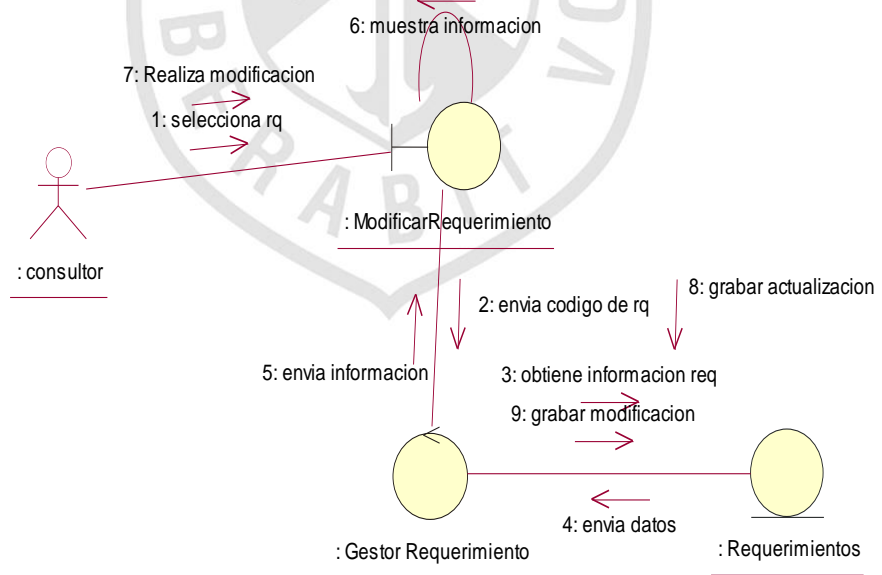


Figura 31 Flujo básico modificar requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo modificar requerimiento

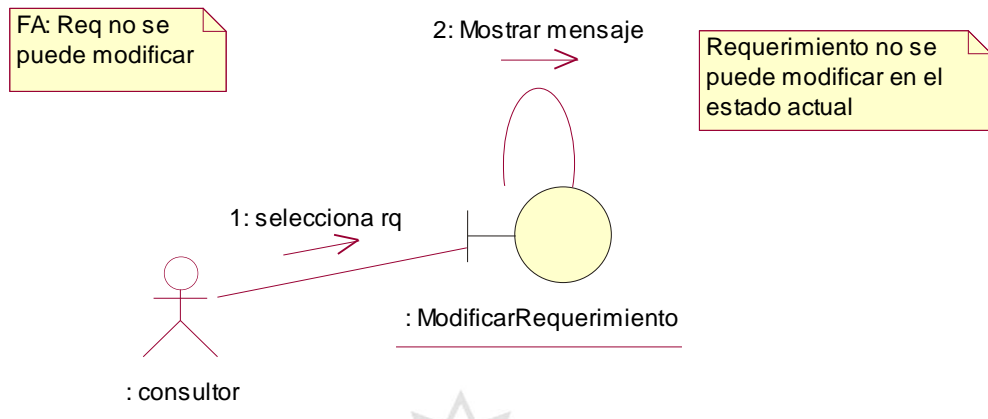


Figura 32 Flujo Alternativo modificar requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno aprobar requerimiento

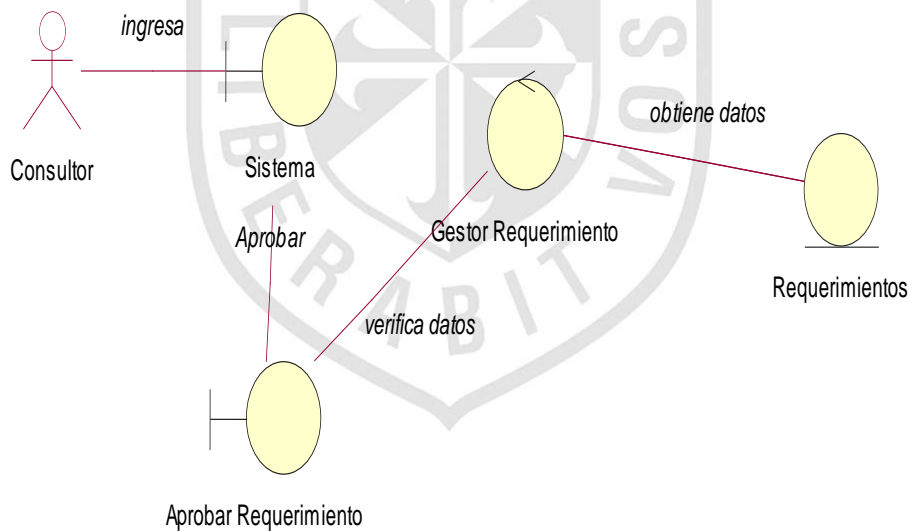


Figura 33 Flujo interno aprobar requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico aprobar requerimiento

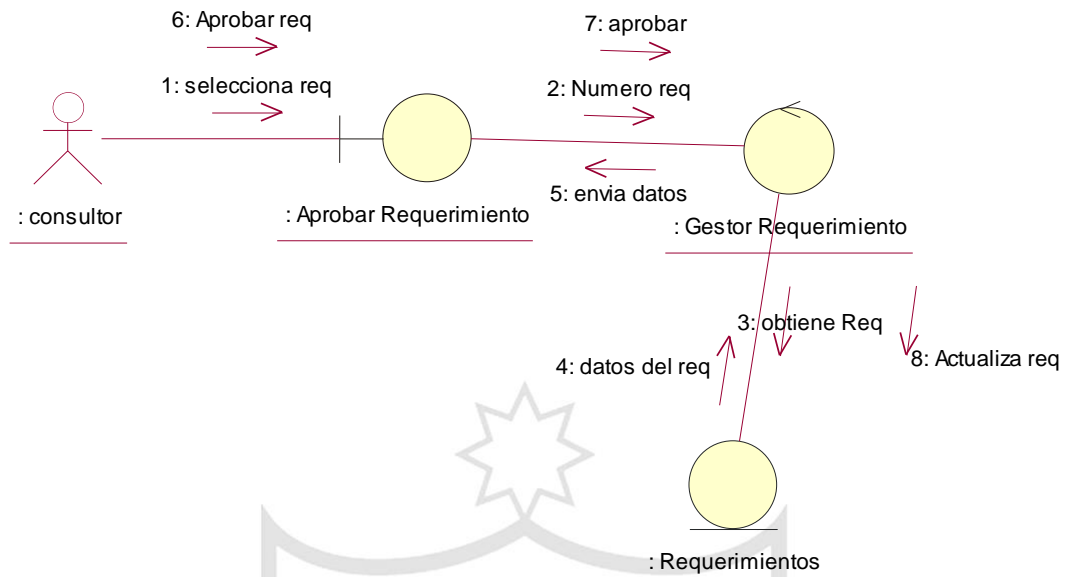


Figura 34 Flujo básico aprobar requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo aprobar requerimiento

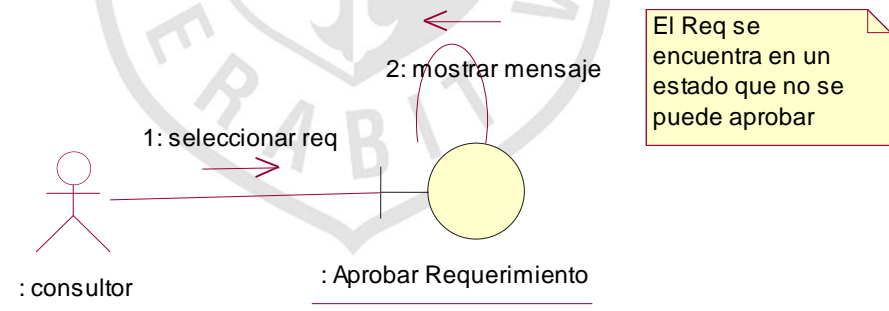


Figura 35 Flujo alternativo aprobar requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno dar conformidad requerimiento

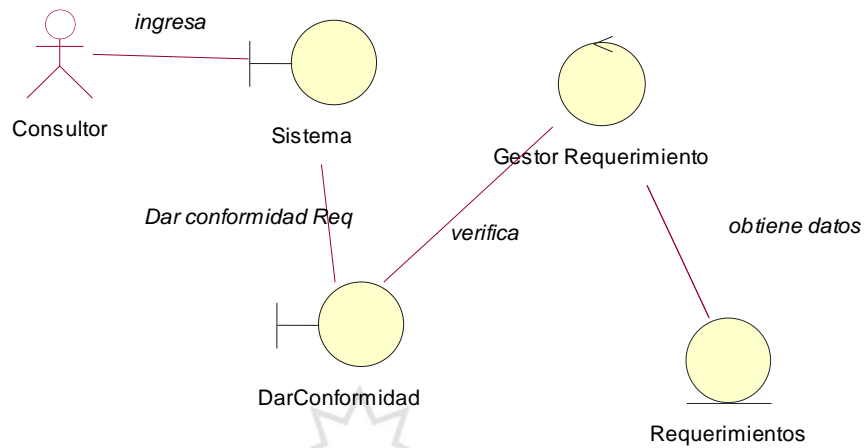


Figura 36 Flujo interno dar conformidad requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico dar conformidad requerimiento

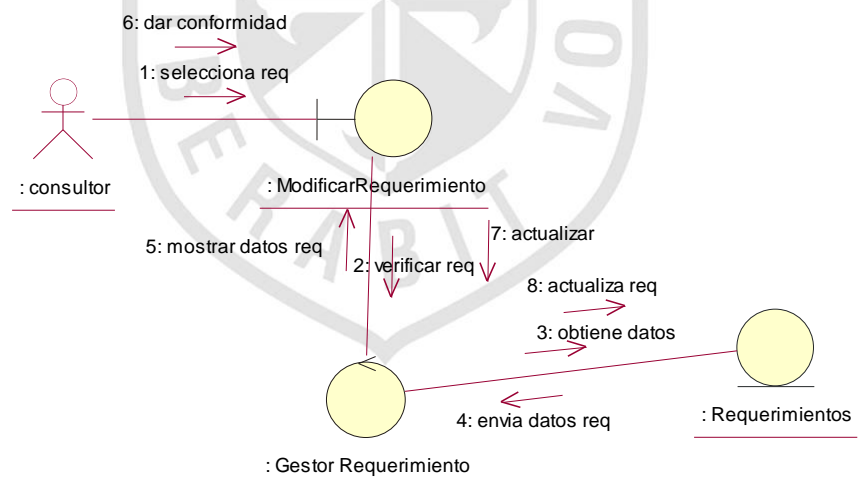


Figura 37 Flujo básico dar conformidad requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo dar conformidad requerimiento

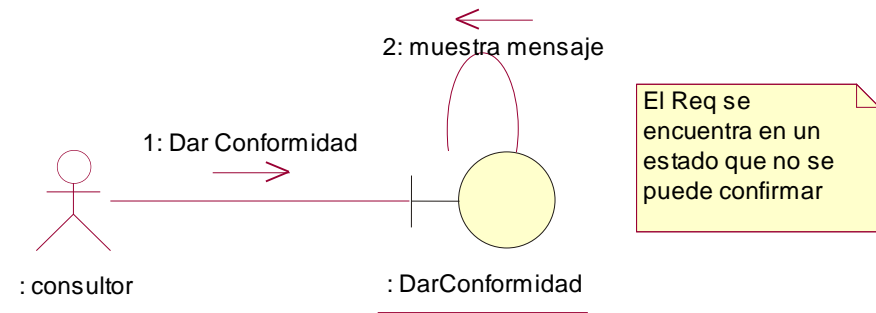


Figura 38 Flujo alternativo dar conformidad requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno agregar proyecto

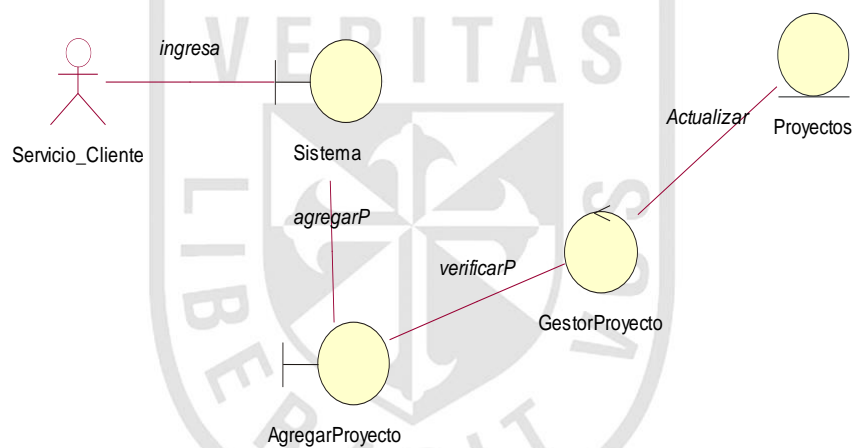


Figura 39 Flujo interno agregar proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico agregar proyecto

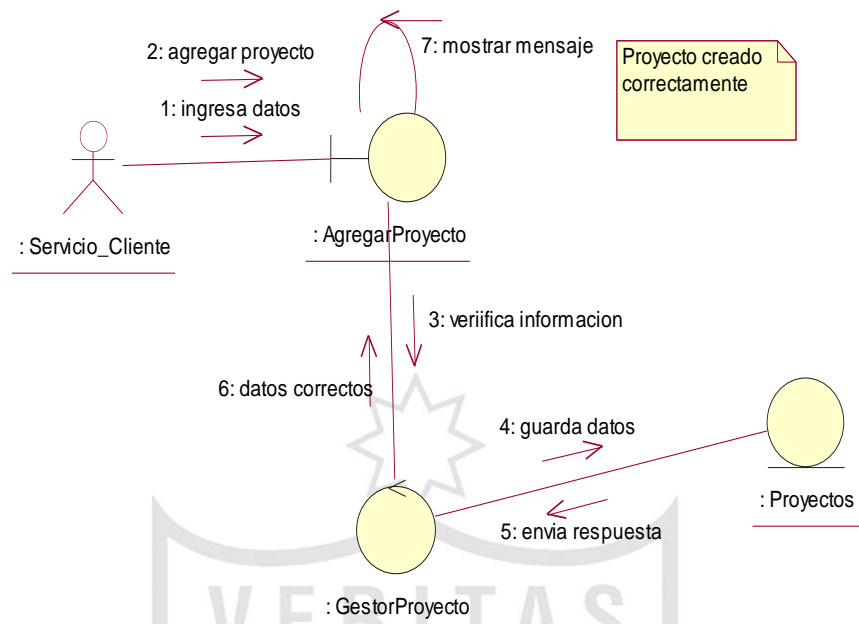


Figura 40 Flujo básico agregar proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo agregar proyecto

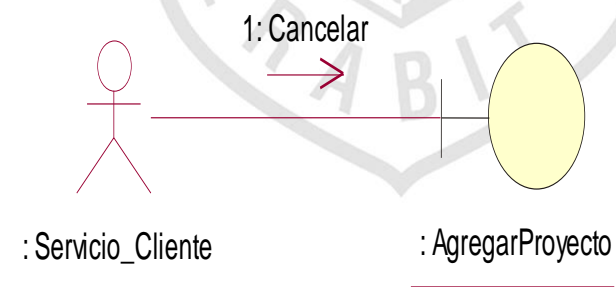


Figura 41 Flujo alternativo agregar proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno listar proyecto

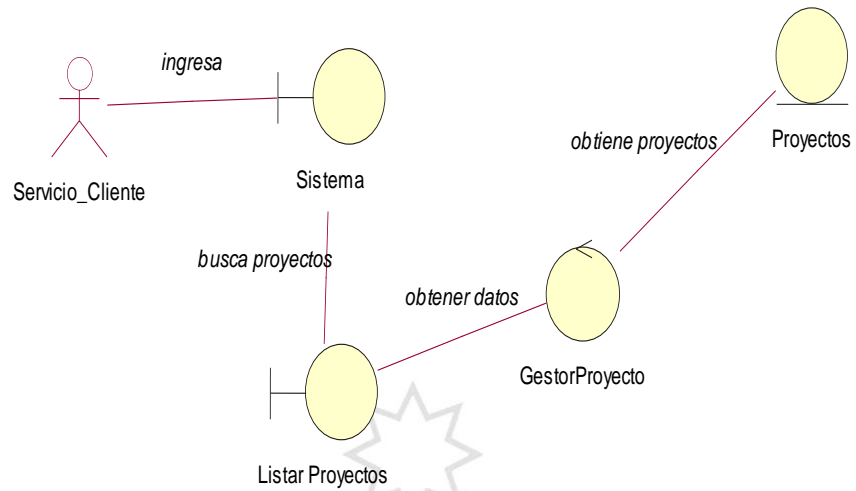


Figura 42 Flujo interno listar proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico listar proyecto

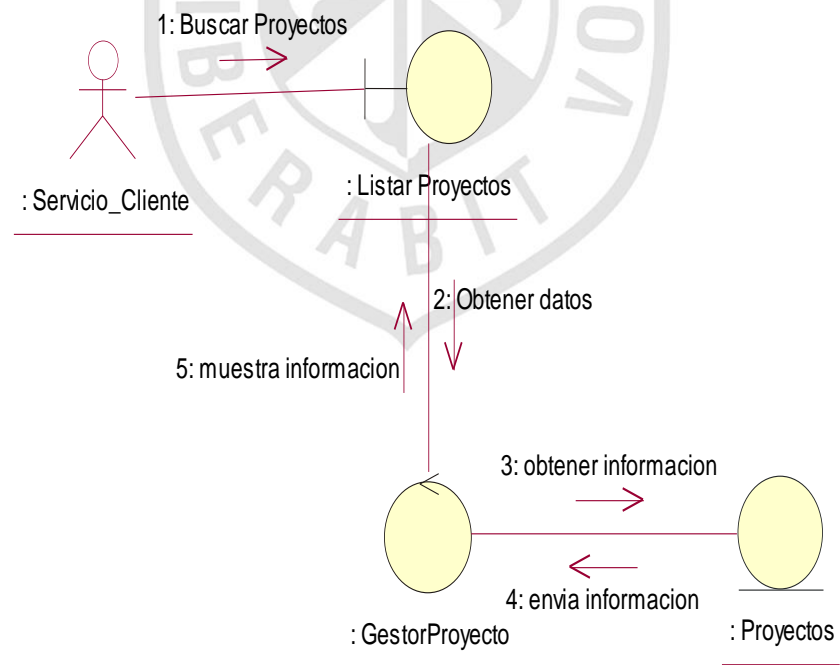


Figura 43 Flujo básico listar proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo listar proyecto

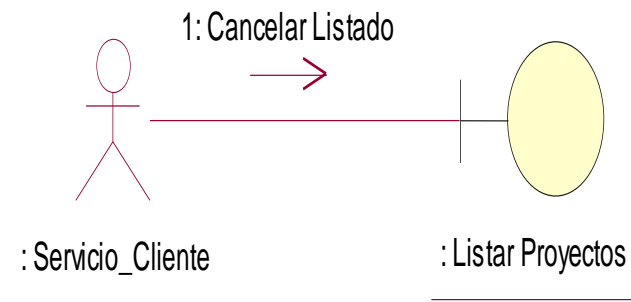


Figura 44 Flujo alternativo listar proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno modificar proyecto

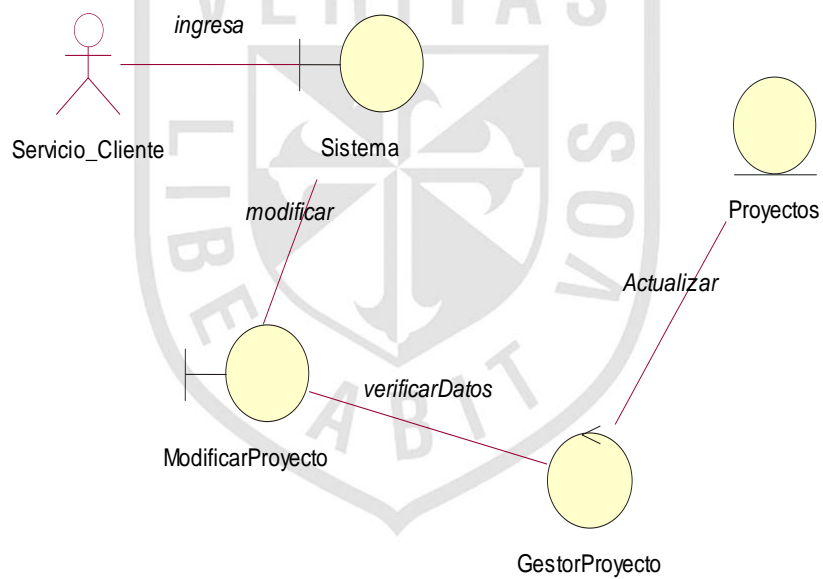


Figura 45 Flujo interno modificar proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico modificar proyecto

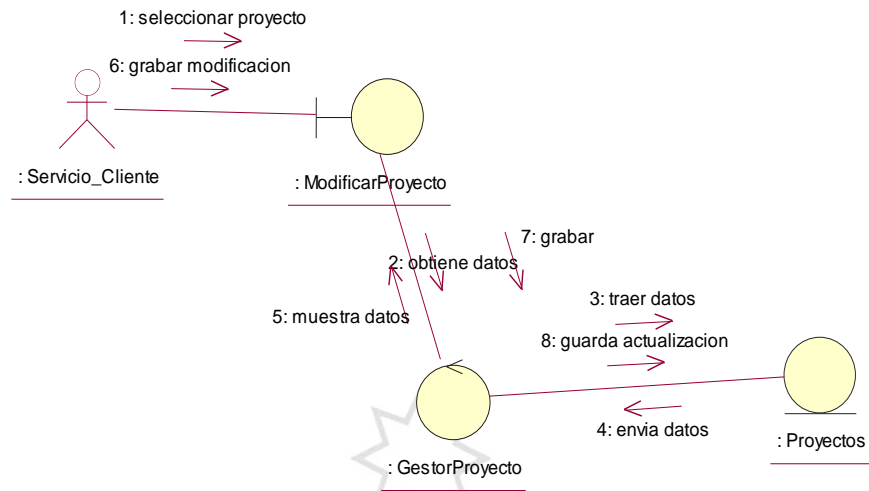


Figura 46 Flujo básico modificar proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo modificar proyecto

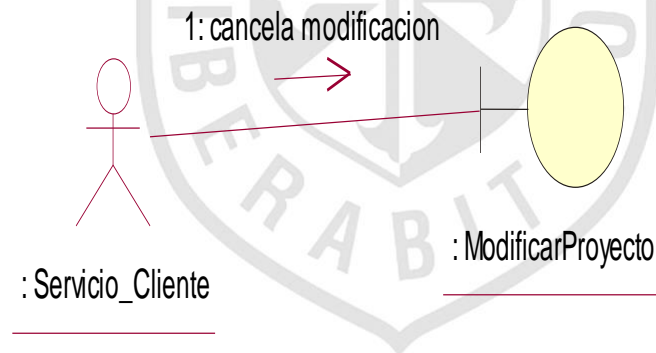


Figura 47 Flujo alternativo modificar proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno listar mejora

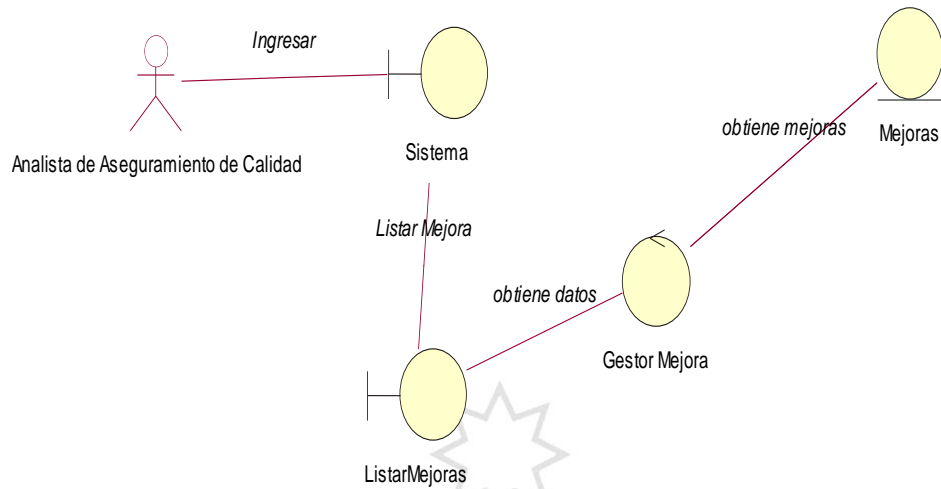


Figura 48 Flujo interno listar mejora.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico listar mejora

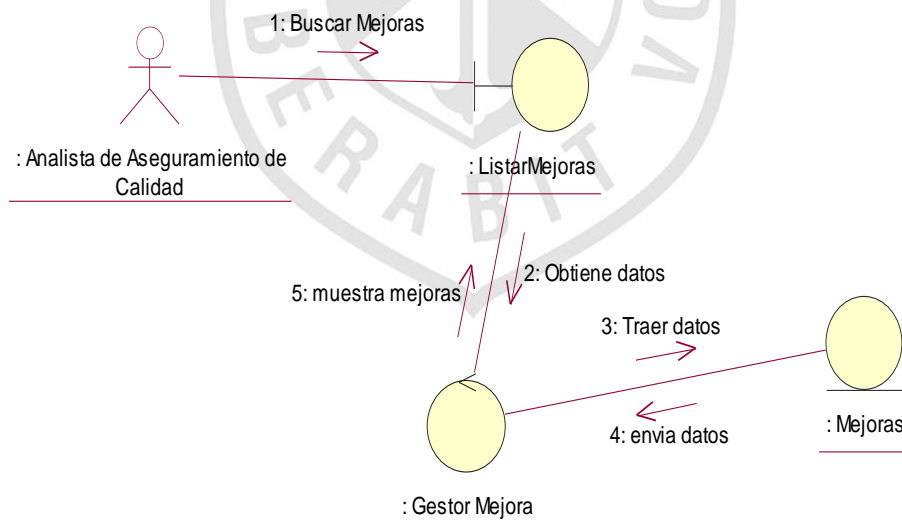


Figura 49 Flujo básico listar mejora.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo listar mejora

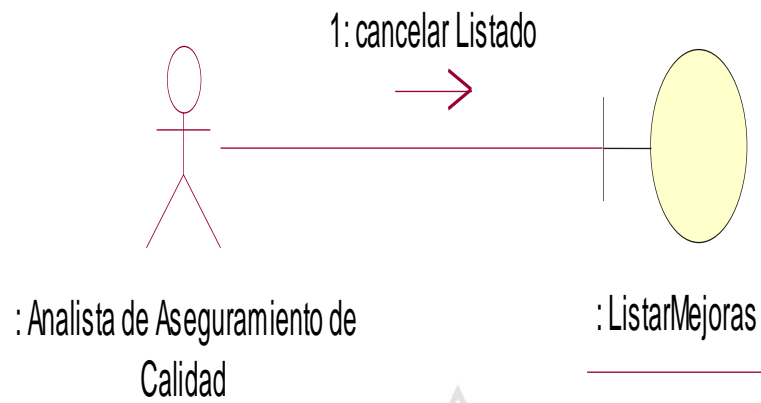


Figura 50 Flujo alternativo listar mejora.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno agregar mejora

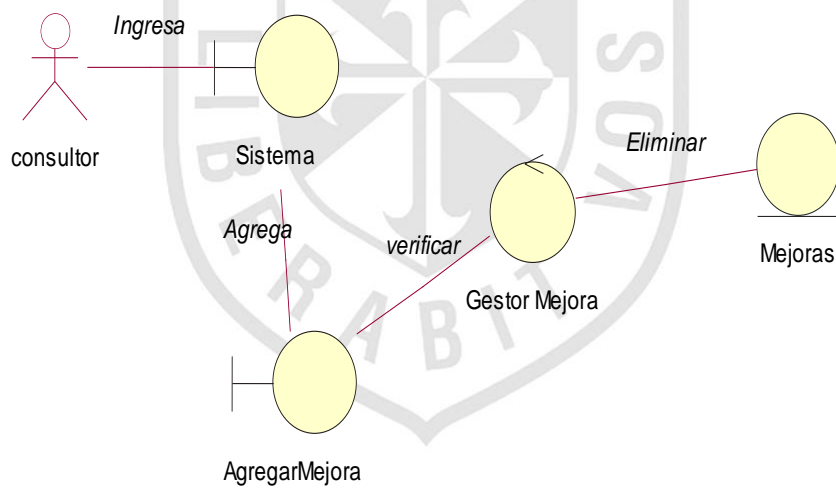


Figura 51 Flujo interno agregar mejora.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico agregar mejora

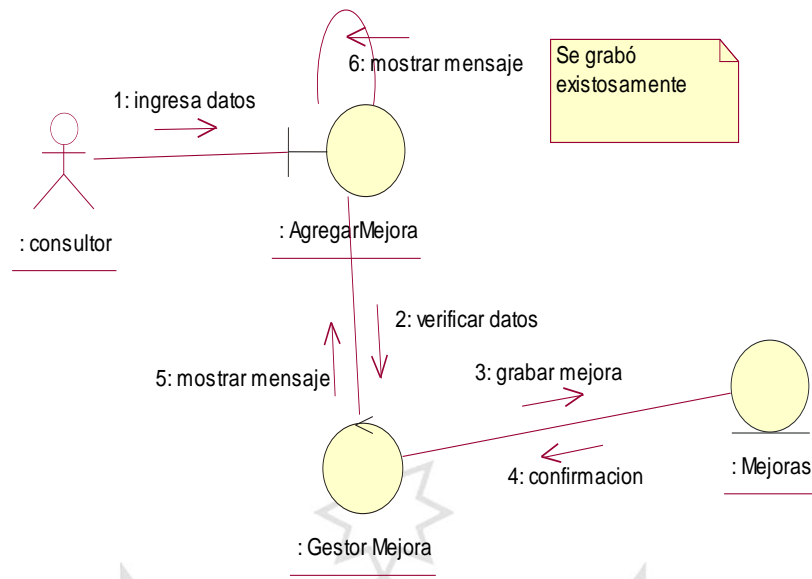


Figura 52 Flujo básico agregar mejora.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo agregar mejora

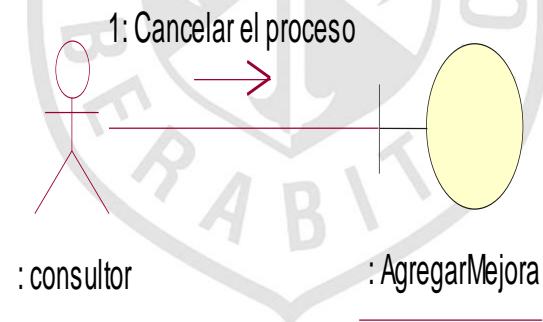


Figura 53 Flujo alternativo agregar mejora.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno modificar mejora

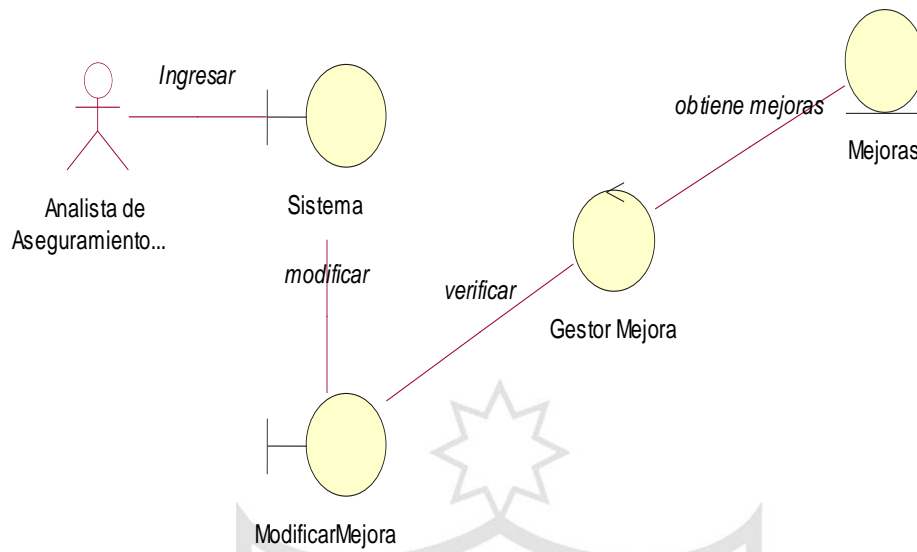


Figura 54 Flujo interno modificar mejora.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico modificar mejora

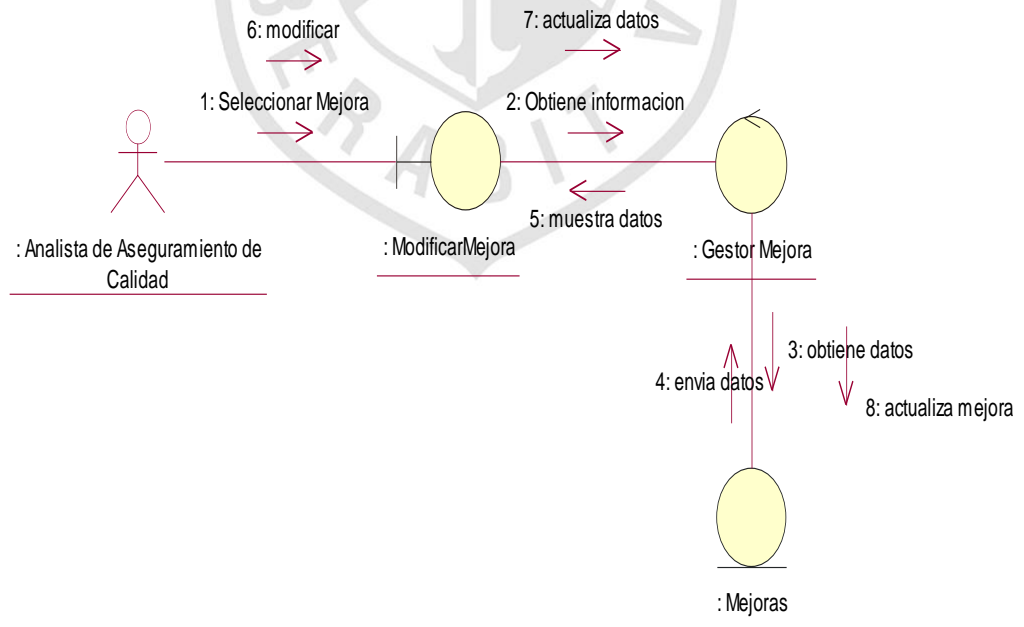


Figura 55 Flujo básico modificar mejora.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo modificar mejora

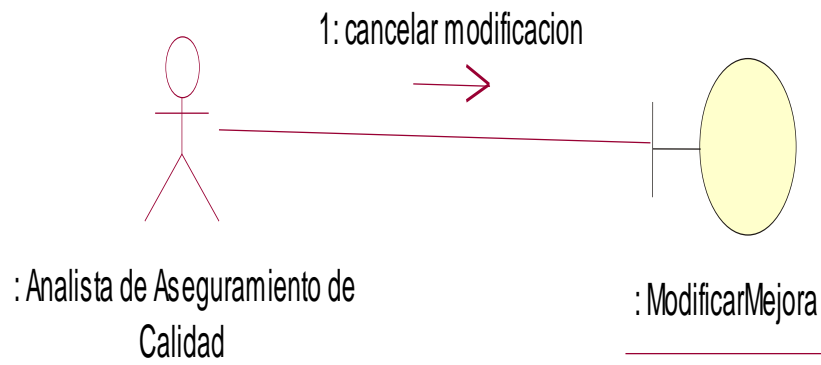


Figura 56 Flujo alternativo modificar mejora.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno eliminar mejora

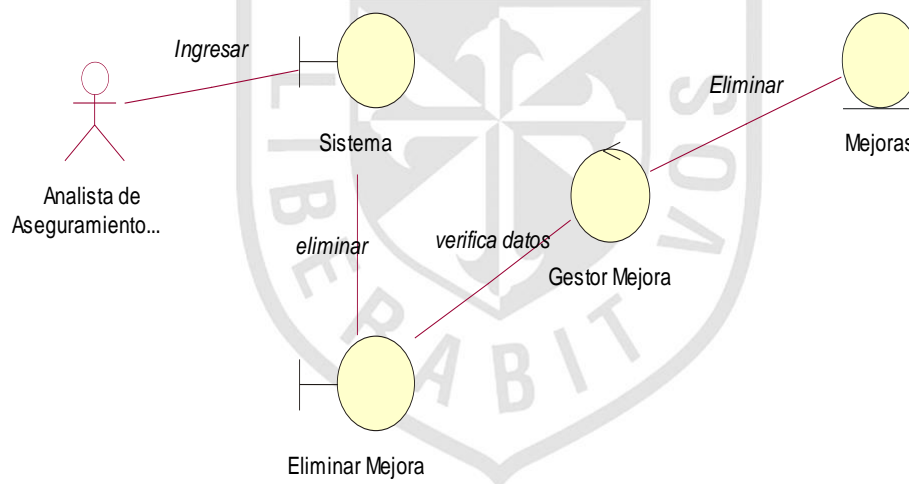


Figura 57 Flujo interno eliminar mejora

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico eliminar mejora

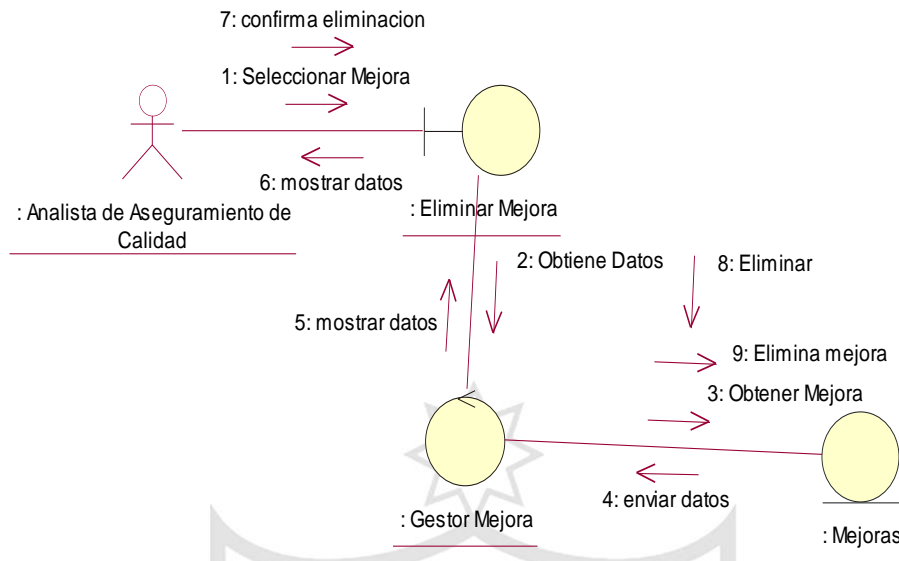


Figura 58 Flujo básico eliminar mejora.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo eliminar mejora

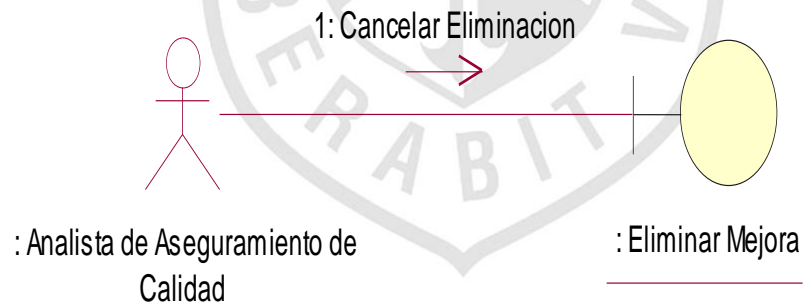


Figura 59 Flujo alternativo eliminar mejora.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno ingresar sistema

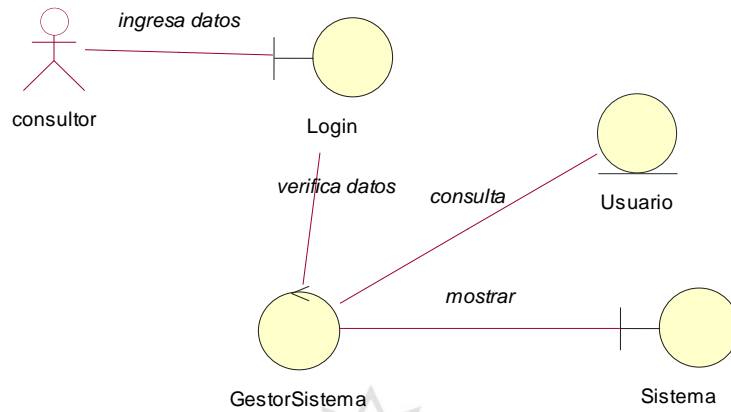


Figura 60 Flujo interno ingresar sistema

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico ingresar sistema

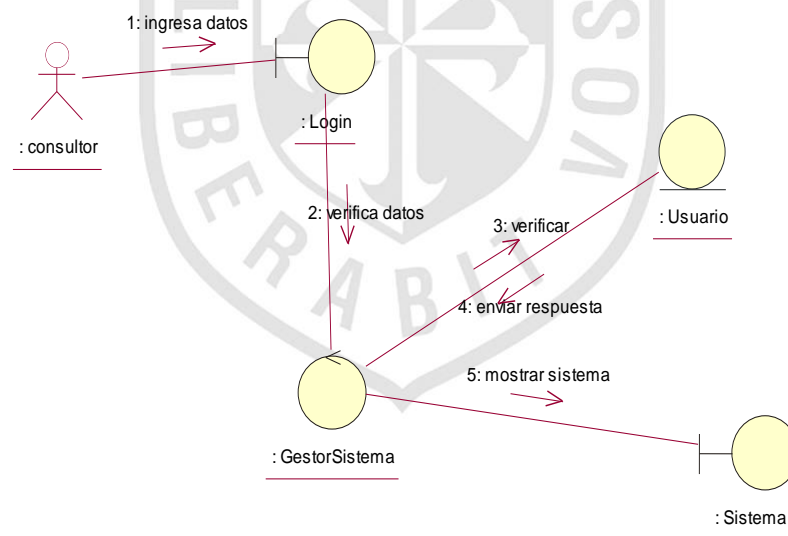


Figura 61 Flujo básico ingresar sistema.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo ingresar sistema

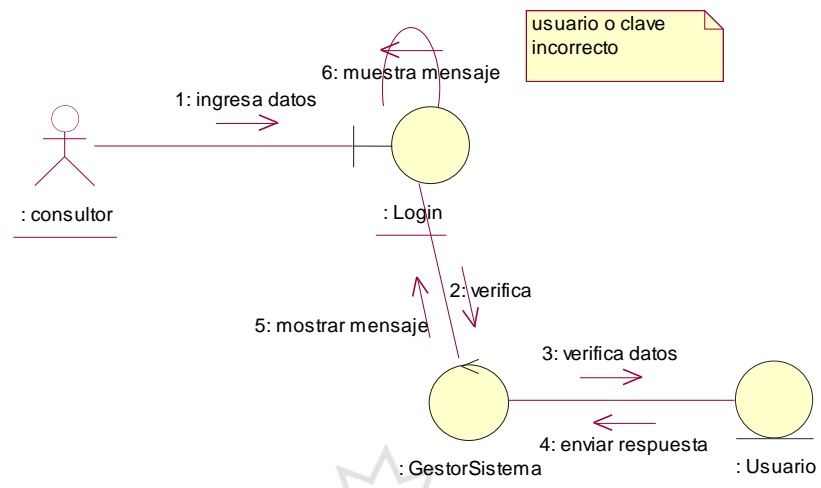


Figura 62 Flujo alternativo ingresar sistema.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno buscar modulo

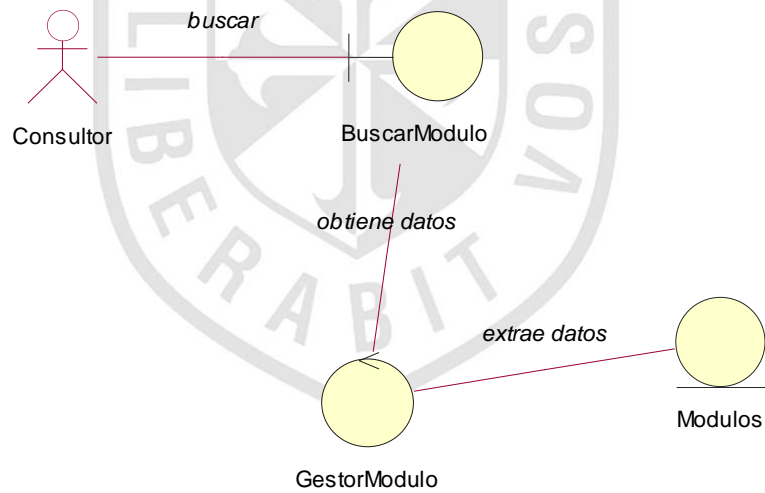


Figura 63 Flujo interno buscar modulo.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico buscar modulo

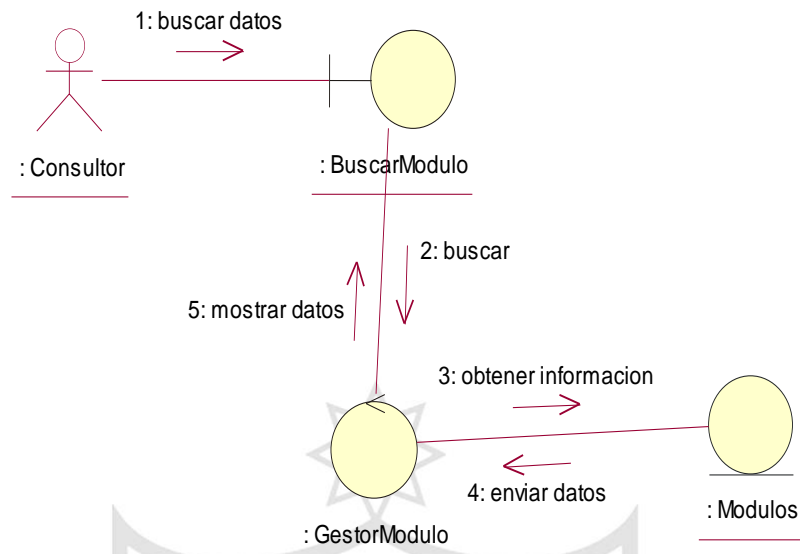


Figura 64 Flujo interno buscar modulo.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo buscar modulo

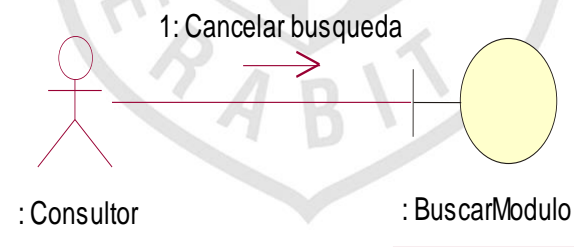


Figura 65 Flujo Alternativo Buscar Modulo.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno buscar empleado

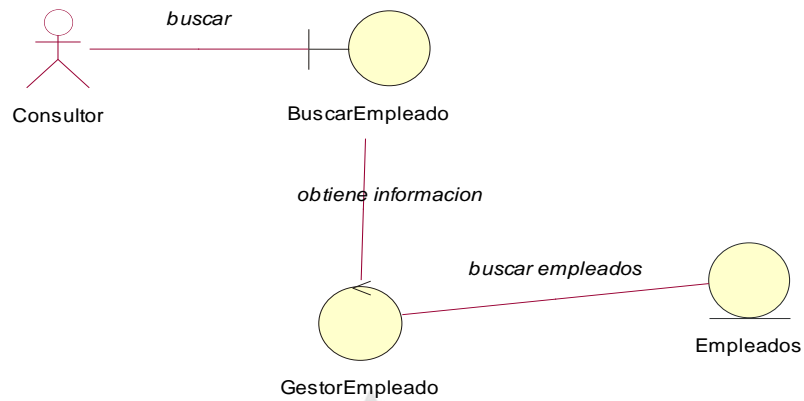


Figura 66 Flujo interno buscar empleado

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico buscar empleado

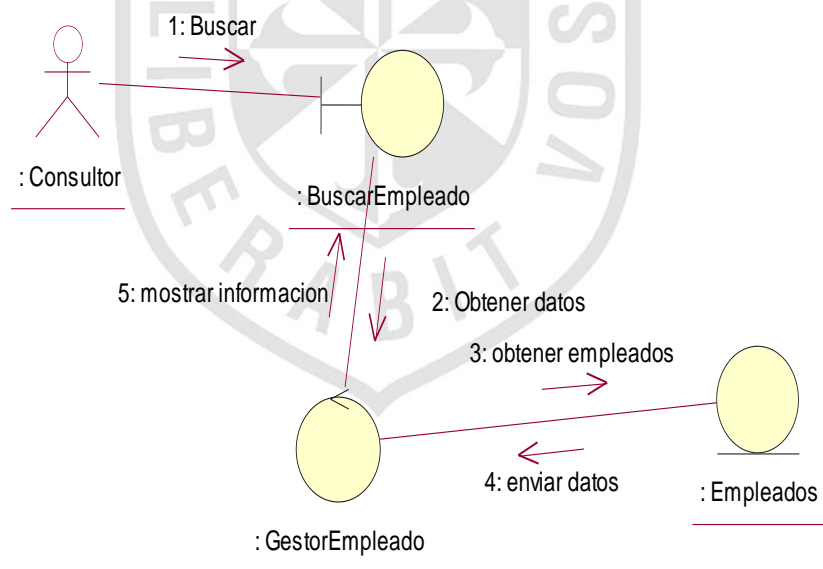


Figura 67 Flujo básico buscar empleado.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo buscar empleado

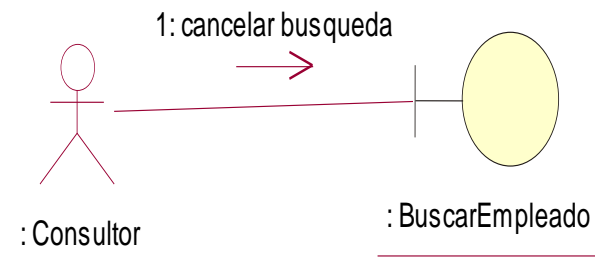


Figura 68 Flujo alternativo buscar empleado.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno buscar cliente

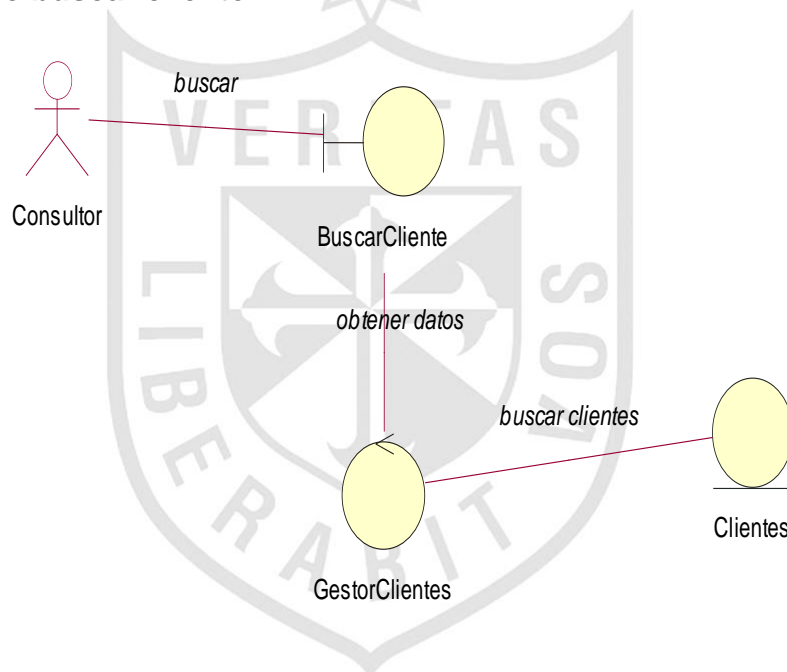


Figura 69 Flujo interno buscar cliente.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico buscar cliente

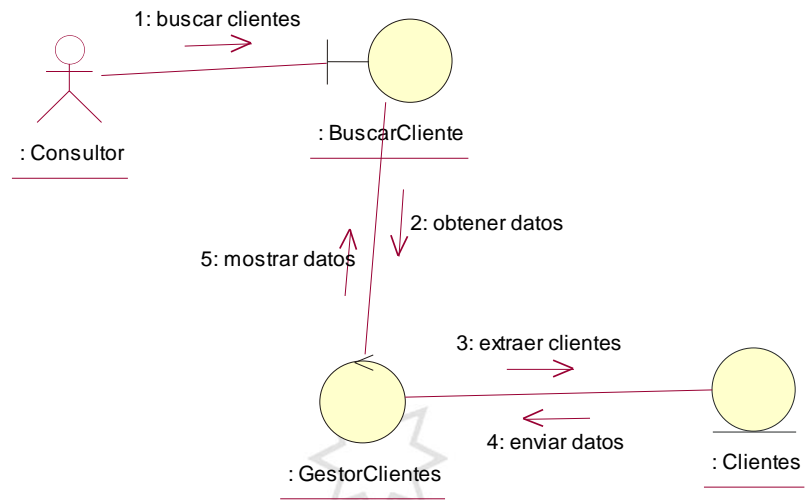


Figura 70 Flujo básico buscar cliente.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo buscar cliente

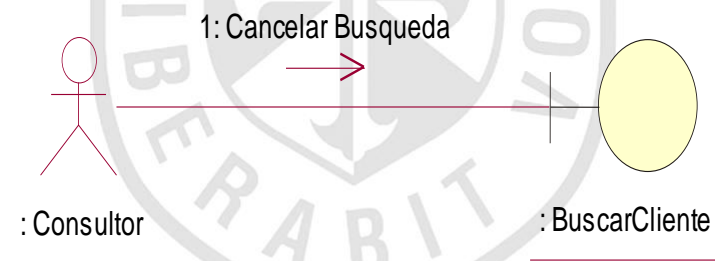


Figura 71 Flujo alternativo buscar cliente.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo interno buscar proyecto

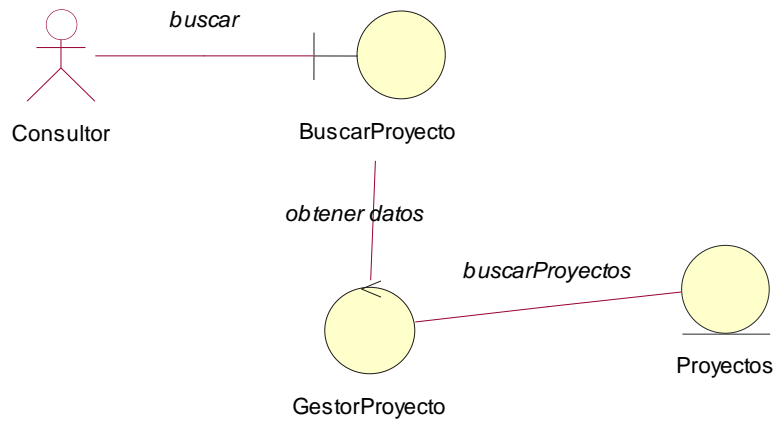


Figura 72 Flujo interno buscar proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo básico buscar proyecto

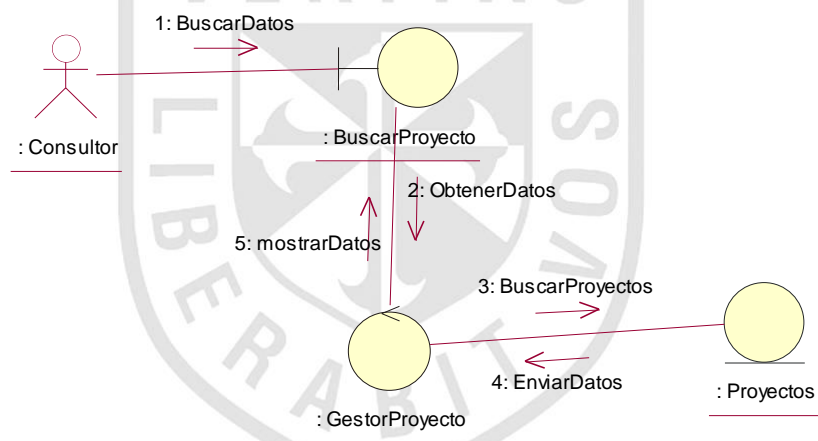


Figura 73 flujo básico buscar proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Flujo alternativo buscar proyecto

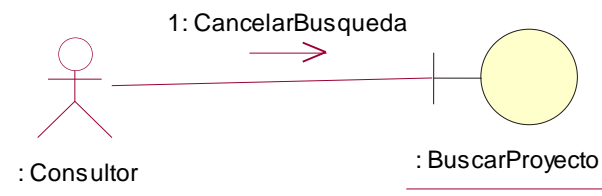


Figura 74 Flujo alternativo buscar proyecto

Fuente: Elaboración propia.

3.6 Diseño de Prototipos (primera versión)



Figura 76 Ventana de ingreso al sistema.

Fuente: Elaboración propia

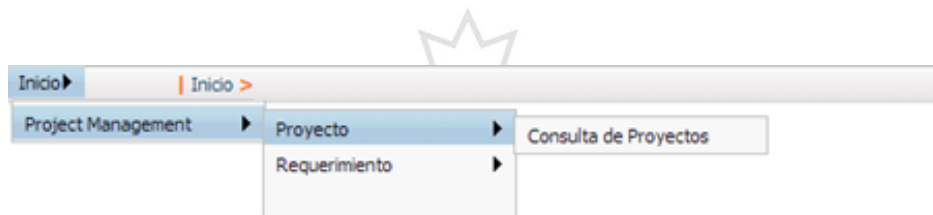
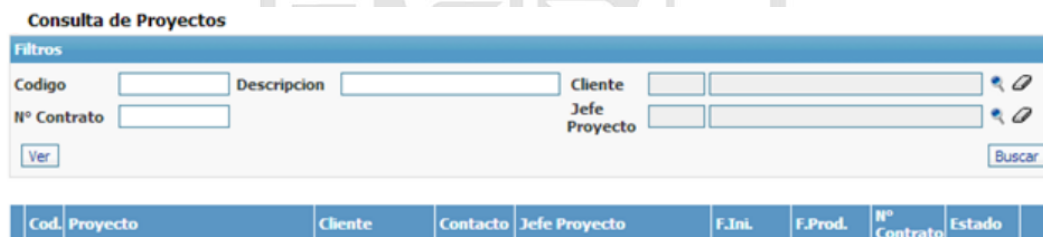


Figura 77 Ventana de menú principal proyecto

Fuente: Elaboración propia



Cod.	Proyecto	Cliente	Contacto	Jefe Proyecto	F.Ini.	F.Prod.	Nº Contrato	Estado
------	----------	---------	----------	---------------	--------	---------	-------------	--------

Figura 78 Ventana consulta de proyectos

Fuente: Elaboración propia

Registro

Código

Proyecto

Cliente

Cliente Referencia

Contacto responsable Patrocinador

Cargo contacto Líder de Proyecto

Responsable técnico

Nº Req.

Nº Contrato Estado

Jefe Proyecto

Inicio Fecha producción

Figura 79 Ventana registro de proyectos

Fuente: Elaboración propia

Inicio > | Inicio >

Project Management > Proyecto > Requerimiento > Consulta de Requerimientos

Figura 80 Ventana de menú principal requerimiento.

Fuente: Elaboración propia

Registrar Requerimiento

Requerimiento

Nº Req.

Cliente

Módulo

Tema

Proceso

Descripción

Situación Estado

Ref. Cliente

Contacto

Responsable

Tipo Req. Prioridad

Centro Costo

Consultor

Canal

Fechas

Solicitud Límite

Inicio Fin

Entrega Conformidad

Confirmado

Figura 81 Ventana registrar requerimiento.

Fuente: Elaboración propia

Listado de Requerimientos

Filtros

Cliente Solicitud
 N° Req. Módulo
 Correlativo Consultor
 Tipo F. limite Estado

N°	Correlativo	Tema	Cliente	Contacto	Consultor	Fec. Solicitud	Fec. Límite	Estado
----	-------------	------	---------	----------	-----------	----------------	-------------	--------

Figura 82 Ventana listado de requerimiento.

Fuente: Elaboración propia

Consultar Requerimiento

Requerimiento

N° Req.
 Correlativo
 Tema
 Descripción
 Cliente
 Contacto
 Responsable
 Módulo
 Tipo
 Consultor
 Entrega
 Confirmado

Conformidad
 Inicio
 Fin
 Aprobado
 Estado

Figura 83 Ventana consultar requerimiento.

Fuente: Elaboración propia

Dar Conformidad

Filtros

N° Req. Cliente

Correlativo Módulo

Tema Consultor

Prioridad **Todos** Centro Costo

Tipo **Todos** Por Fechas 02/10/2014 02/10/2014

Usuario

N°	Correlativo	Tema	Cliente	Contacto	Consultor	Duración	Fecha Solicitud	Estado
----	-------------	------	---------	----------	-----------	----------	-----------------	--------

Figura 84 Ventana dar conformidad.

Fuente: Elaboración propia

Conformidad

Fecha de conformidad

Figura 85 Ventana de conformidad.

Fuente: Elaboración propia

Mejoras

Proyecto

Area **Todos** Usuario Tipo **Todos**

Proceso **Todos** Proyecto Estado **Todos**

Correo Adecuación Fecha 02/10/2014 02/10/2014

Nro	Tipo	Proceso	Descripción	Fecha de Registro	Autor	Estado
17	LA - Lecciones Aprendidas	Aseguramiento de la Calidad	Se recomienda no separa el costo de estas interfaces fuera del proyecto contratado, se	15-mar-2007		AP - Aprobada
21	LA - Lecciones Aprendidas	Aseguramiento de la Calidad	Se recomienda evaluar el estado de la data de aplicación del Cliente antes de realizar	13-may-2007		AP - Aprobada
26	LA - Lecciones Aprendidas	Aseguramiento de la Calidad	Si no hay respuesta también se debe informar de manera verbal.	25-may-2007		AP - Aprobada
41	OM - Oportunidades de Mejora	Aseguramiento de la Calidad	Cuando se detecten no conformidades en una revisión QA, se debe comunicar	21-jun-2007		CO - Completada
175	OM - Oportunidades de Mejora	Aseguramiento de la Calidad	Formato de QA incluye la fecha de planeamiento y fecha de realización sin	10-jul-2007		CO - Completada
212	LA - Lecciones Aprendidas	Aseguramiento de la Calidad	Se debe manejar toda la documentación del proyecto ordenada en la estructura de las	13-jul-2007		AP - Aprobada

Figura 86 Ventana de mejoras.

Fuente: Elaboración propia

Figura 87 Ventana de mejoras.

Fuente: Elaboración propia

Figura 88 Ventana cliente.

Fuente: Elaboración propia

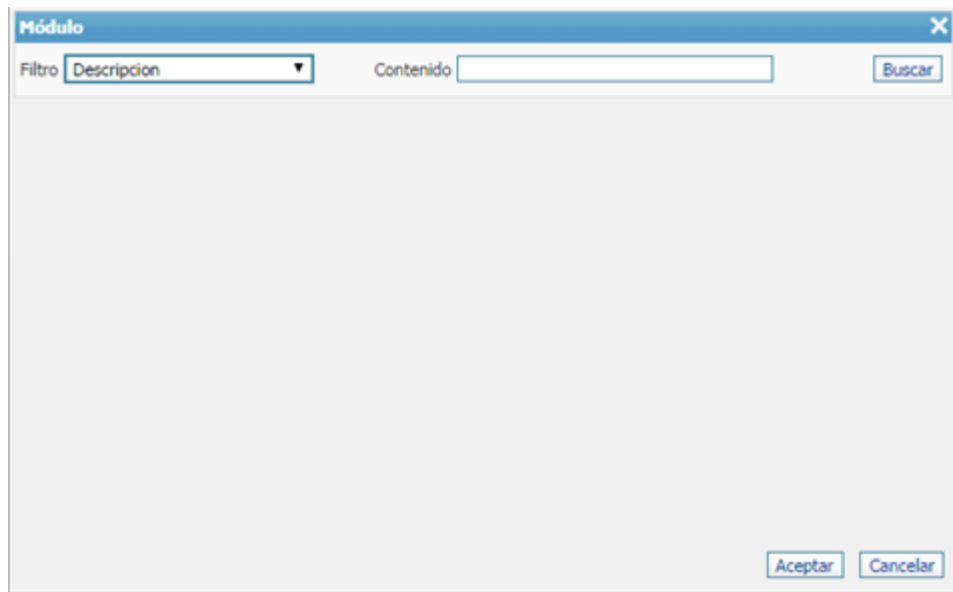


Figura 89 Ventana de modulo.

Fuente: Elaboración propia

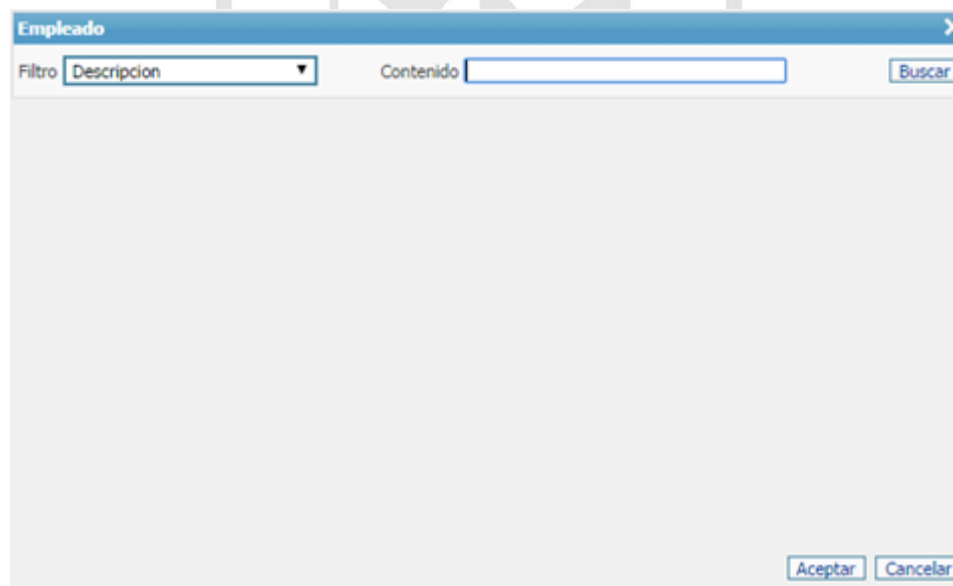


Figura 90 Ventana de empleado.

Fuente: Elaboración propia

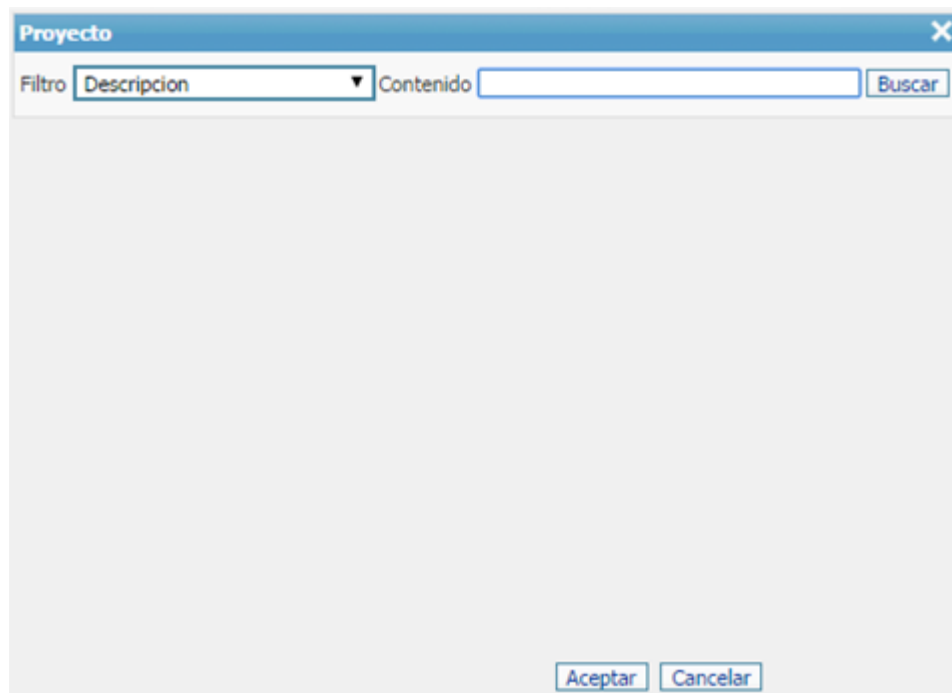


Figura 91 Ventana de proyecto.

Fuente: Elaboración propia

3.7 Implementación de la base de datos

A continuación se presentan en la implementación de la base de datos, el diccionario de datos, el modelo físico y el script generado para SQL.

3.7.1 Diccionario de datos.

Consultar anexo

3.7.2 Modelo físico

En la figura 92 se muestra el modelo físico de las tablas de base de datos.

3.7.3 Script generado para SQL

Consultar anexo 22.

3.8 Modelo de diseño

A continuación se presentan las capas y realizaciones en el modelo de diseño.

3.8.1 Capa aplicación

Subsistema y Librerías de la capa presentación

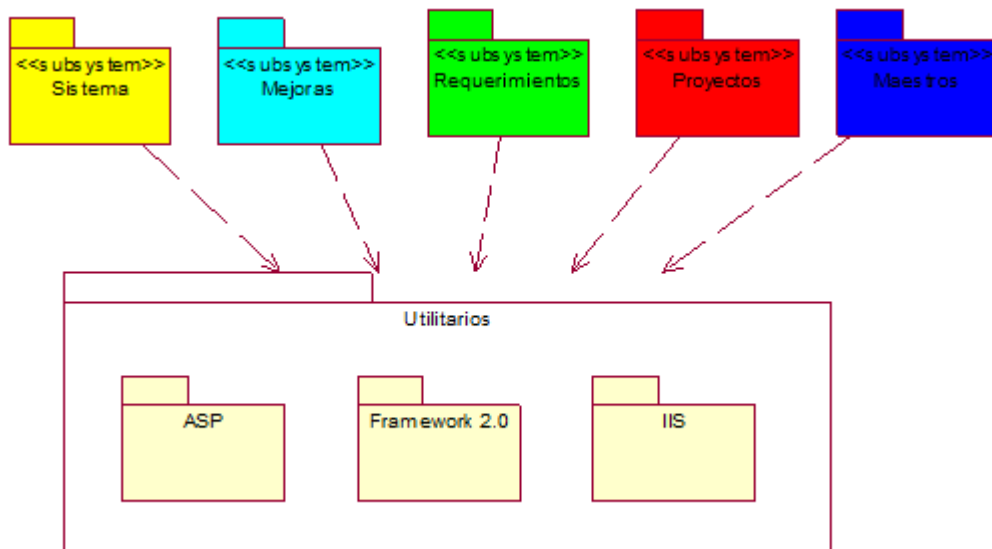


Figura 93 Subsistema y librerías de la capa de presentación.

Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso listar requerimiento

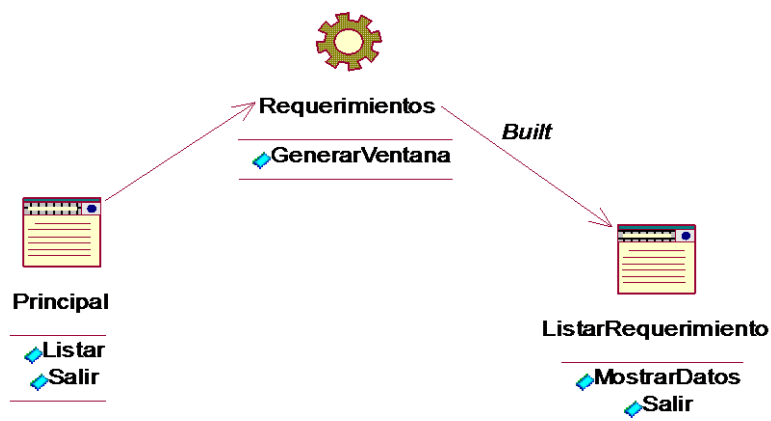


Figura 94 Caso de uso listar requerimiento

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso agregar requerimiento

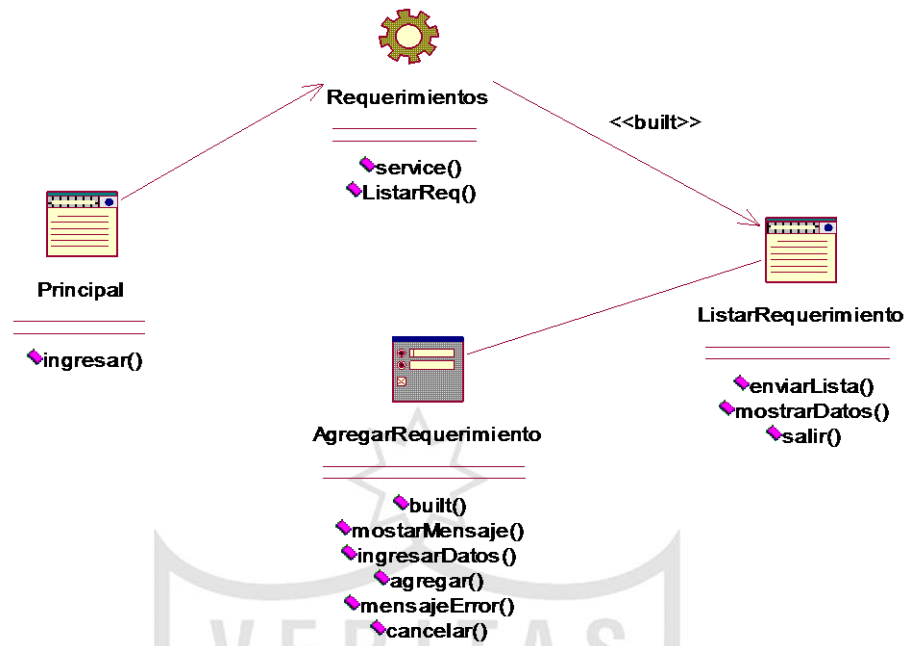


Figura 95 Caso de uso agregar requerimiento

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso modificar requerimiento

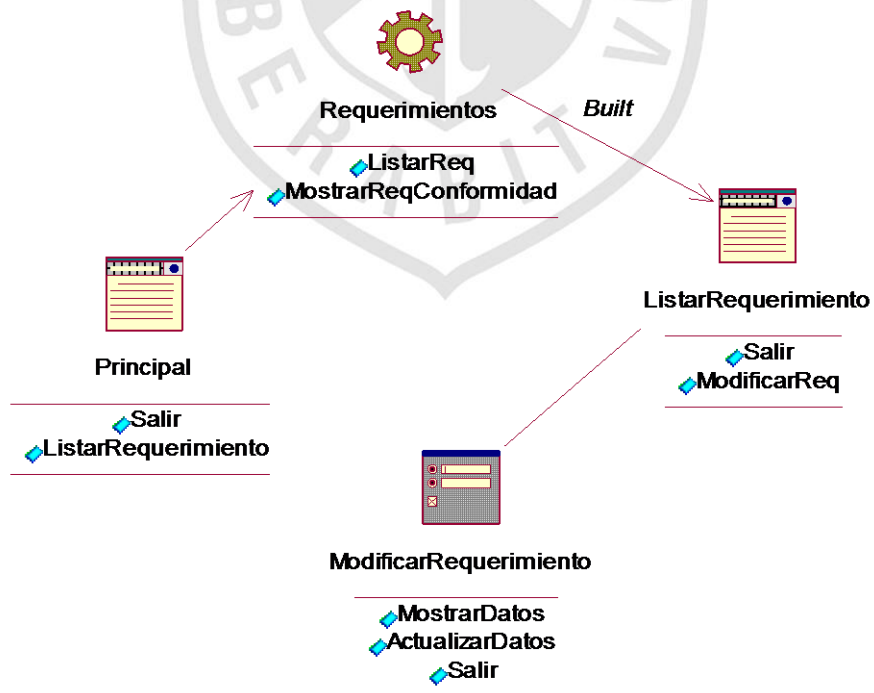


Figura 96 Caso de uso modificar requerimiento

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso aprobar requerimiento

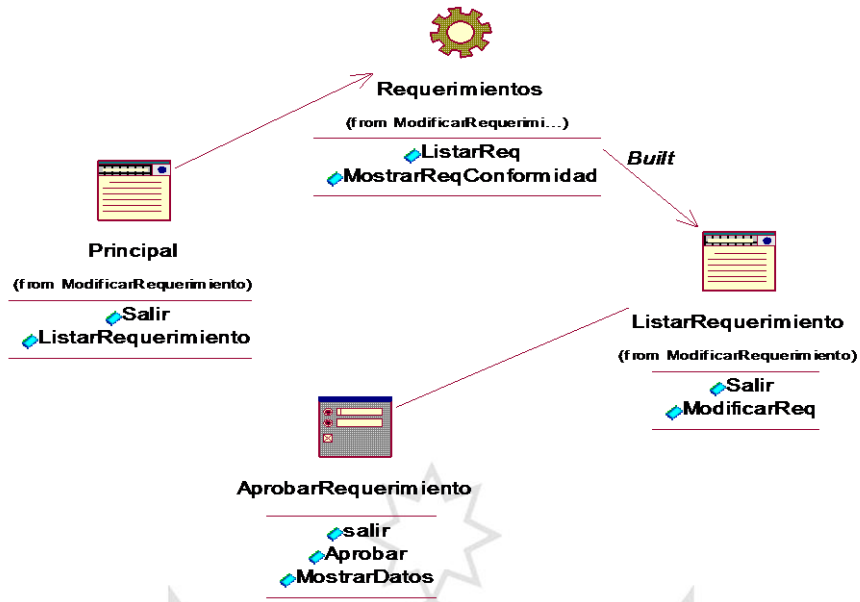


Figura 97 Caso de uso aprobar requerimiento.

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso dar conformidad requerimiento

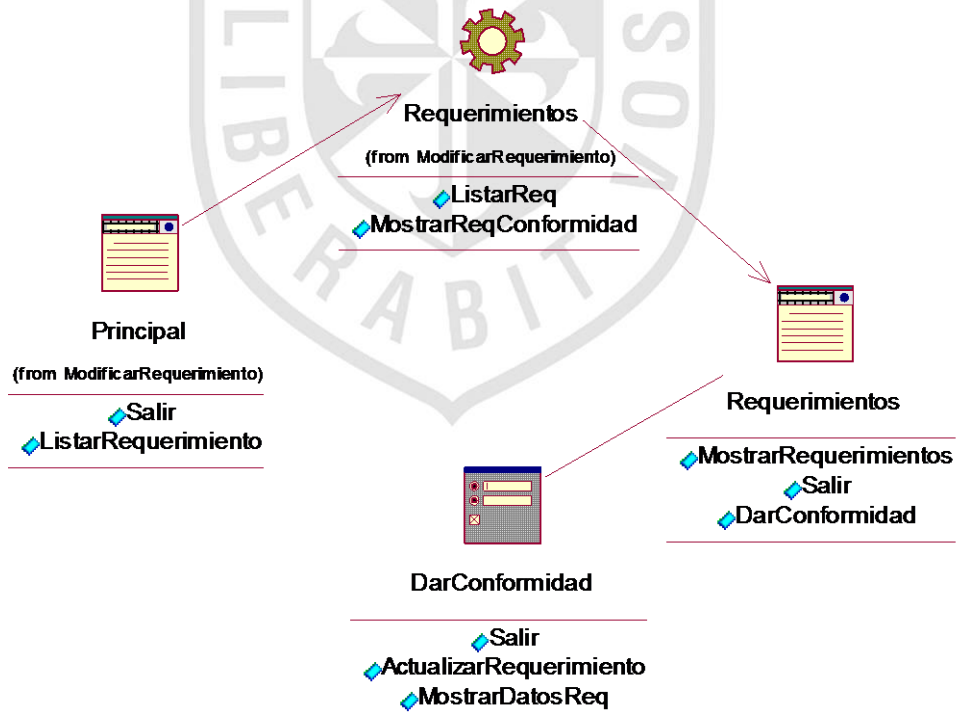


Figura 98 Caso de uso dar conformidad requerimiento

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso agregar proyecto

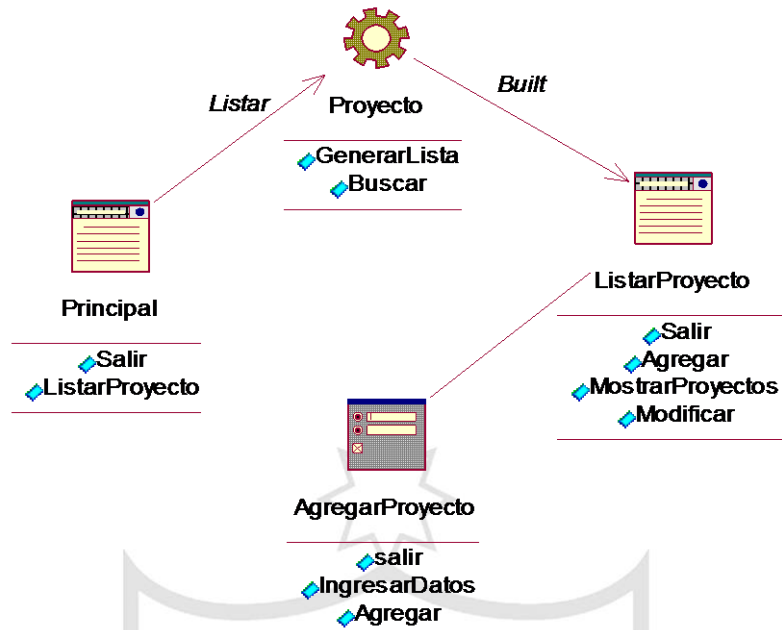


Figura 99 Caso de uso agregar proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso listar proyecto

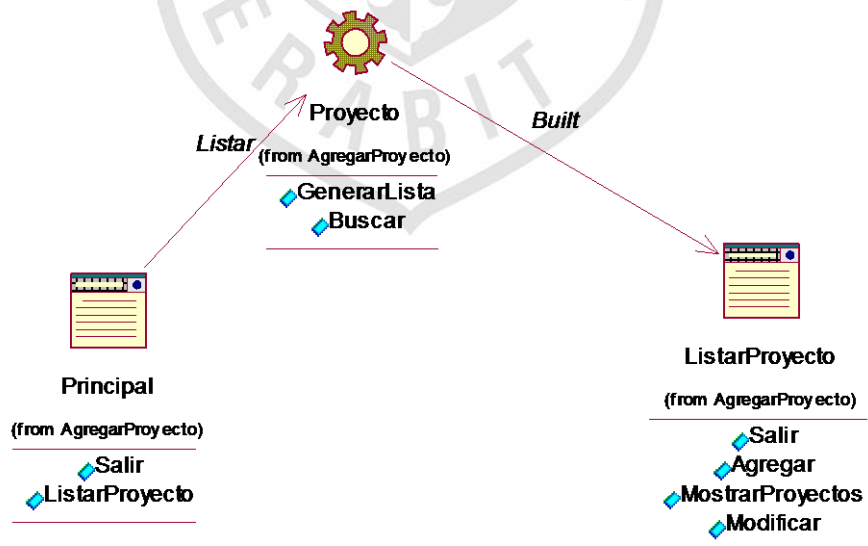


Figura 100 Caso de uso listar proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso modificar proyecto

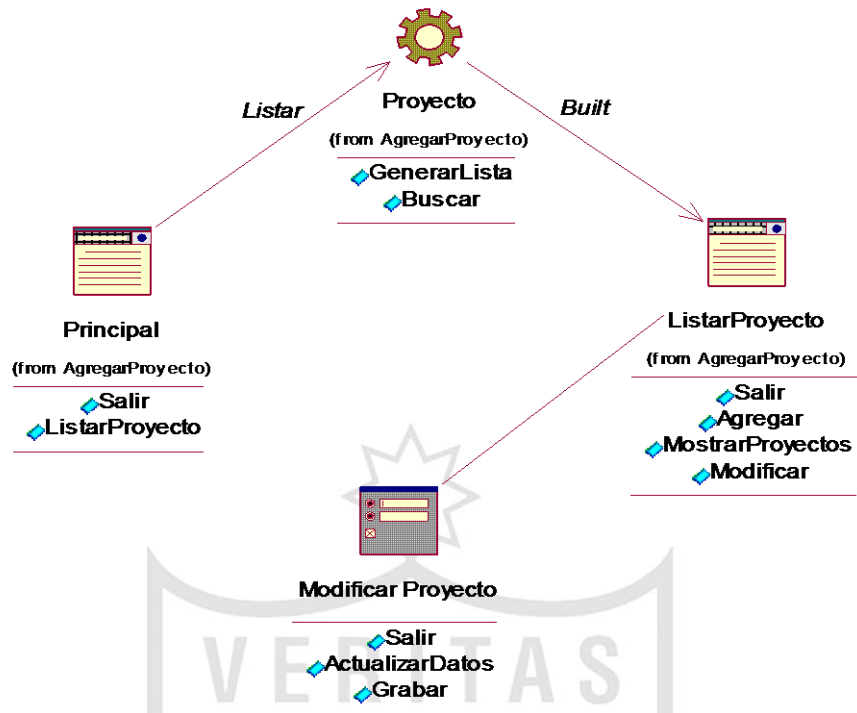


Figura 101 Caso de uso modificar proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso listar mejora

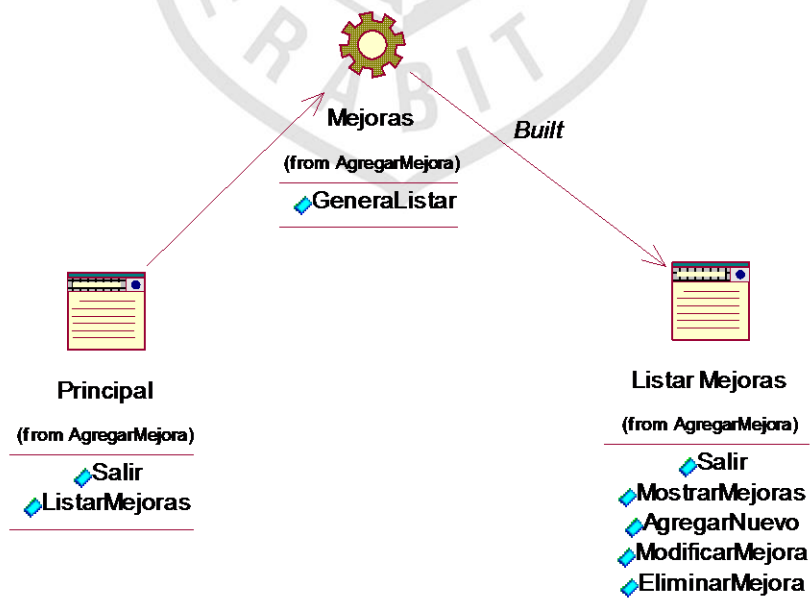


Figura 102 Caso de uso listar mejora.

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso agregar mejora

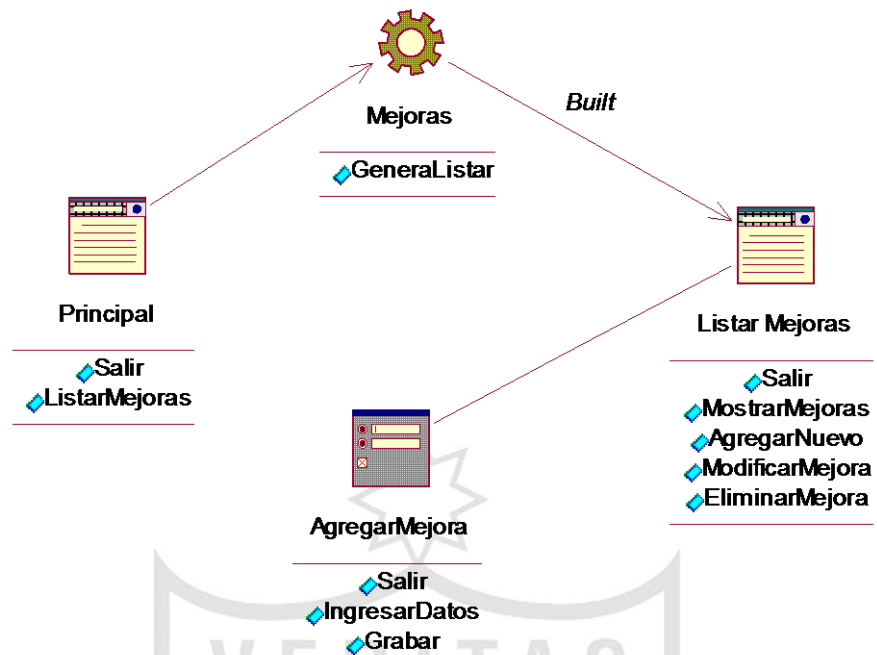


Figura 103 Caso de uso agregar mejora.

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso modificar mejora

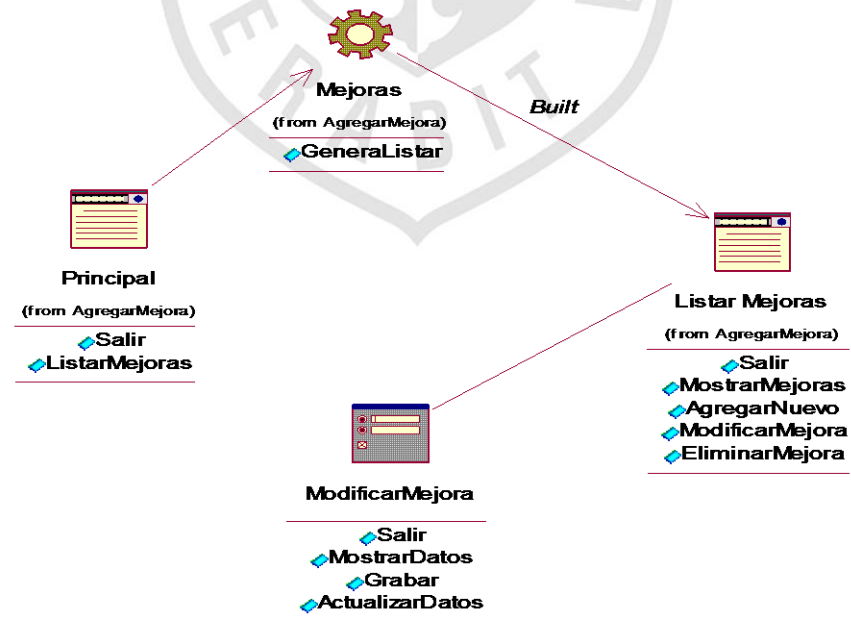


Figura 104 Caso de uso modificar mejora.

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso eliminar mejora

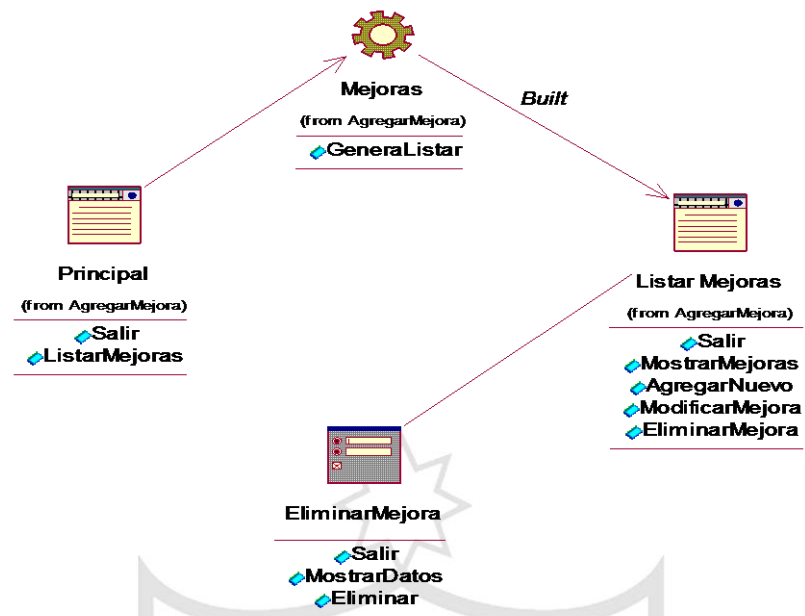


Figura 105 Caso de uso eliminar mejora.

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso ingresar sistema

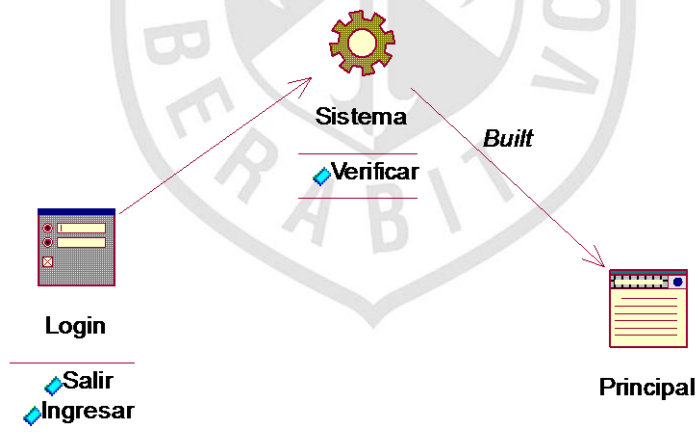


Figura 106 Caso de uso ingresar sistema

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso buscar modulo

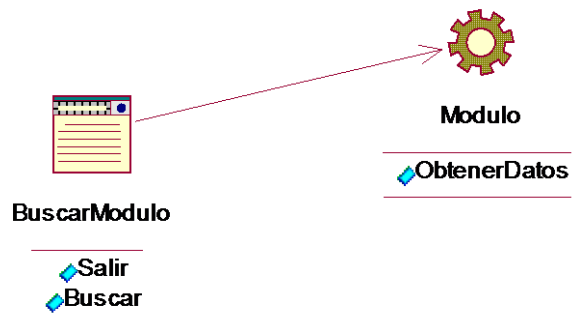


Figura 107 Caso de uso buscar modulo

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso buscar empleado



Figura 108 Caso de uso buscar empleado

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso buscar cliente

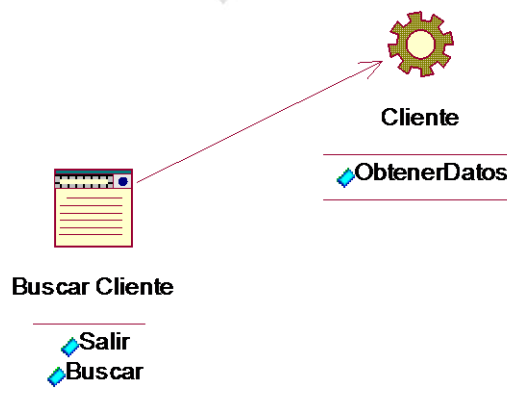


Figura 109 Caso de uso buscar cliente

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso buscar proyecto

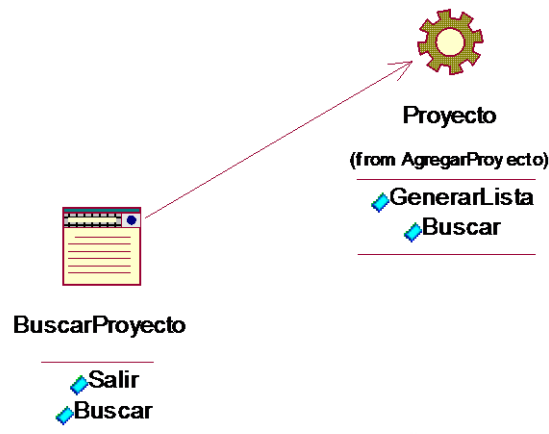


Figura 110 Caso de uso buscar proyecto

Fuente: Elaboración propia

3.8.2 Realizaciones de caso de uso

Listar requerimiento – estructura interna

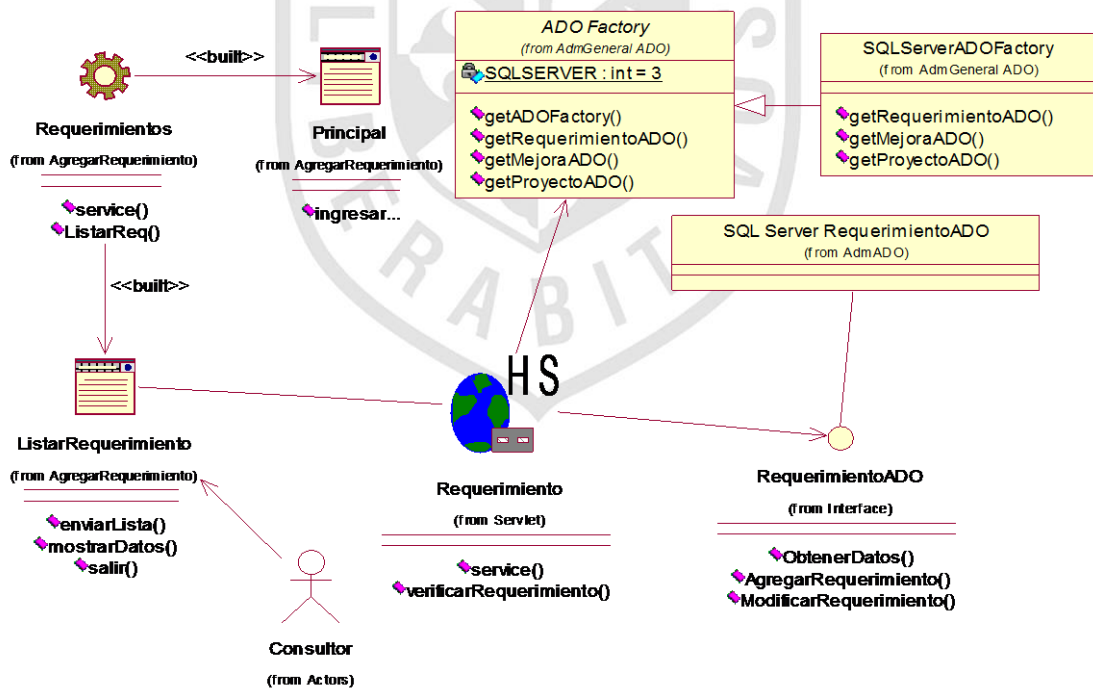


Figura 111 Listar requerimiento – estructura interna

Fuente: Elaboración propia

Listar requerimiento – flujo principal

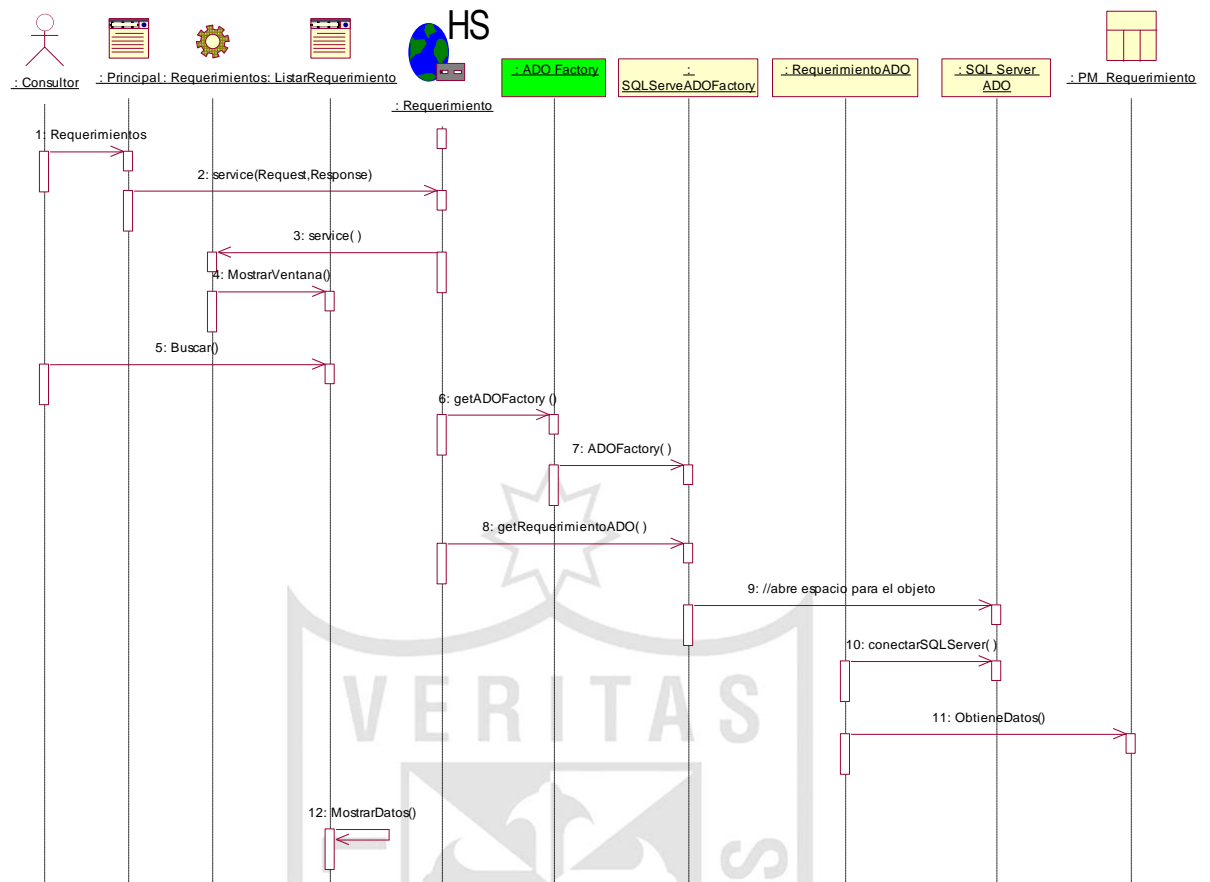


Figura 112 Listar requerimiento – flujo principal

Fuente: Elaboración propia

Listar requerimiento – flujo alternativo

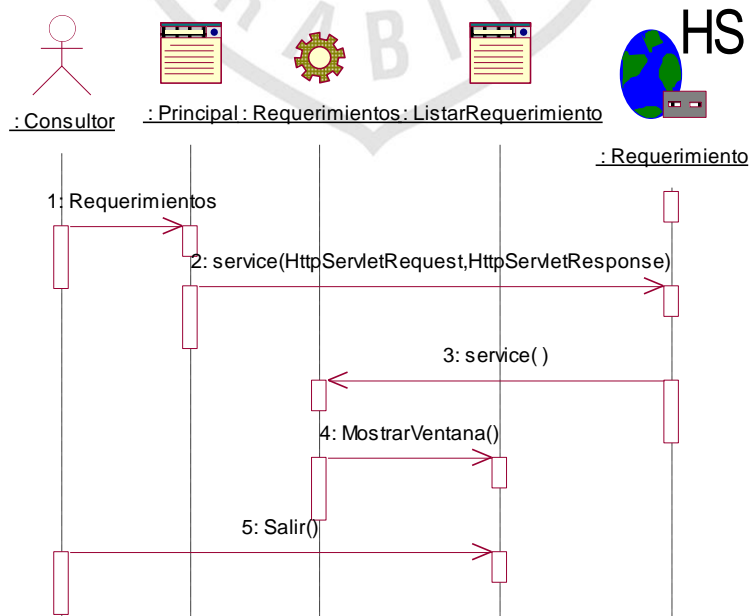


Figura 113 Listar requerimiento – flujo alternativo.

Fuente: Elaboración propia

Agregar requerimiento – estructura interna

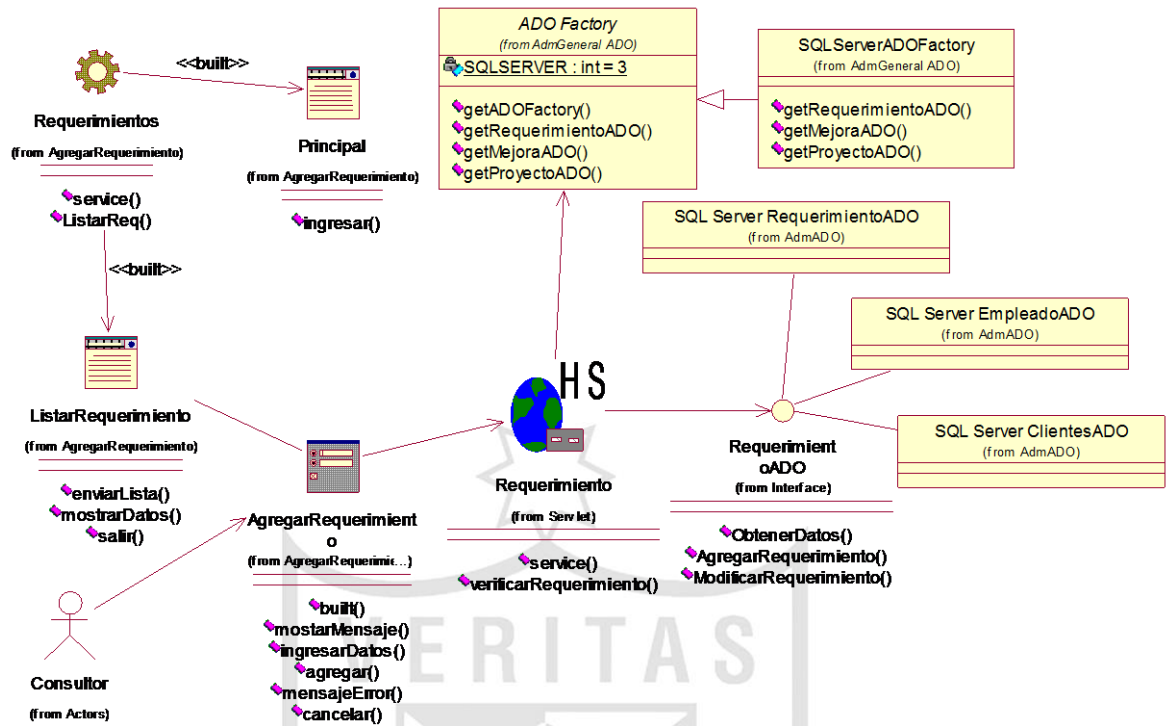


Figura 114 Agregar requerimiento – estructura interna

Fuente: Elaboración propia

Agregar requerimiento – flujo principal

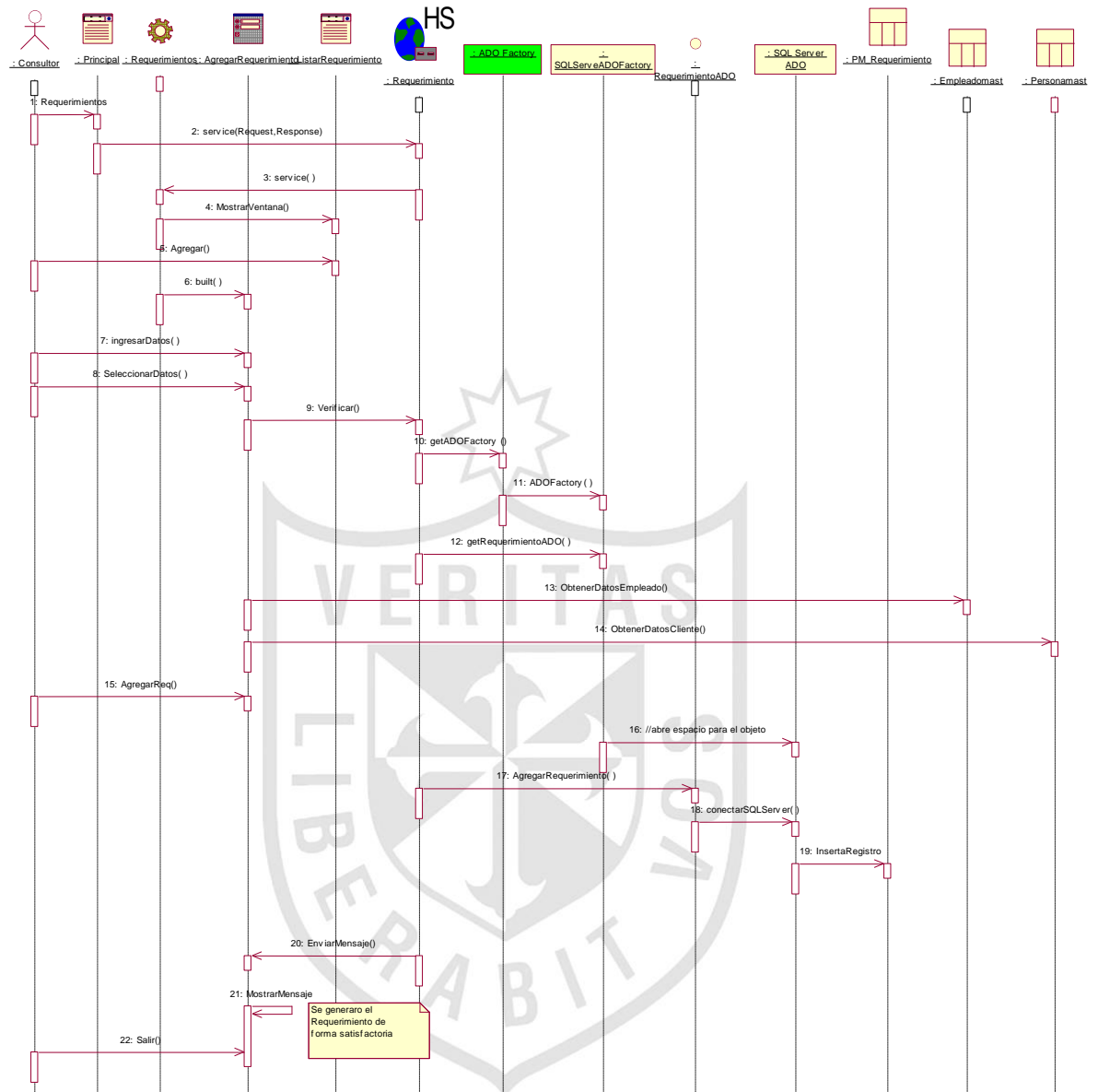


Figura 115 Agregar requerimiento – flujo principal

Fuente: Elaboración propia

Agregar requerimiento – flujo alternativo

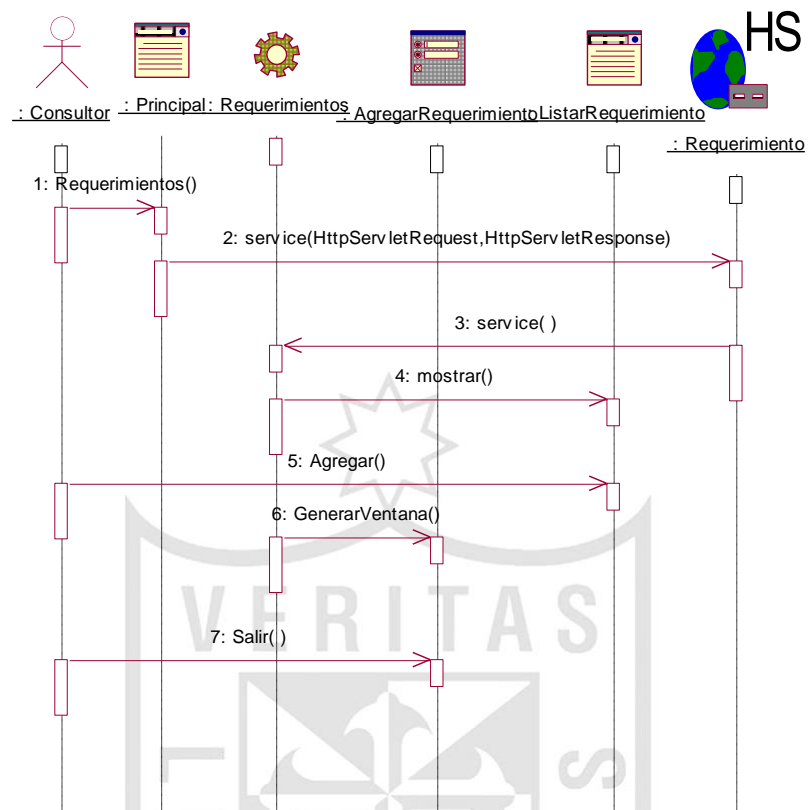


Figura 116 Agregar requerimiento – flujo alternativo

Fuente: Elaboración propia

Modificar requerimiento – estructura interna

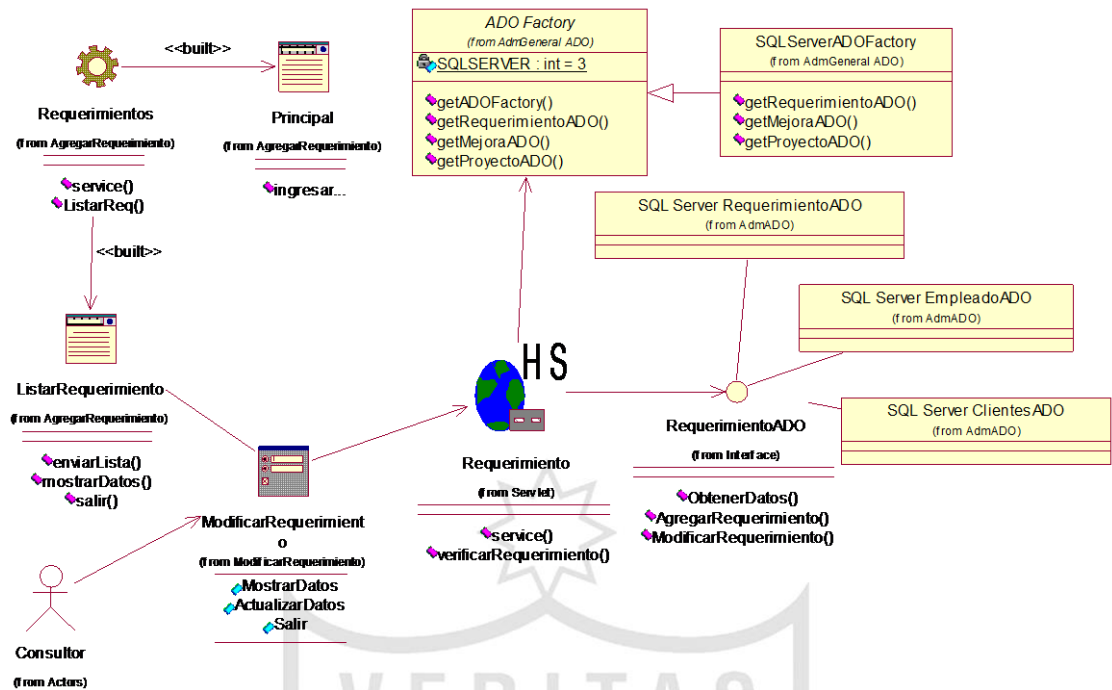


Figura 117 Modificar requerimiento – estructura interna

Fuente: Elaboración propia

Modificar requerimiento – flujo principal

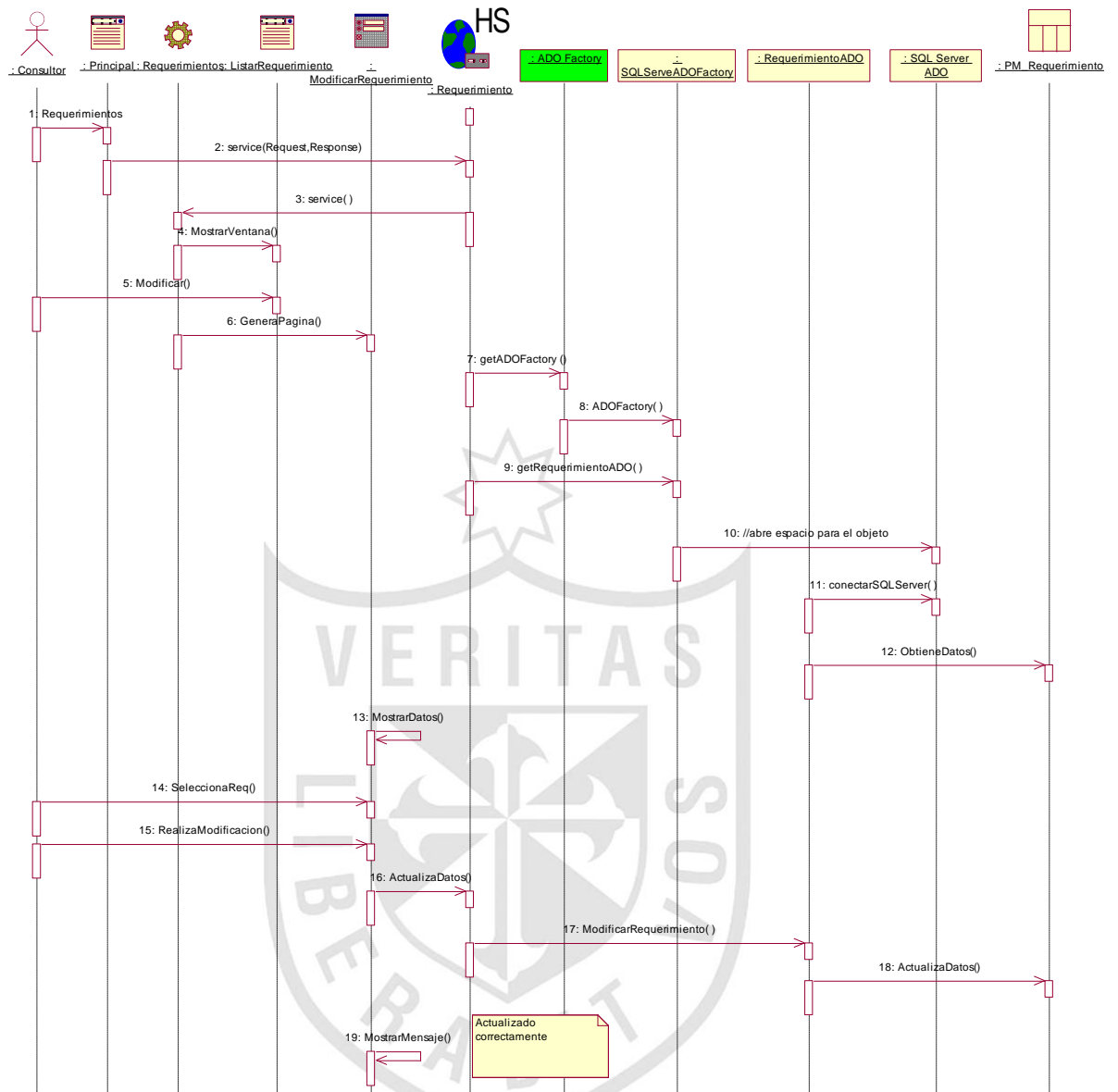


Figura 118 Modificar requerimiento – flujo principal

Fuente: Elaboración propia

Modificar requerimiento – flujo alternativo

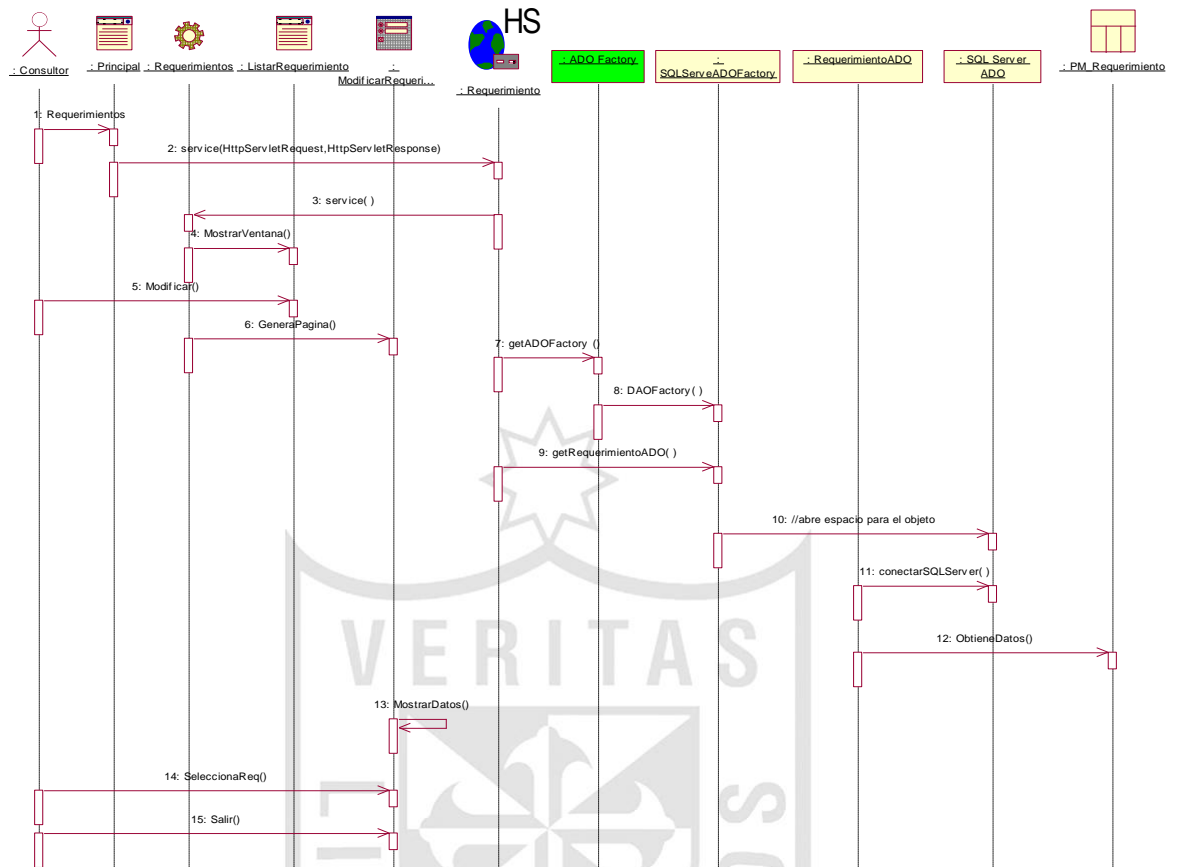


Figura 119 Modificar requerimiento – flujo alternativo

Fuente: Elaboración propia

Aprobar requerimiento – estructura interna

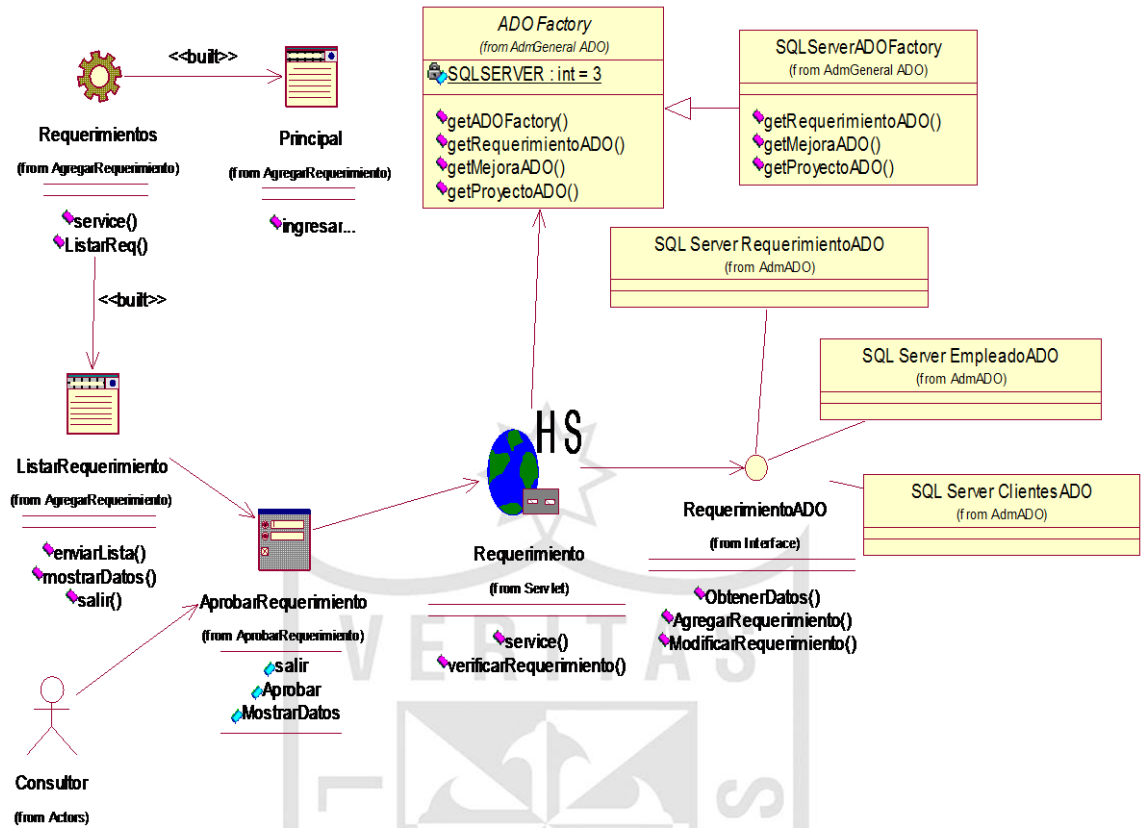


Figura 120 Aprobar requerimiento – estructura interna

Fuente: Elaboración propia

Aprobar requerimiento – flujo principal

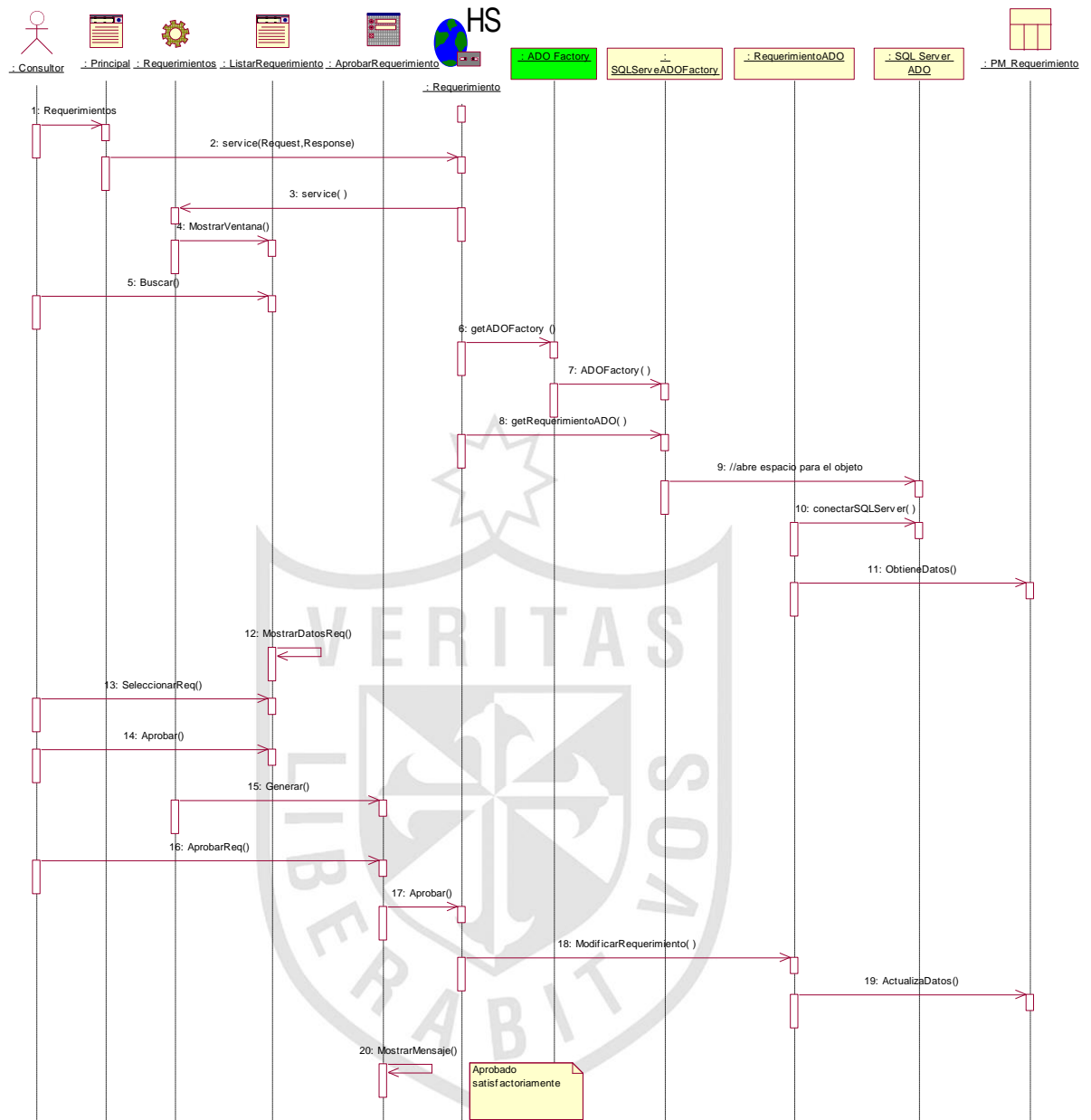


Figura 121 Aprobar requerimiento – flujo principal

Fuente: Elaboración propia

Aprobar requerimiento – flujo alternativo

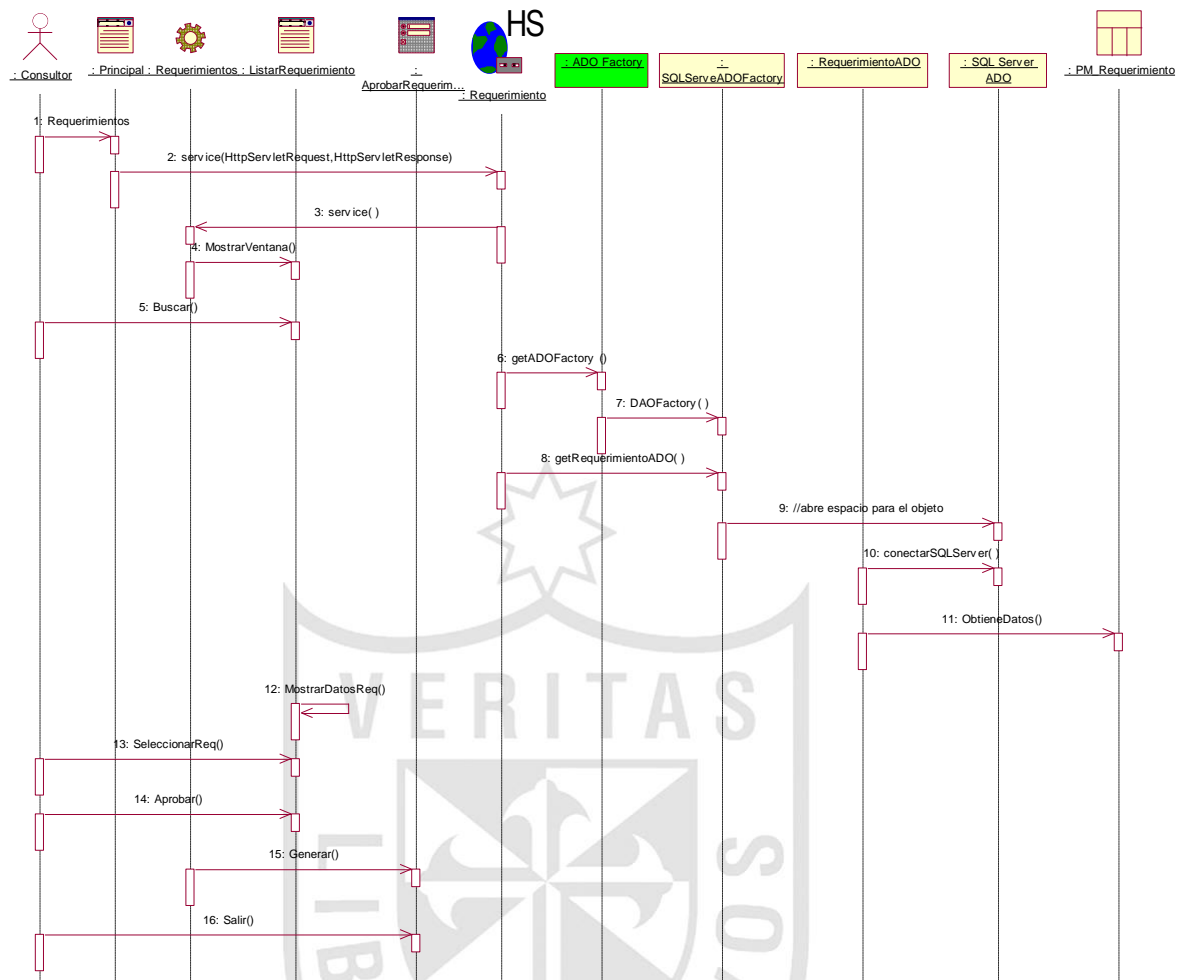


Figura 122 Aprobar requerimiento – flujo alternativo

Fuente: Elaboración propia

Dar conformidad requerimiento – estructura interna

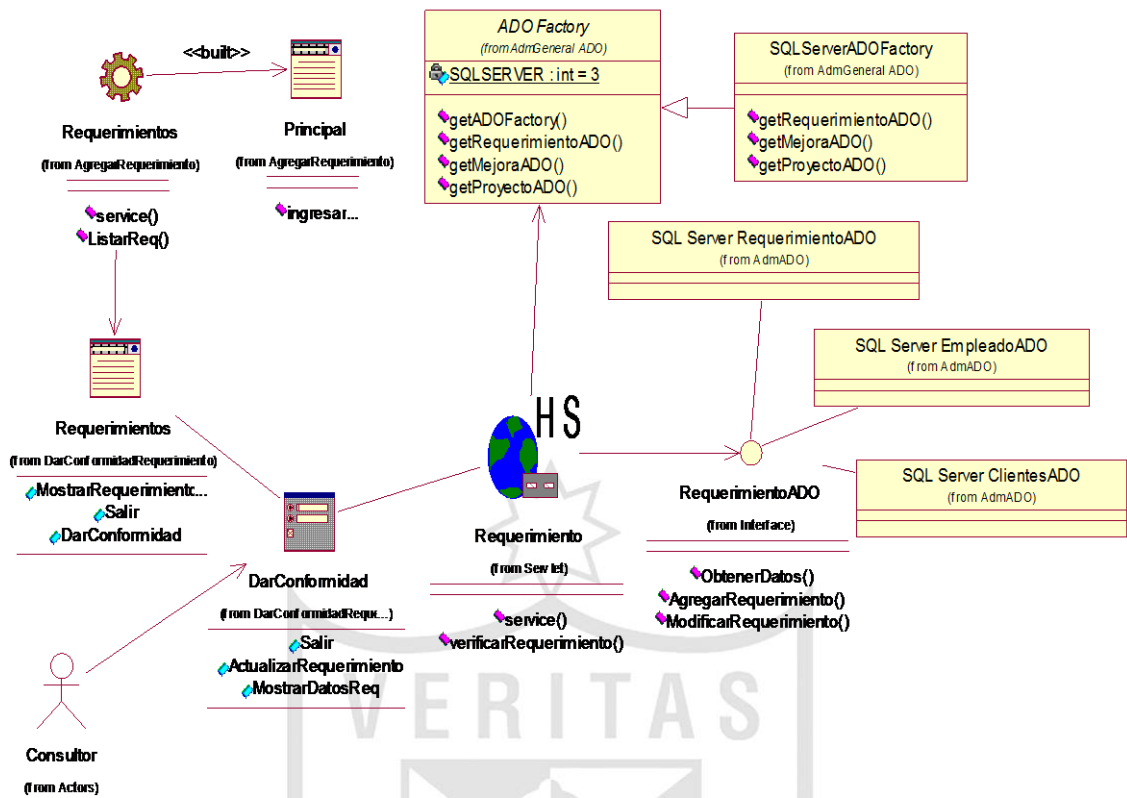


Figura 123 Dar conformidad requerimiento – estructura interna

Fuente: Elaboración propia

Dar conformidad requerimiento – flujo principal

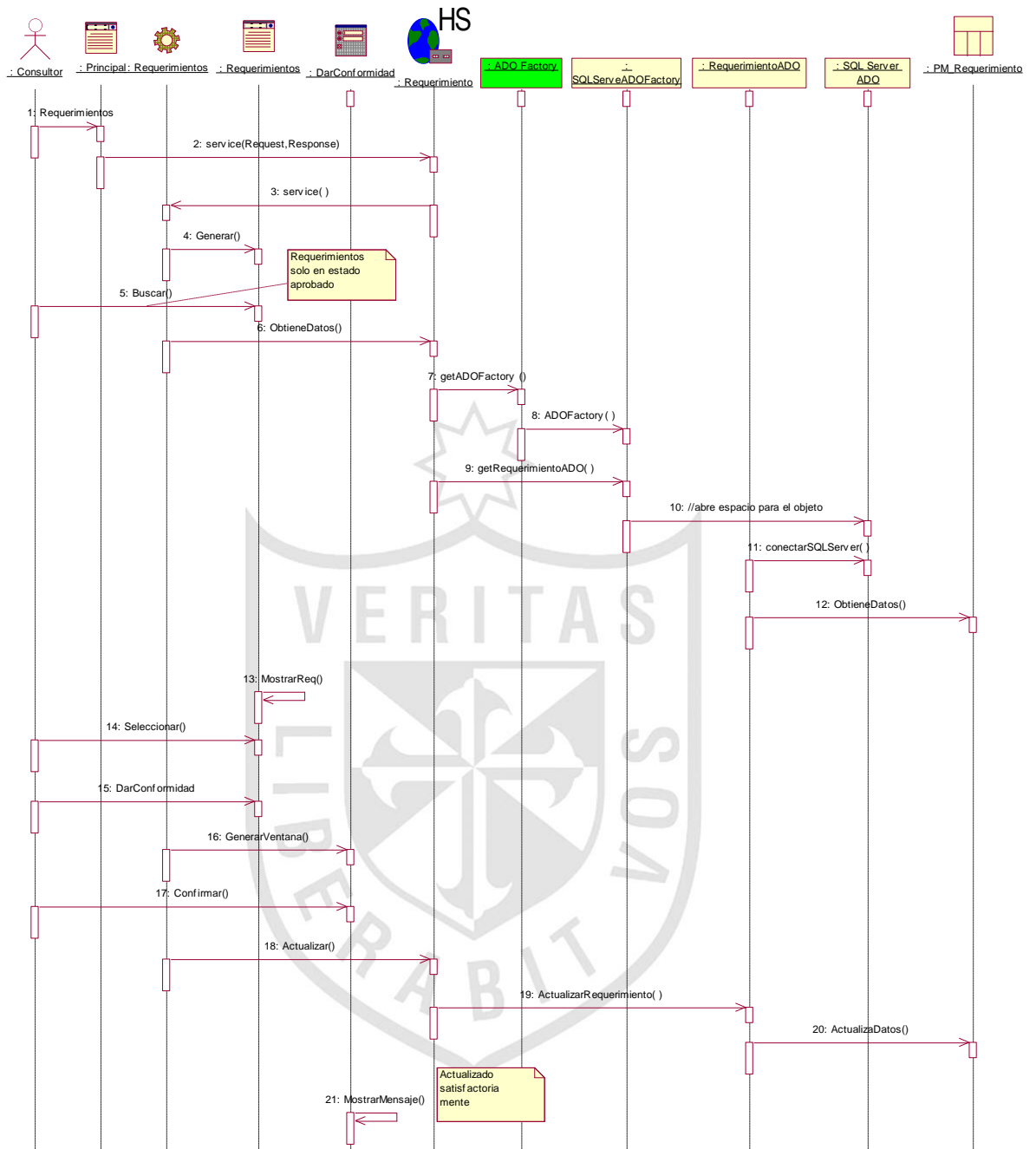


Figura 124 Dar conformidad requerimiento – flujo principal

Fuente: Elaboración propia

Dar conformidad requerimiento – flujo alternativo

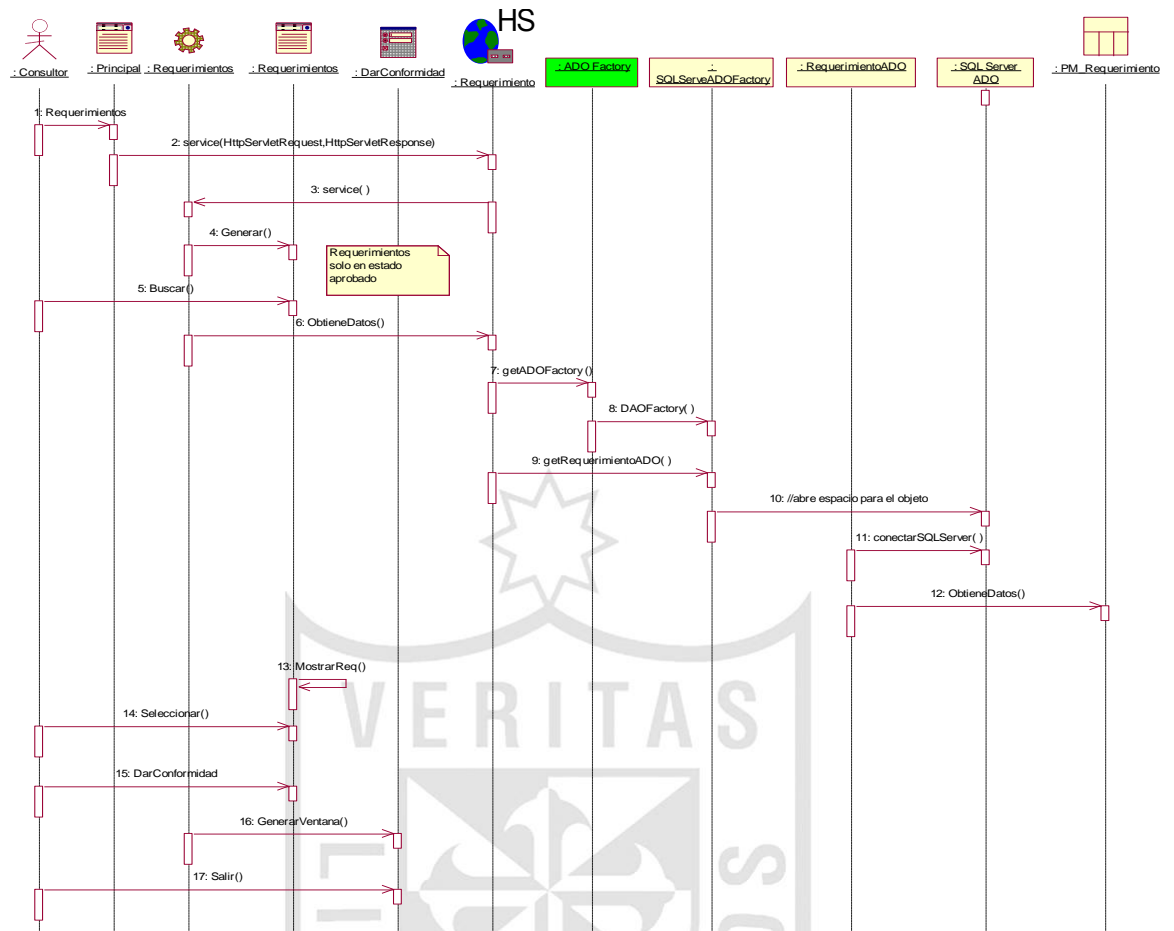


Figura 125 Dar conformidad requerimiento – flujo alternativo.

Fuente: Elaboración propia

Agregar proyecto – estructura interna

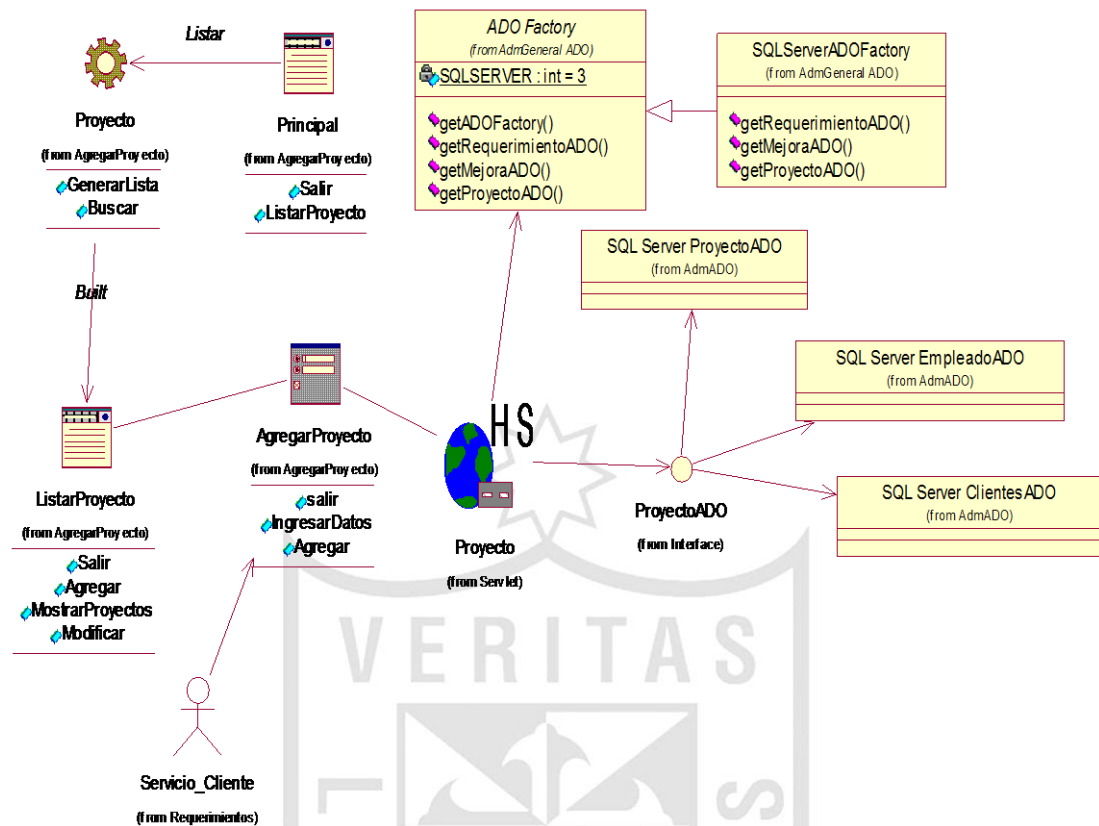


Figura 126 Agregar proyecto – estructura interna.

Fuente: Elaboración propia

Agregar proyecto – flujo principal

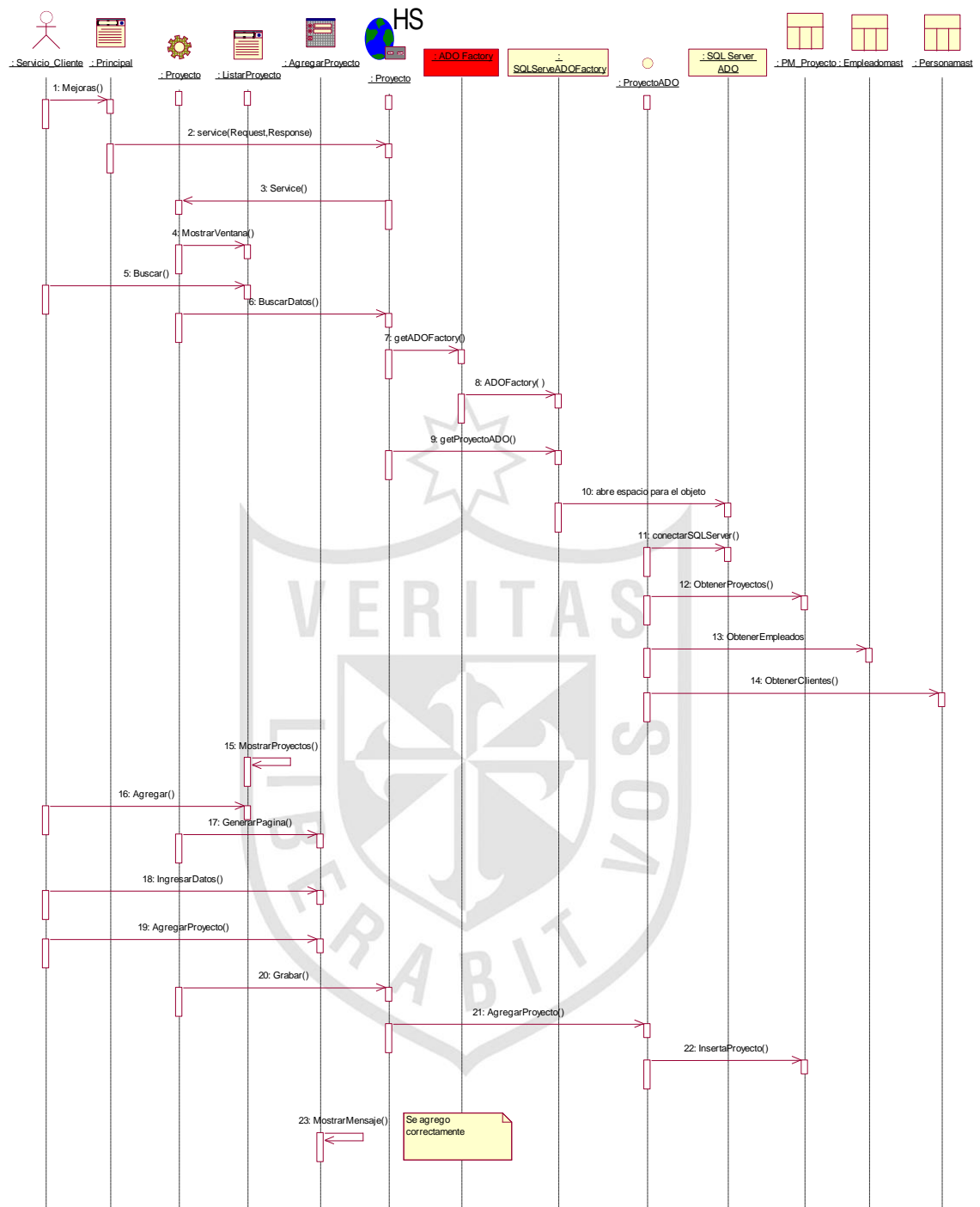


Figura 127 Agregar proyecto – flujo principal.

Fuente: Elaboración propia

Agregar proyecto – flujo alternativo

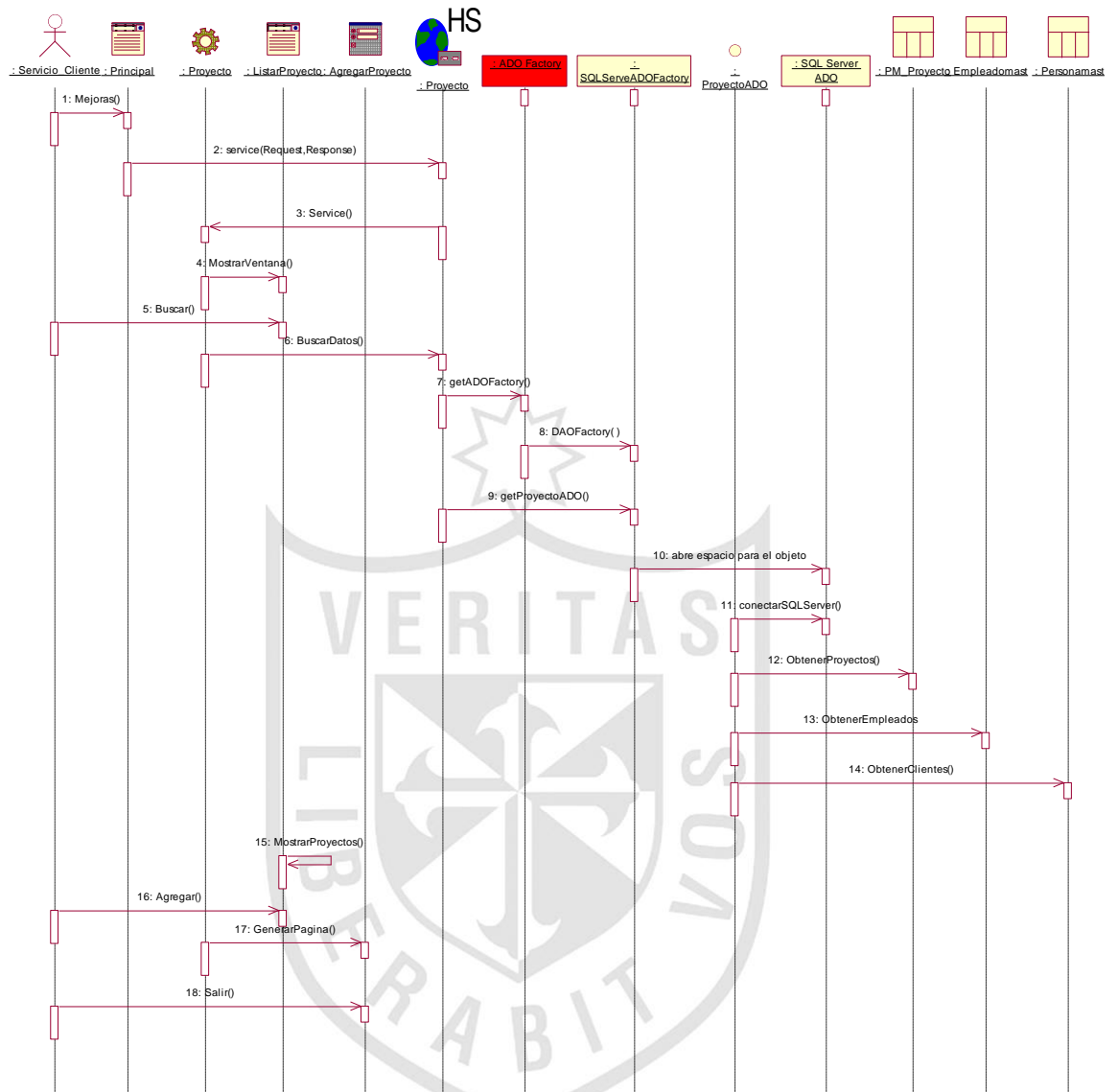


Figura 128 Agregar proyecto – flujo alternativo.

Fuente: Elaboración propia

Listar proyecto – estructura interna

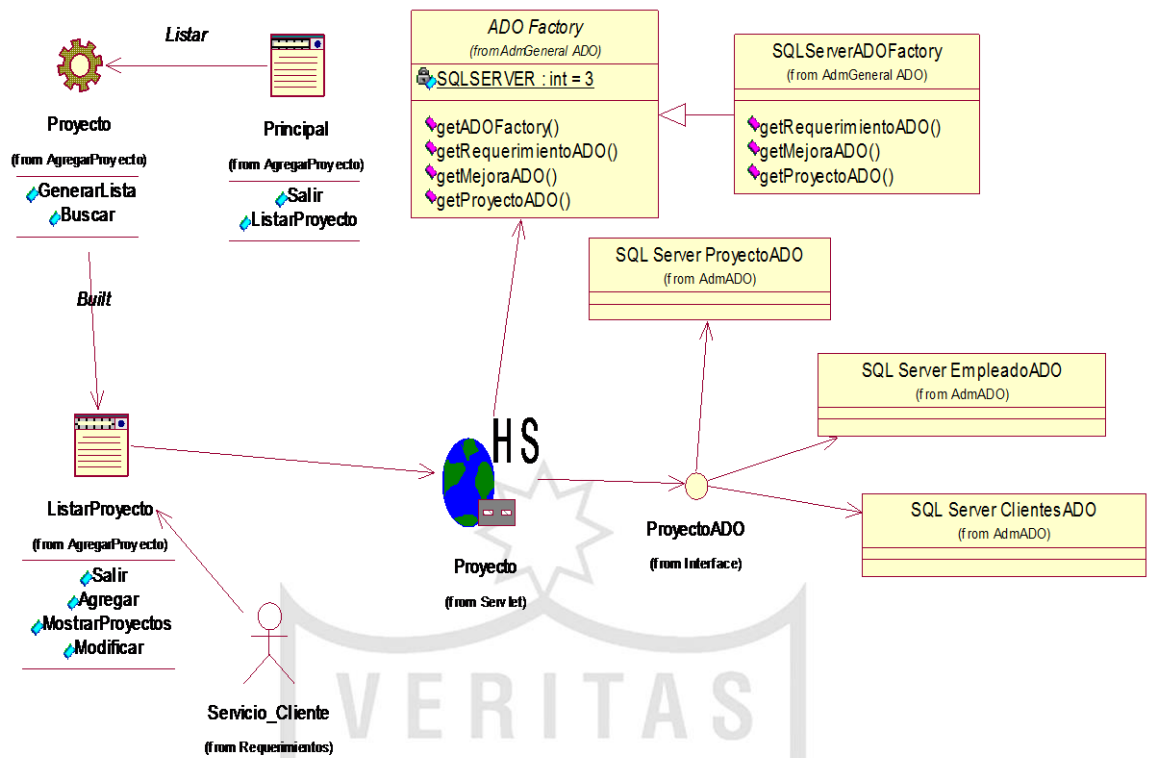


Figura 129 Listar proyecto – estructura interna.

Fuente: Elaboración propia

Listar proyecto – flujo principal

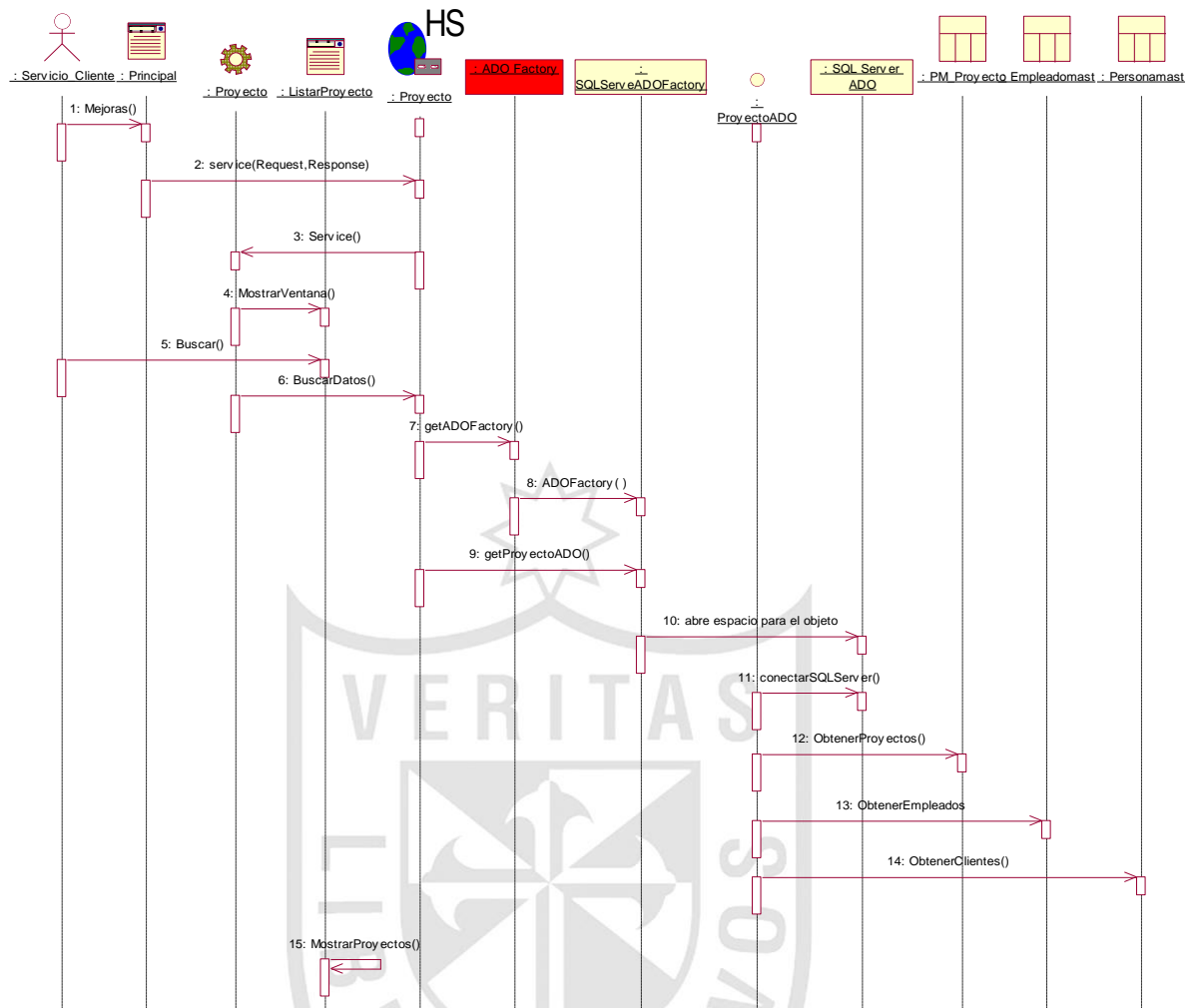


Figura 130 Listar proyecto – flujo principal.

Fuente: Elaboración propia

Listar proyecto – flujo alternativo

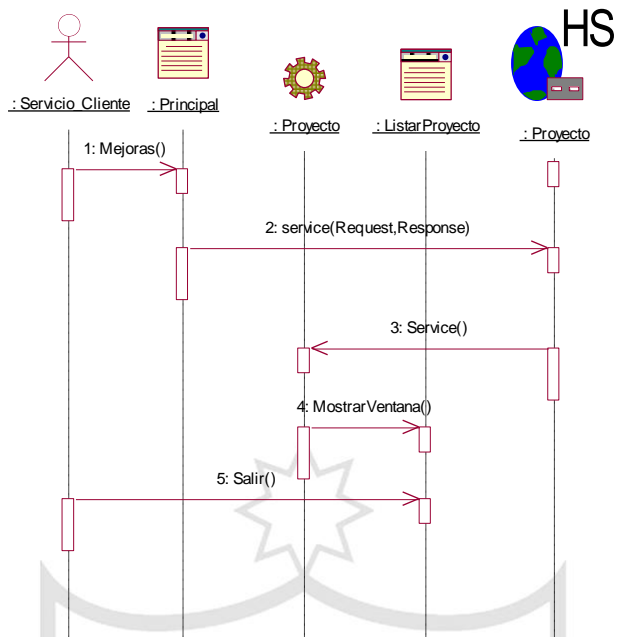


Figura 131 Listar proyecto – flujo alternativo.

Fuente: Elaboración propia

Modificar proyecto – estructura interna

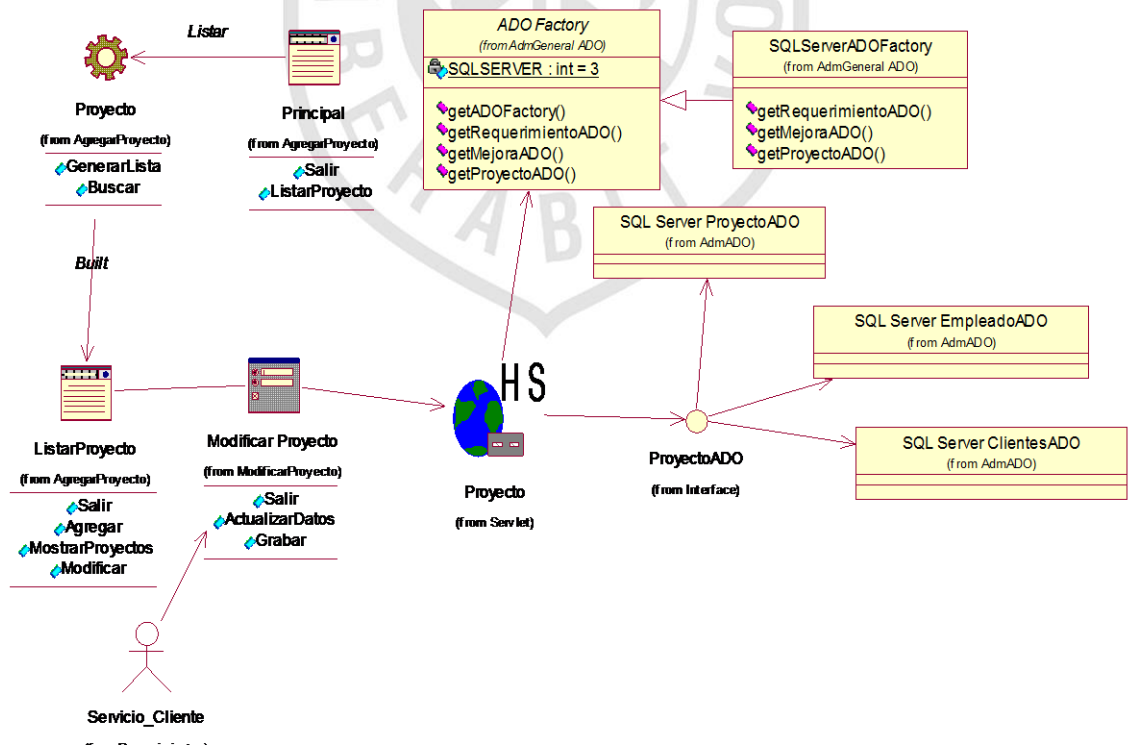


Figura 132 Modificar proyecto – estructura interna.

Fuente: Elaboración propia

Modificar proyecto – flujo principal

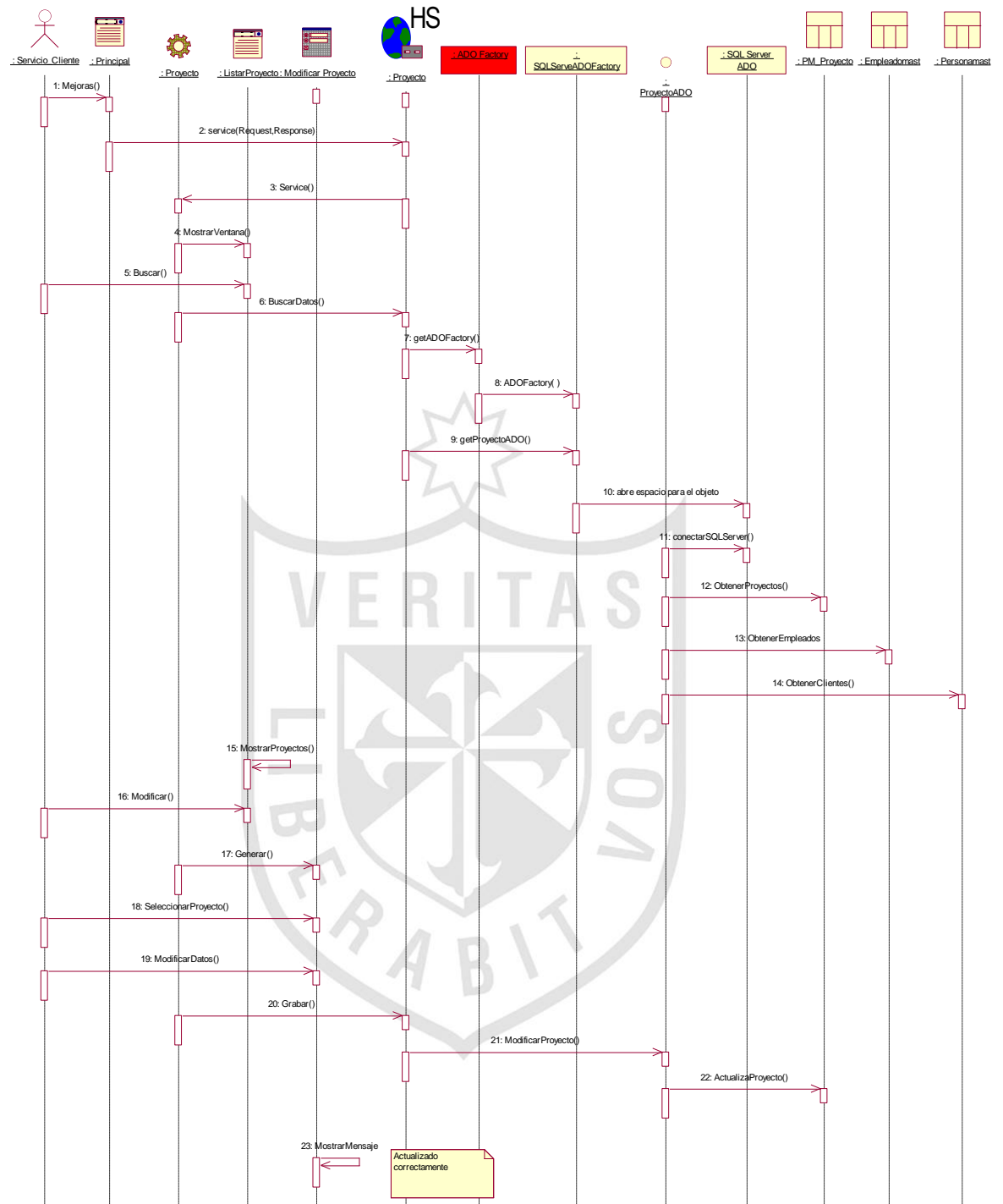


Figura 133 Modificar proyecto – flujo principal.

Fuente: Elaboración propia

Modificar proyecto – flujo alternativo

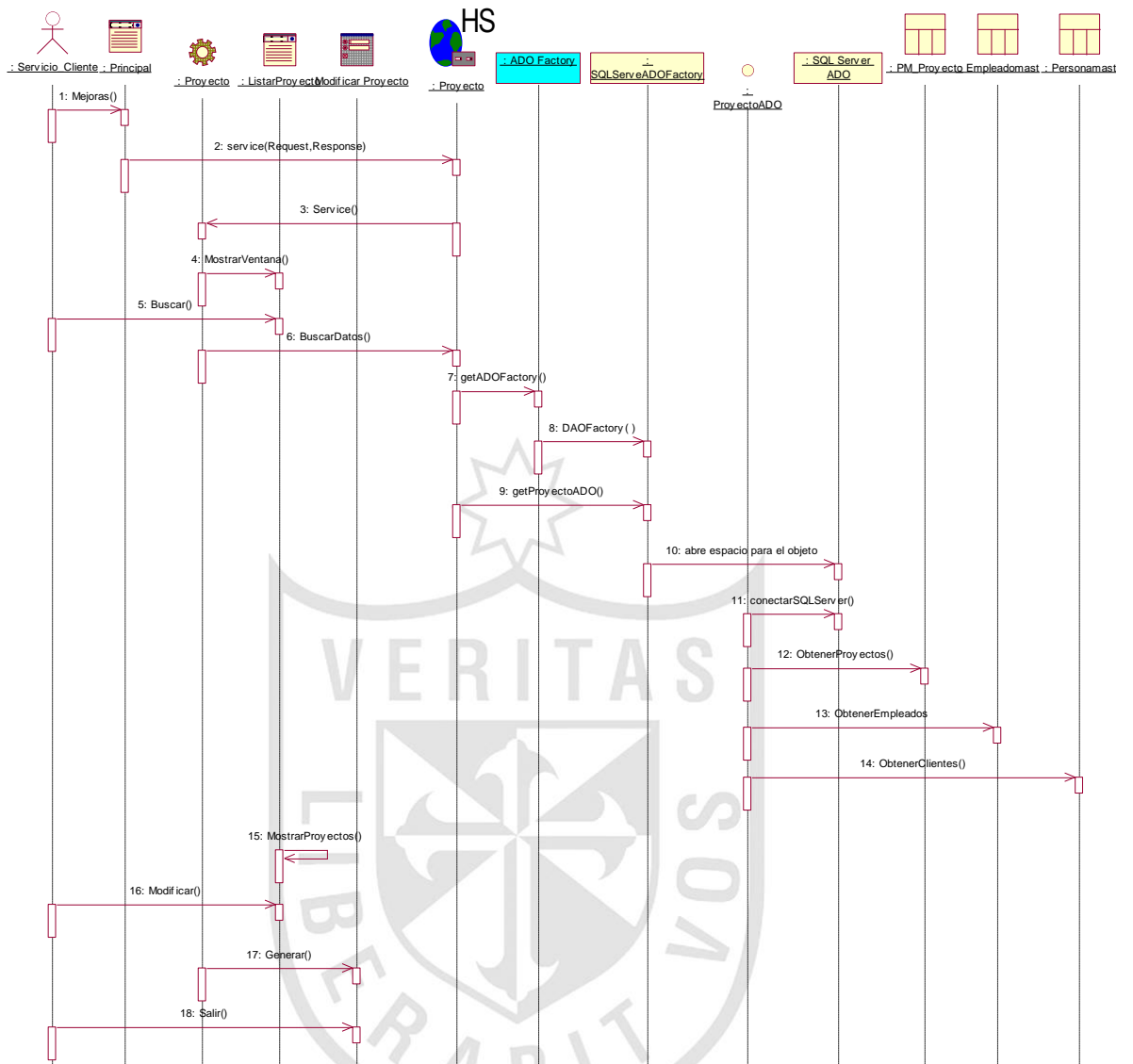


Figura 134 Modificar proyecto – flujo alternativo.

Fuente: Elaboración propia

Listar mejora – estructura interna

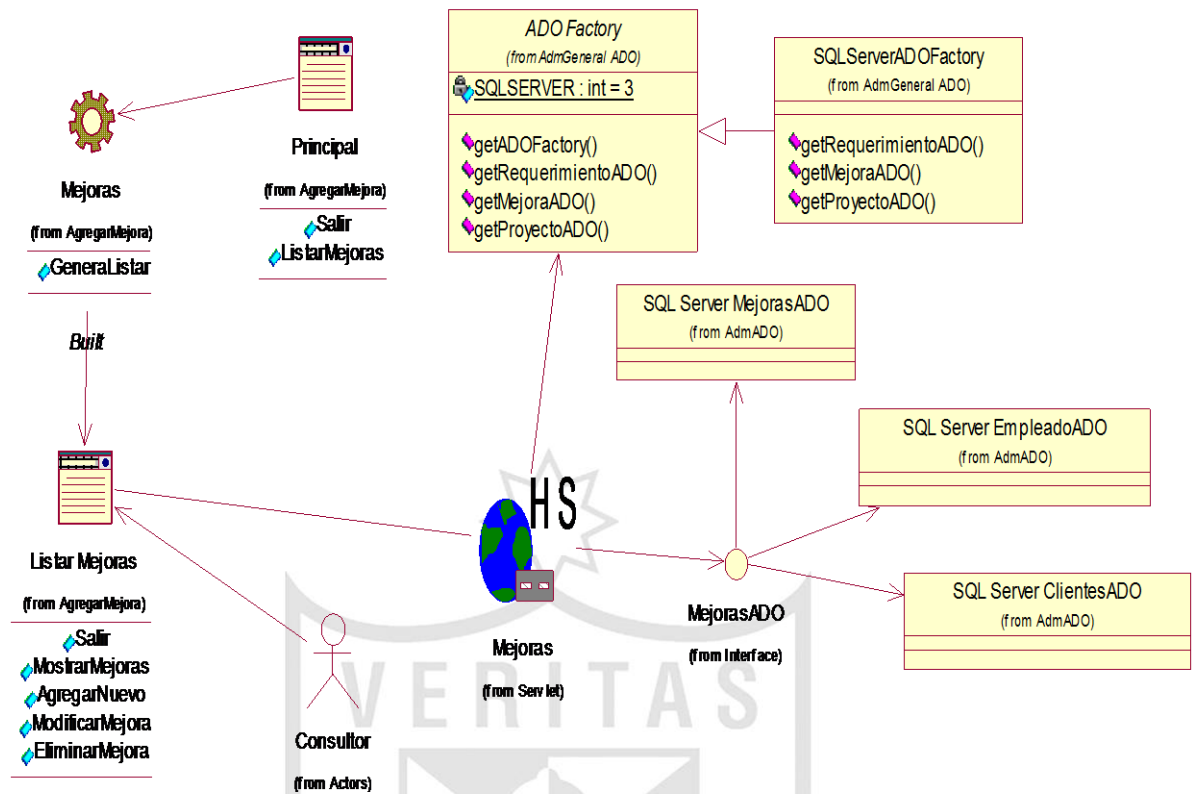


Figura 135 Listar mejora – estructura interna.

Fuente: Elaboración propia

Listar mejora – flujo alternativo

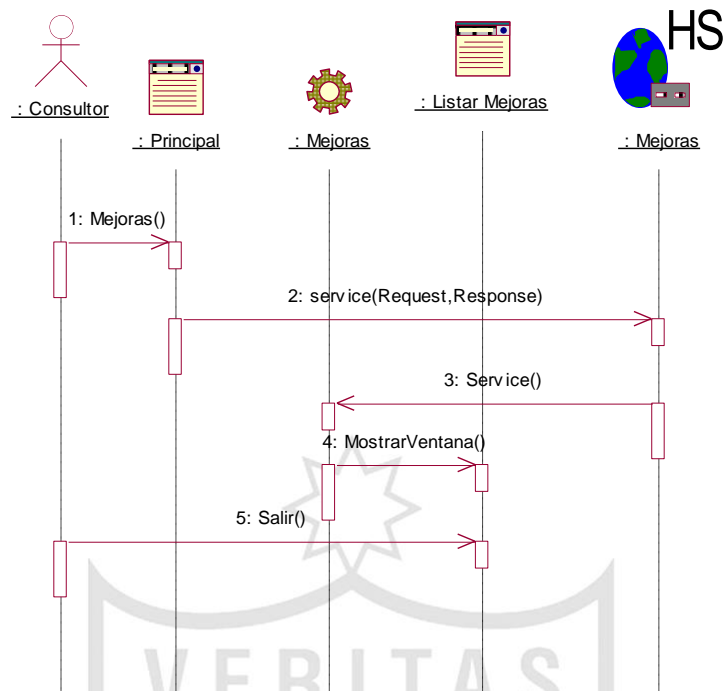


Figura 137 Listar mejora – flujo alternativo.

Fuente: Elaboración propia

Agregar mejora – estructura interna

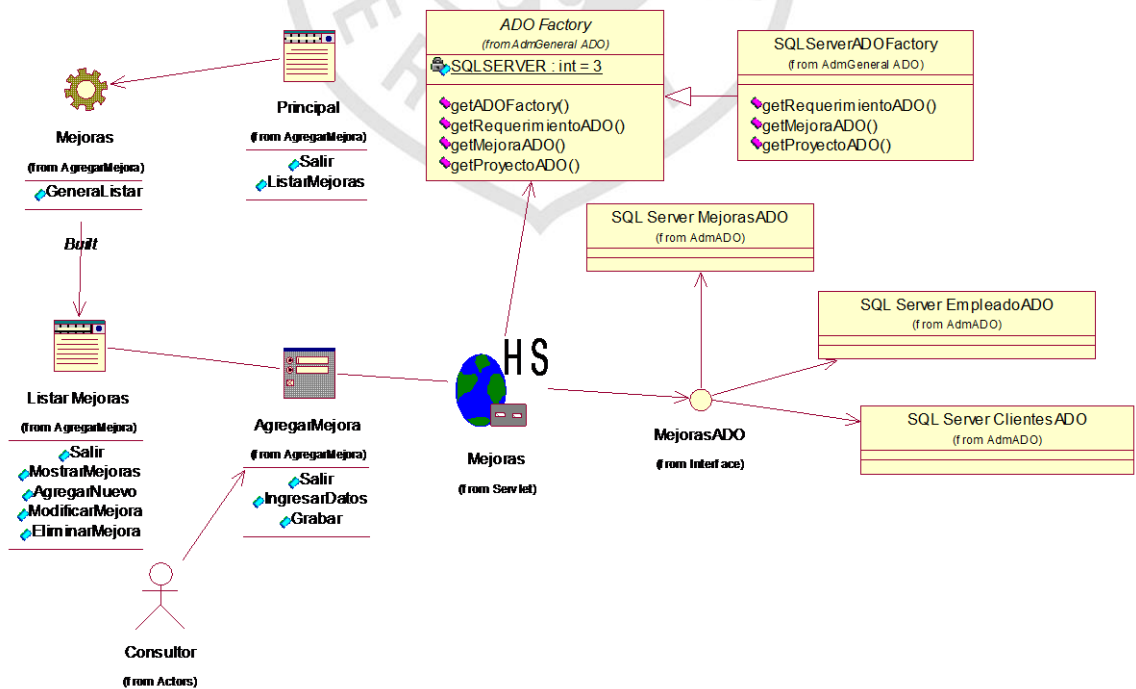


Figura 138 Agregar mejora – estructura interna.

Fuente: Elaboración propia

Agregar mejora – flujo principal

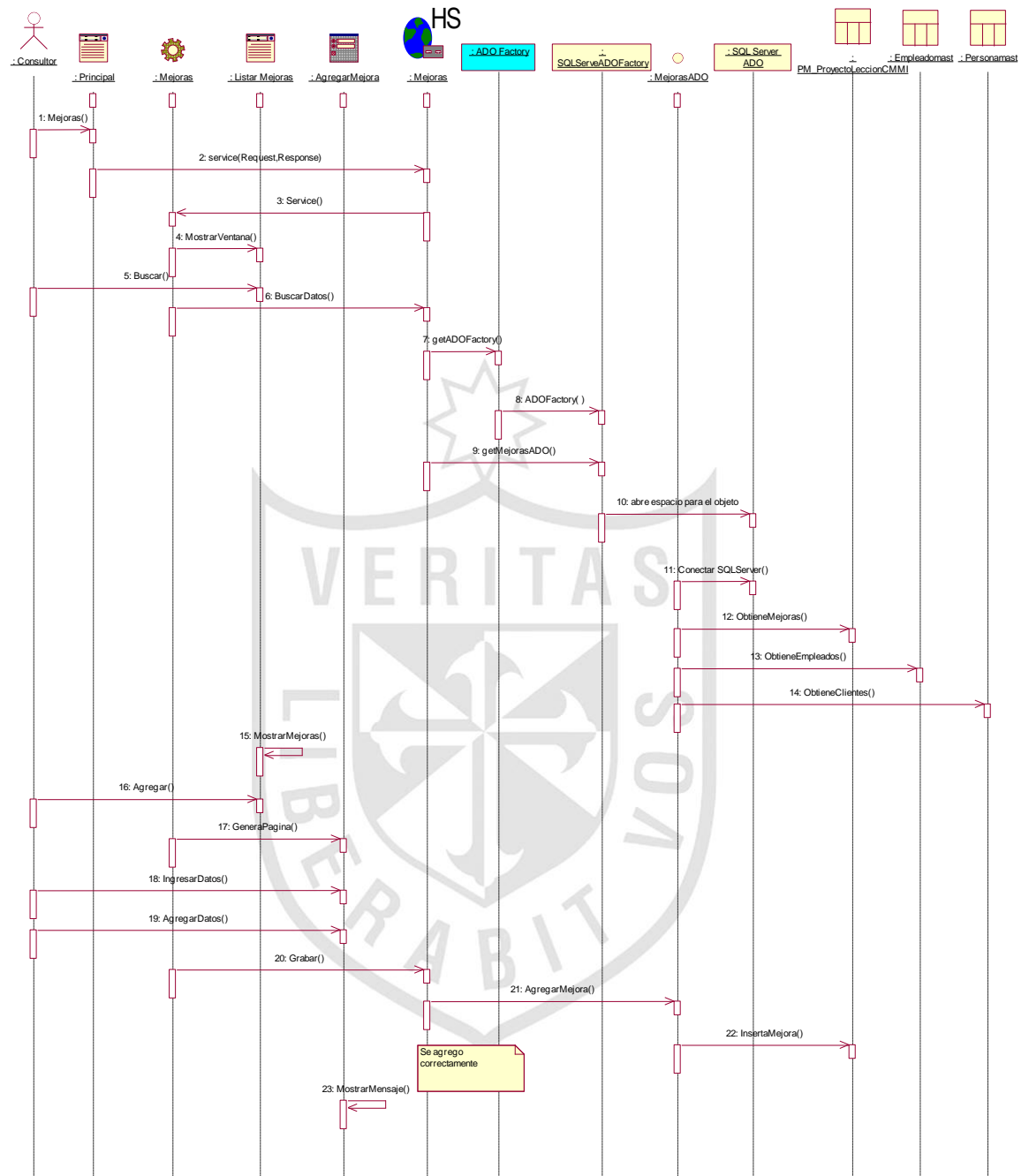


Figura 139 Agregar mejora – flujo principal.

Fuente: Elaboración propia

Agregar mejora – flujo alternativo

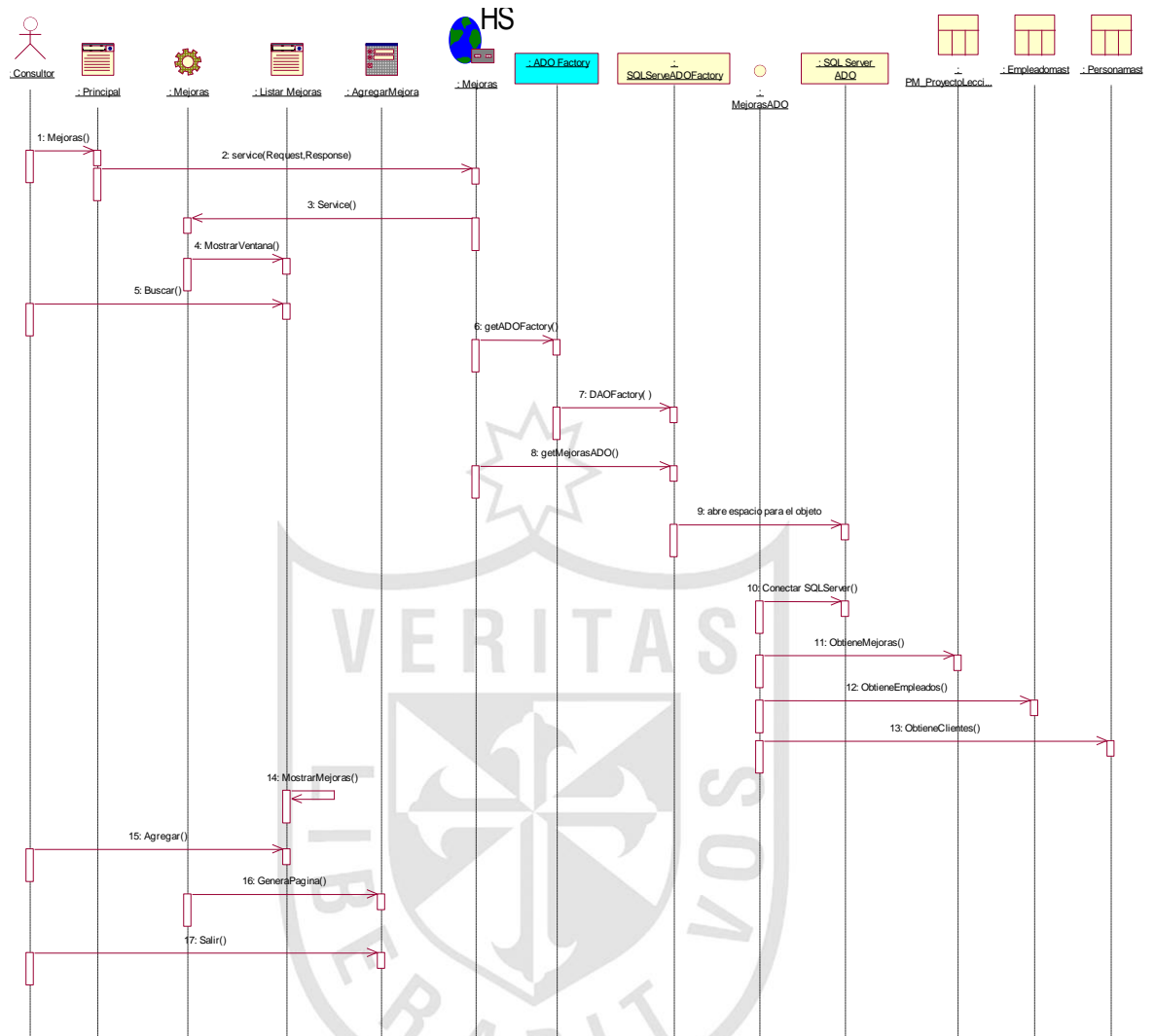


Figura 140 Agregar mejora – flujo alternativo.

Fuente: Elaboración propia

Modificar mejora – estructura interna

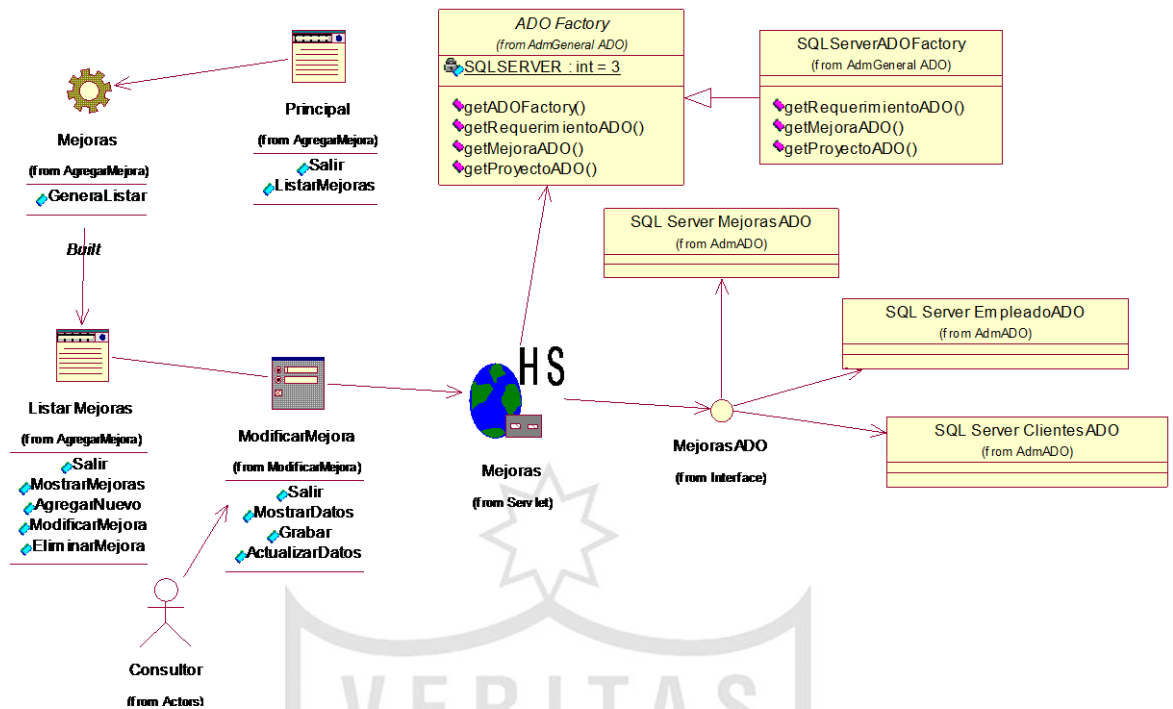


Figura 141 Modificar mejora – estructura interna.

Fuente: Elaboración propia

Modificar mejora – flujo principal

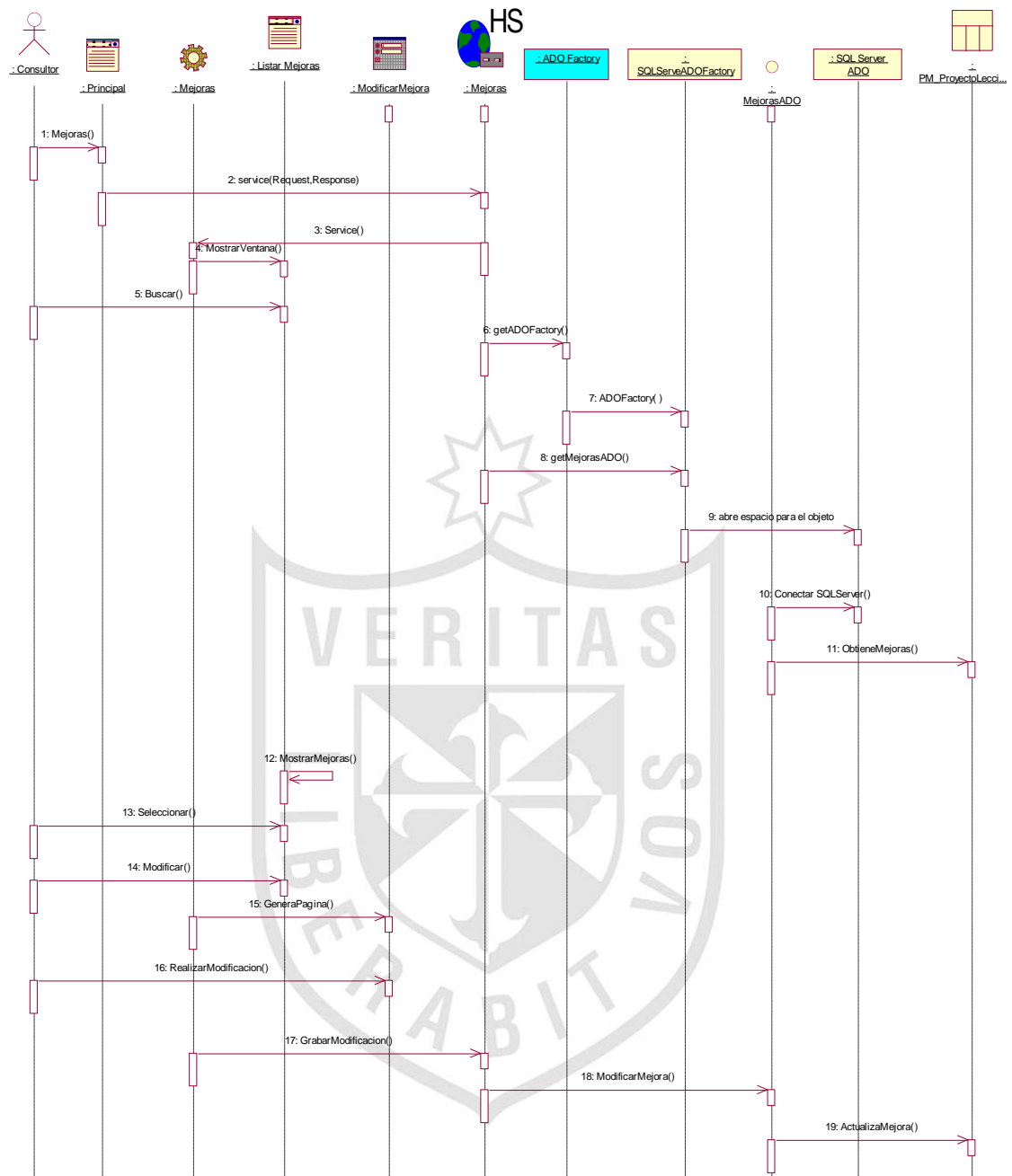


Figura 142 Modificar mejora – estructura interna.

Fuente: Elaboración propia

Modificar mejora – flujo alternativo

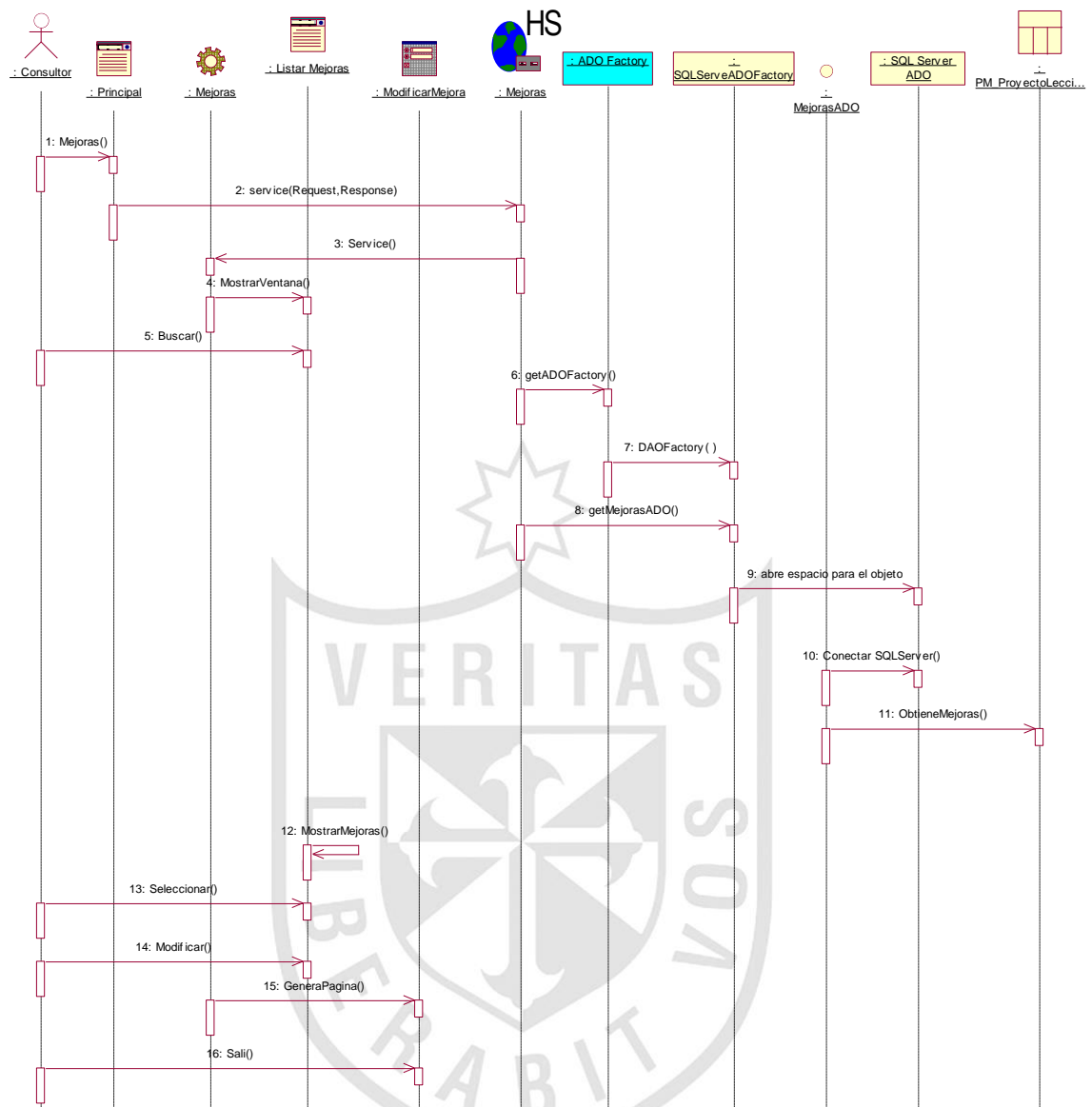


Figura 143 Modificar mejora – flujo alternativo.

Fuente: Elaboración propia

Eliminar mejora – estructura interna

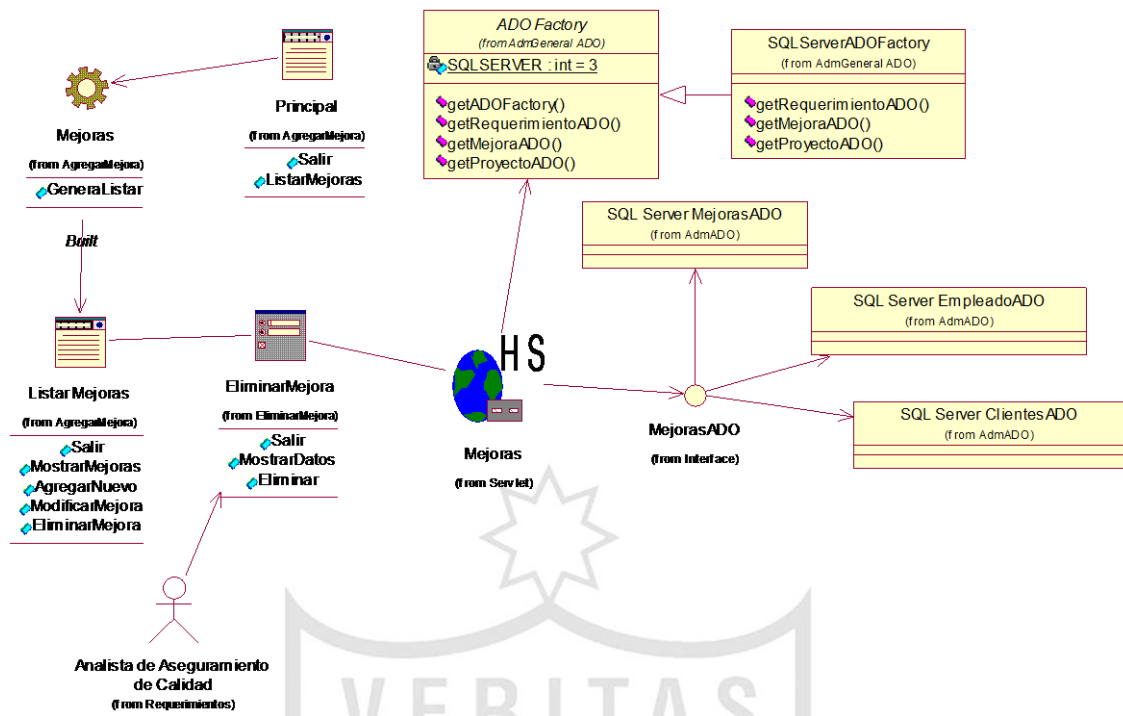


Figura 144 Eliminar mejora – estructura interna.

Fuente: Elaboración propia

Eliminar mejora – flujo principal

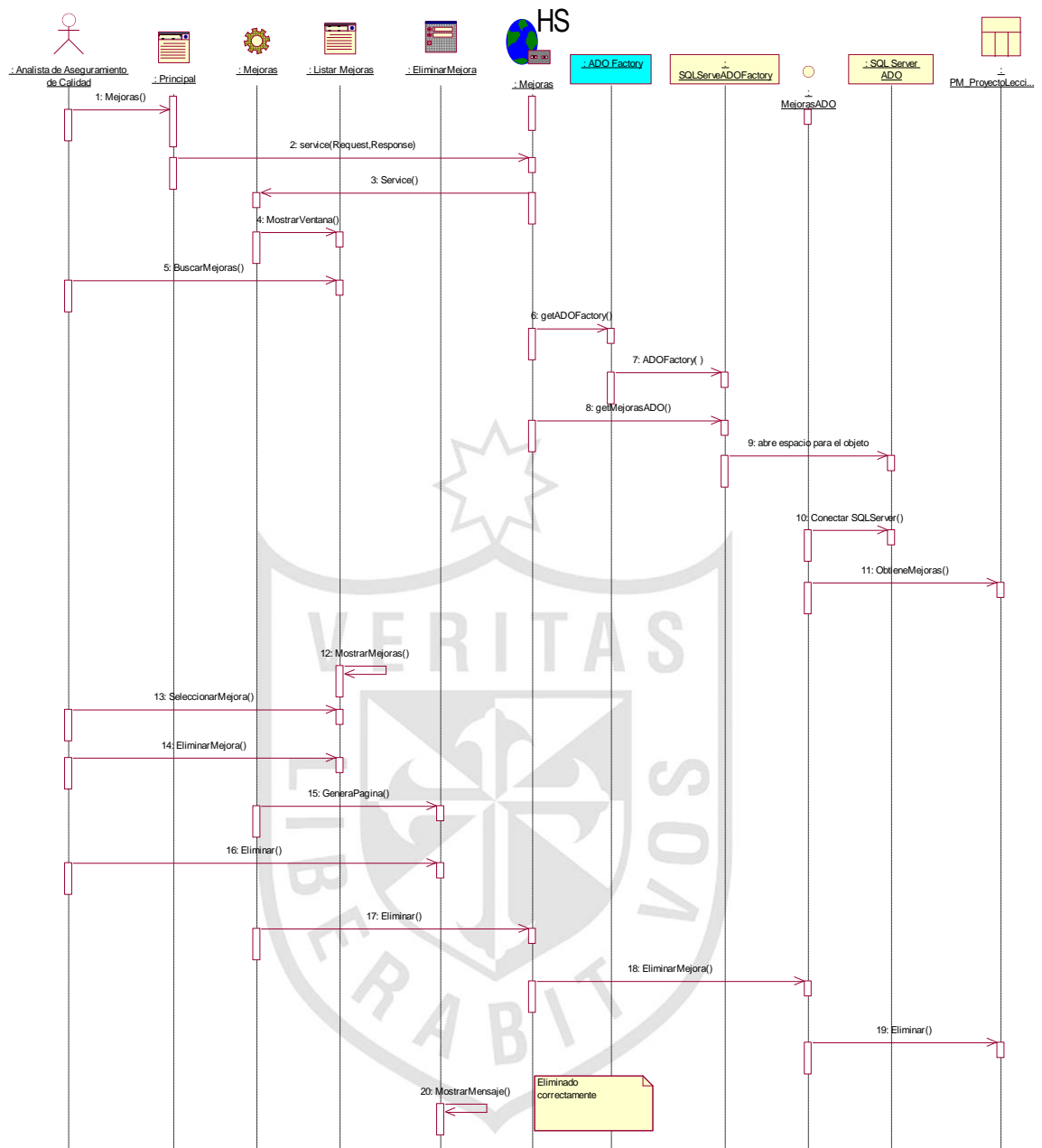


Figura 145 Eliminar mejora – flujo principal.

Fuente: Elaboración propia

Ingresar sistema – flujo alternativo

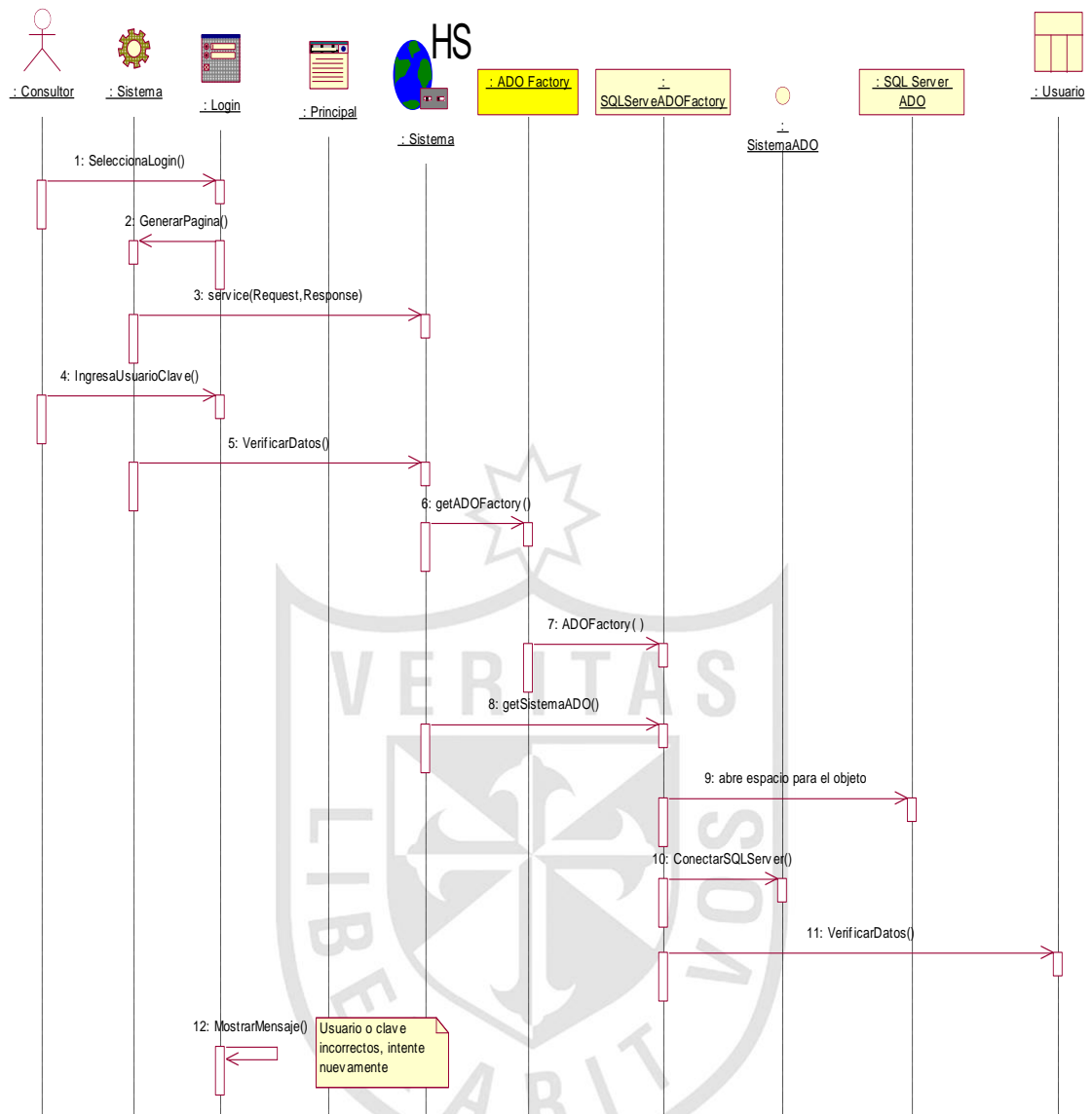


Figura 149 Ingresar sistema – flujo alternativo.

Fuente: Elaboración propia

Buscar modulo – estructura interna

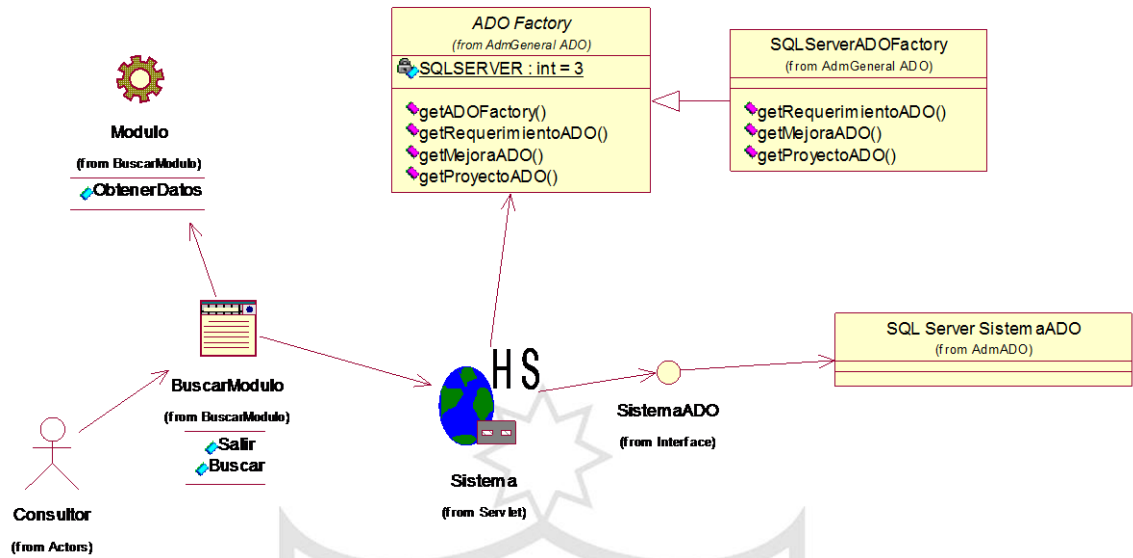


Figura 150 Buscar modulo – estructura interna

Fuente: Elaboración propia

Buscar modulo – flujo principal

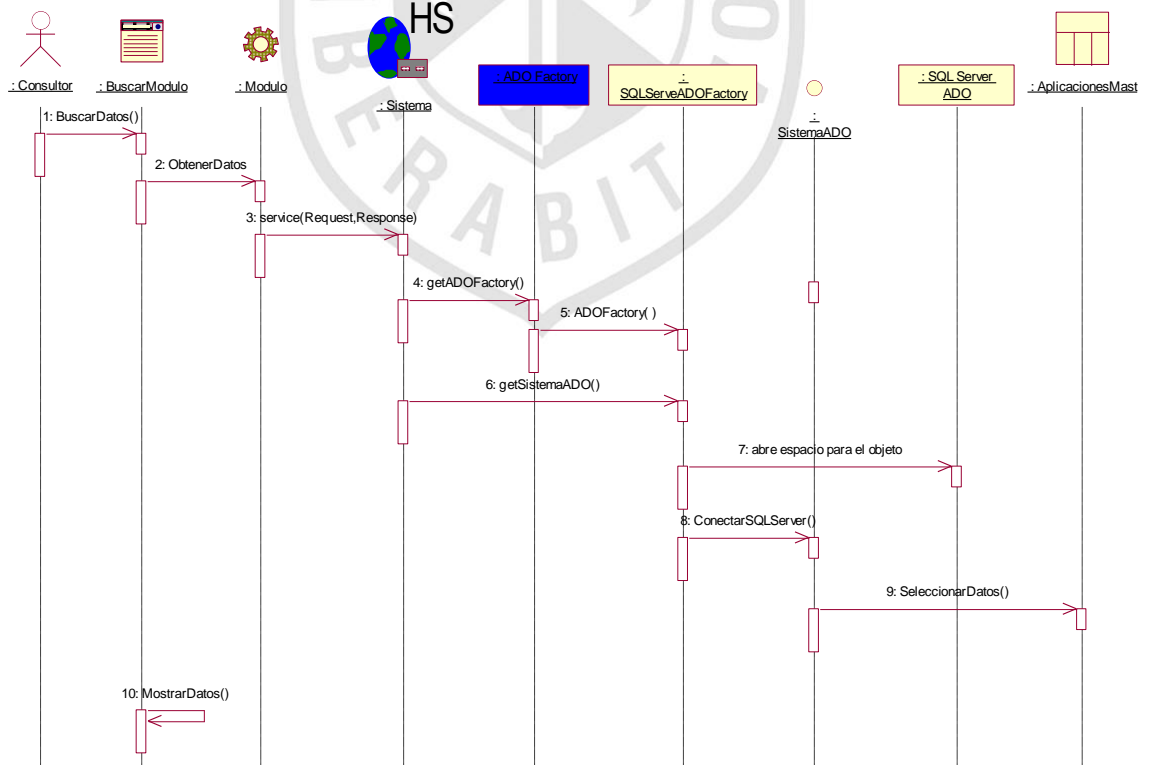


Figura 151 Buscar modulo – flujo principal.

Fuente: Elaboración propia

Buscar modulo – flujo alternativo

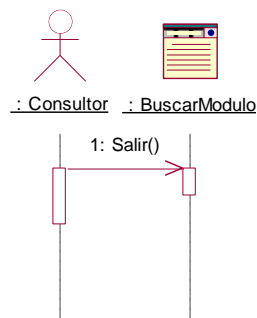


Figura 152 Buscar modulo – flujo alternativo.

Fuente: Elaboración propia

Buscar empleado – estructura interna

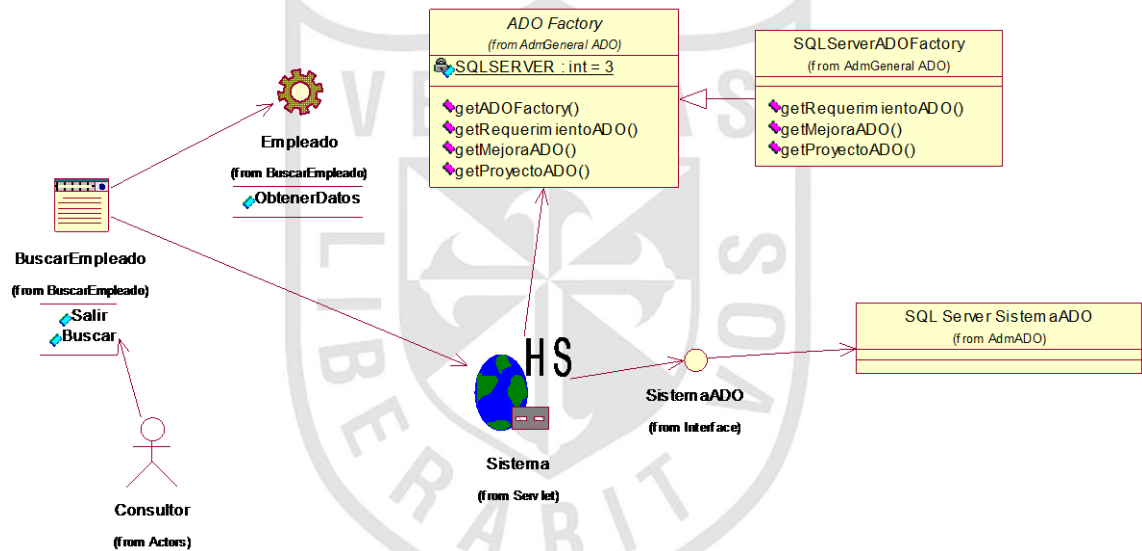


Figura 153 Buscar empleado – estructura interna.

Fuente: Elaboración propia

Buscar empleado – flujo principal

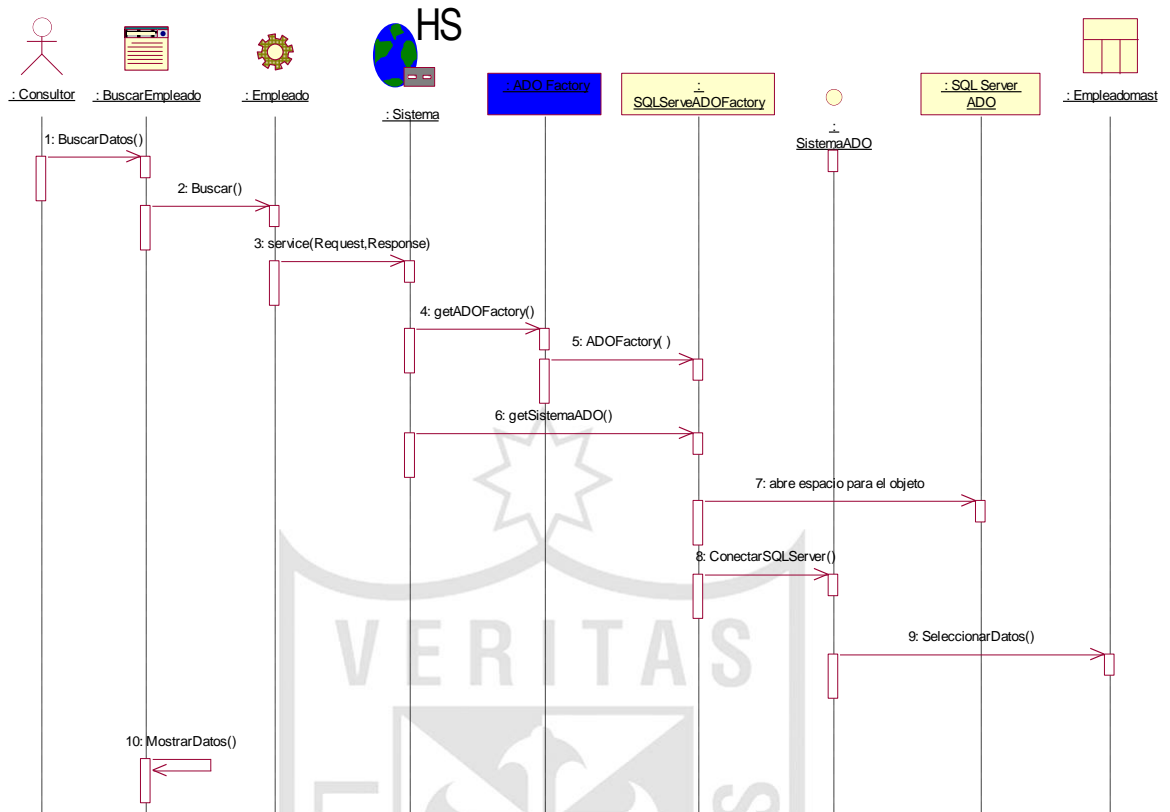


Figura 154 Buscar empleado – flujo principal.

Fuente: Elaboración propia

Buscar empleado – flujo alternativo

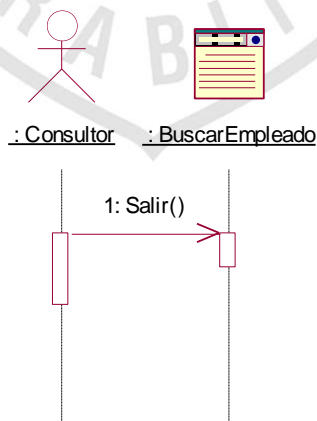


Figura 155 Buscar empleado – flujo alternativo.

Fuente: Elaboración propia

Buscar cliente – estructura interna

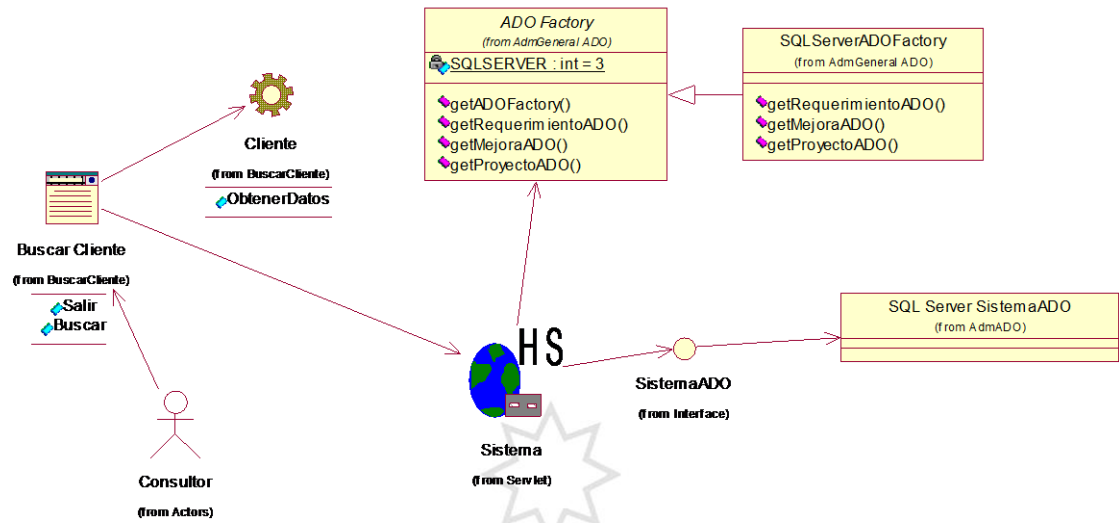


Figura 156 Buscar cliente – estructura interna

Fuente: Elaboración propia

Buscar cliente – flujo principal

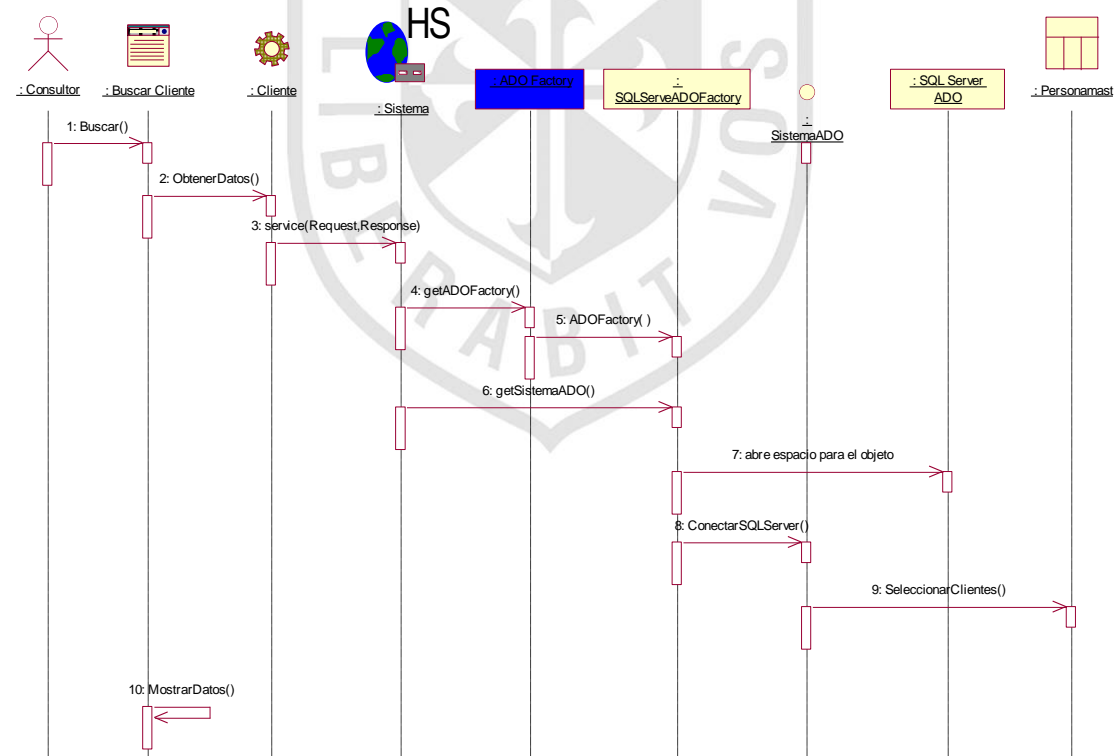


Figura 157 Buscar cliente – flujo principal.

Fuente: Elaboración propia

Buscar cliente – flujo alternativo

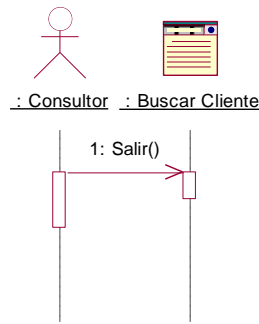


Figura 158 Buscar cliente – flujo alternativo.

Fuente: Elaboración propia

Buscar proyecto – estructura interna

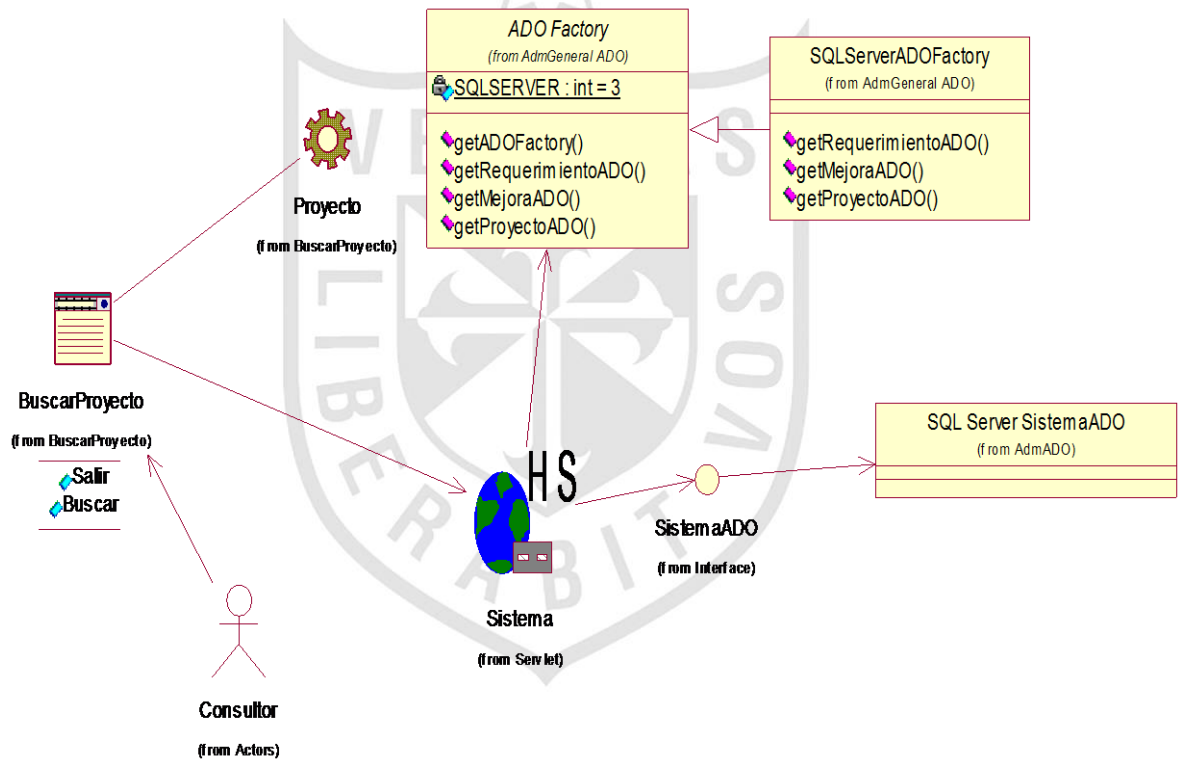


Figura 159 Buscar proyecto – estructura interna.

Fuente: Elaboración propia

Buscar proyecto – flujo principal

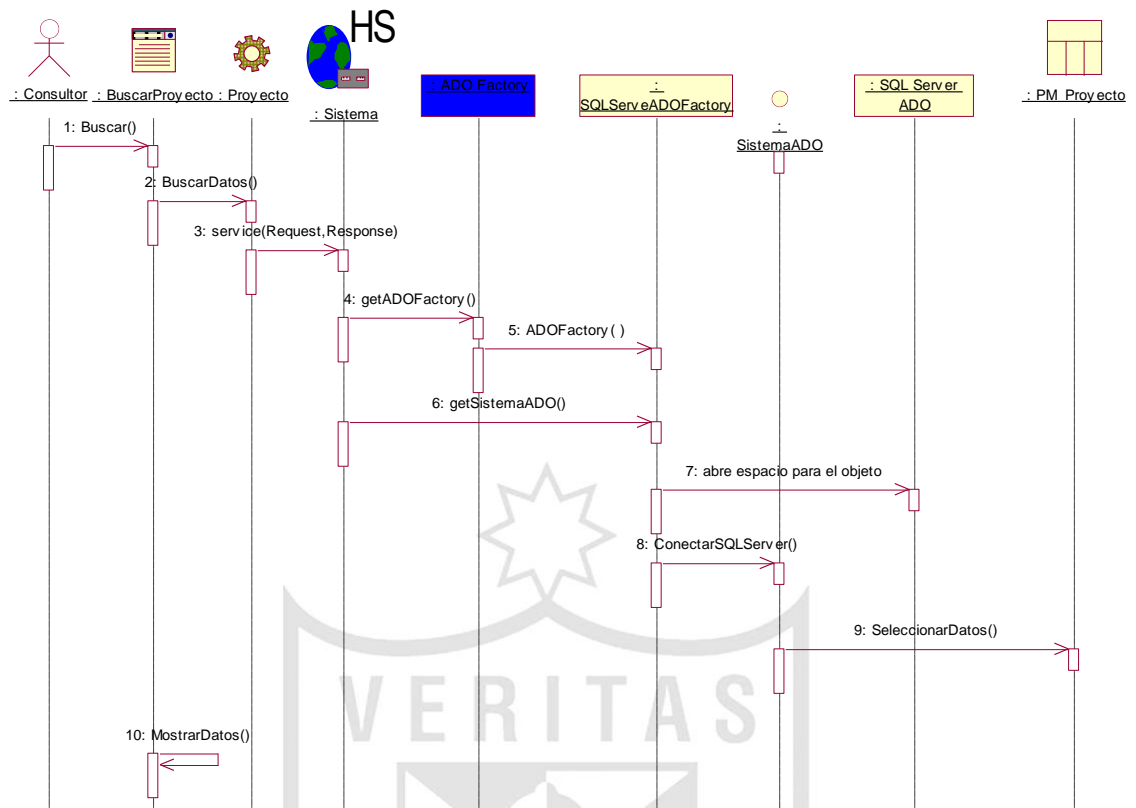


Figura 160 Buscar proyecto – flujo principal.

Fuente: Elaboración propia

Buscar proyecto – flujo alternativo

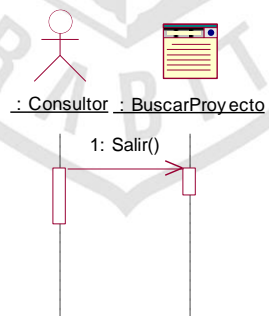


Figura 161 Buscar proyecto – flujo alternativo.

Fuente: Elaboración propia

3.8.3 Diagrama de componentes

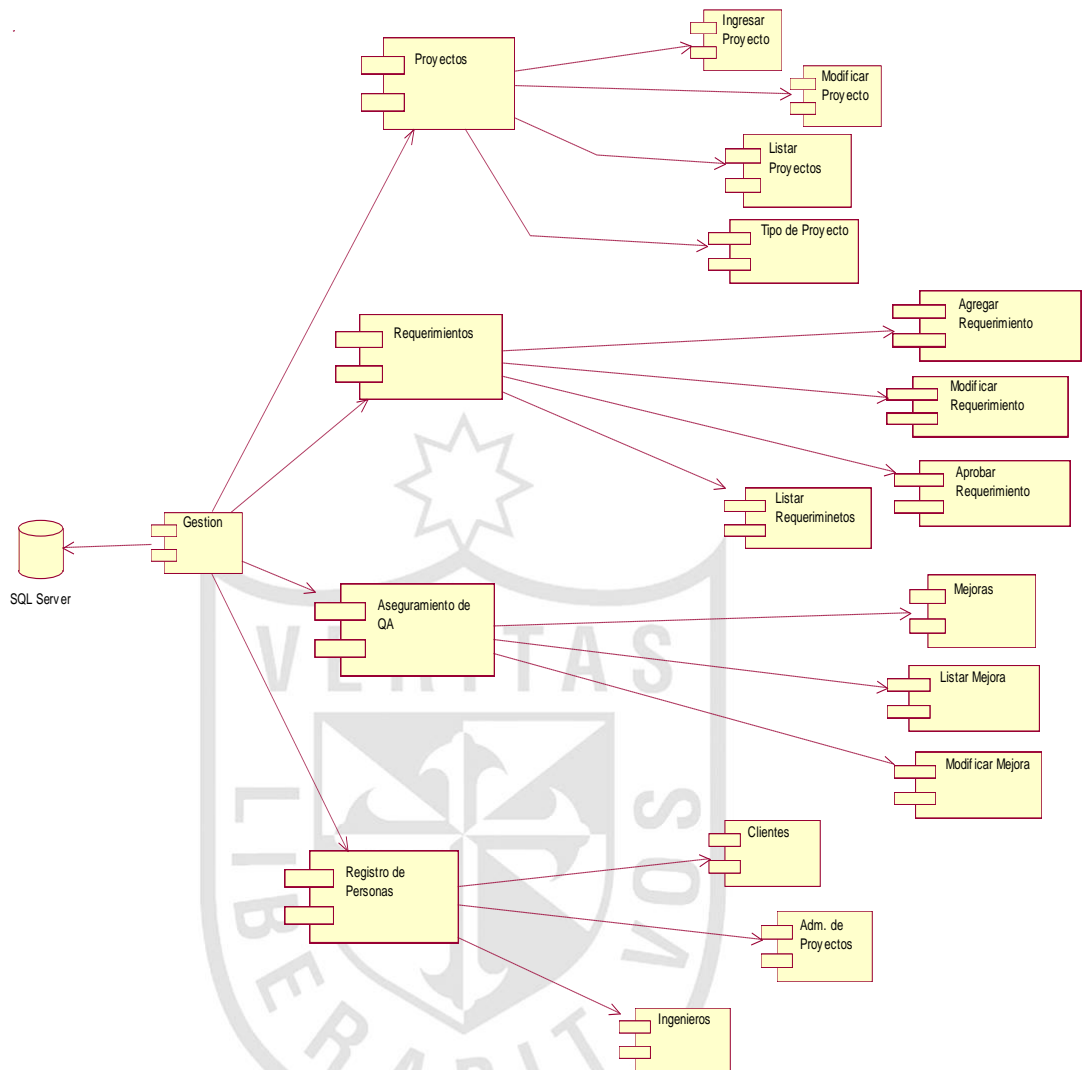


Figura 162 Diagrama de componentes

Fuente: Elaboración propia

3.8.4 Diagrama de despliegue:

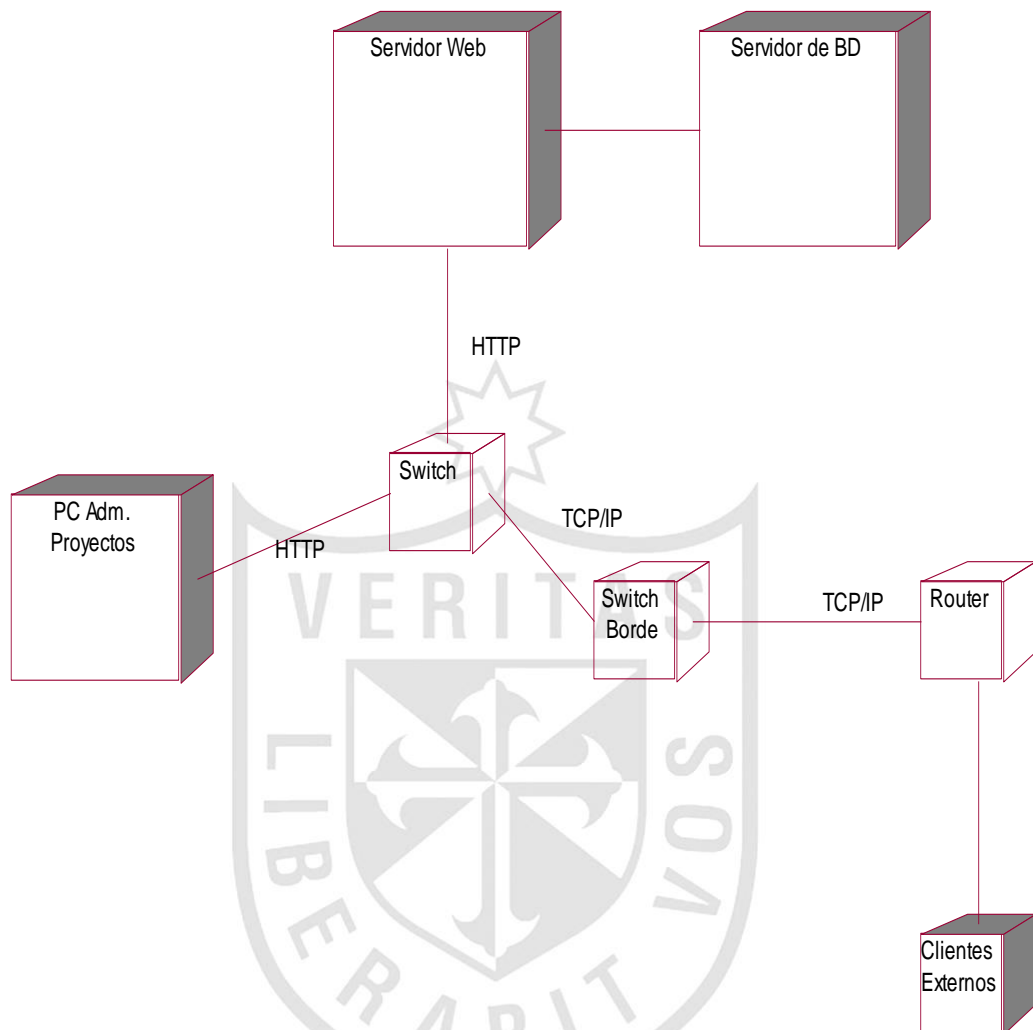


Figura 163 Diagrama de despliegue.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

PRUEBAS Y RESULTADOS

En el presente capítulo se detallan los escenarios de pruebas y el resultado de pruebas.

4.1 Escenario de pruebas

4.1.1 gestión de requerimientos

En esta sección se muestra las funcionalidades probadas en la Gestión de Requerimientos.

Escenario 1: Inicio

Tabla N° 21 Escenario 1: Inicio

N°	Funcionalidad	Resultado esperado
1	Mostrar logo al ingresar a la aplicación	Debe mostrarse el logo en la página web. Debe mostrarse 1 botón: ingresar: Permitirá ingresar a la pantalla principal del sistema.
2	Verificación de datos de usuario	El sistema realiza la validación del usuario y clave para acceso al sistema.

Fuente: Elaboración propia

Escenario 2: Registrar Requerimiento

Tabla N° 22 Registrar requerimiento

N°	Funcionalidad	Resultado esperado
1	Registrar datos del requerimiento	Debe permitir registrar: Nombre del cliente, nombre del jefe de proyecto o consultor a cargo de atender el requerimiento, nombre del módulo relacionado al requerimiento, descripción del requerimiento, fecha de solicitud, fecha de entrega, fecha de confirmación, situación del requerimiento.
2	Mostrar mensaje	Al ser ingresados los datos en la BD debe mostrar un mensaje de nuevo requerimiento registrado.

Fuente: Elaboración propia

Escenario 3: Modificar requerimiento

Tabla N° 23 Escenario 3: Modificar requerimiento

N°	Funcionalidad	Resultado esperado
1	Modificar datos del requerimiento	Debe permitir modificar: Nombre del cliente, nombre del jefe de proyecto o consultor a cargo de atender el requerimiento, nombre del módulo relacionado al requerimiento, descripción del requerimiento, fecha de solicitud, fecha de entrega, fecha de confirmación, situación del requerimiento.
2	Mostrar mensaje	Al guardar la modificación de los datos en la BD debe mostrar un mensaje de modificado correctamente

Fuente: Elaboración propia

Escenario 4: Aprobar requerimiento

Tabla N° 24 Escenario 4: Aprobar requerimiento

N°	Funcionalidad	Resultado esperado
1	Aprobar requerimiento	Al momento de la aprobación mostrará la ventana donde se podrán verificar los datos de: Nombre del cliente, nombre del jefe de proyecto o consultor a cargo de atender el requerimiento, nombre del módulo relacionado al requerimiento, descripción del requerimiento, fecha de solicitud, fecha de entrega, fecha de confirmación, situación del requerimiento.
2	Mostrar mensaje	Al Aprobar el requerimiento se actualiza el registro en la BD, cambia el Estado del Requerimiento a Aprobado y posteriormente muestra un mensaje de Aprobado correctamente

Fuente: Elaboración propia

Escenario 5: Confirmar requerimiento

Tabla N° 25 Escenario 5: Confirmar requerimiento

N°	Funcionalidad	Resultado esperado
1	Confirmar requerimiento	Al momento de la confirmación mostrará la ventana donde se podrán verificar los datos de: Nombre del cliente, nombre del jefe de proyecto o consultor a cargo de atender el requerimiento, nombre del módulo relacionado al requerimiento, descripción del requerimiento, fecha de solicitud, fecha de entrega, fecha de confirmación, situación del requerimiento.
2	Mostrar mensaje	Al confirmar el requerimiento se actualiza el registro en la BD, cambia el estado ha confirmado y posteriormente muestra una ventana donde se colocara la fecha en que se realizó la confirmación y seguidamente aparecerá el mensaje de confirmado correctamente.

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Aseguramiento de la calidad

En esta sección se muestra las funcionalidades probadas de Aseguramiento de Calidad

Escenario 1: Registrar mejora

Tabla N° 26 Escenario 1: Registrar mejora

N°	Funcionalidad	Resultado esperado
1	Registrar mejora	Al momento de seleccionar nuevo: Aparece la ventana donde se debe de registrar los datos de nombre del cliente, nombre del jefe de proyecto o consultor que ingreso el dato, nombre del módulo relacionado a la mejora propuesta, descripción del problema, situación, utilidad, tipo de mejora, acción realizada, justificación, fecha de atención, fecha de registro, fecha completado.
2	Mostrar mensaje	Al presionar el botón GUARDAR se inserta el registro en la BD, y posteriormente muestra un mensaje de nueva Mejora ingresada correctamente

Fuente: Elaboración propia

Escenario 2: Modificar mejora

Tabla N° 27 Escenario 2: Modificar mejora

N°	Funcionalidad	Resultado esperado
1	Modificar mejora	Al momento de seleccionar modificar: Aparece la ventana donde se tiene la opción de modificar los datos de nombre del cliente, nombre del Jefe de proyecto o consultor que ingreso el dato, nombre del módulo relacionado a la mejora propuesta, descripción del problema, situación, utilidad, tipo de mejora, acción realizada, justificación, fecha de atención, fecha de registro, fecha completado.
2	Mostrar mensaje	Al presionar el botón GUARDAR se actualiza el registro en la BD, y posteriormente muestra un mensaje de Mejora modificada correctamente.

Fuente: Elaboración propia

Escenario 3: Eliminar mejora

Tabla N° 28 Escenario 3: Eliminar mejora

N°	Funcionalidad	Resultado esperado
1	Eliminar mejora	Al momento de seleccionar eliminar: Aparece el mensaje de confirmar si se desea eliminar el registro.
2	Mostrar mensaje	Al presionar el botón ok se elimina el registro de la BD, y posteriormente muestra un mensaje de mejora eliminada correctamente.

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Gestión de proyectos

En esta sección se muestra las funcionalidades probadas de Gestión de Proyectos

Escenario1: Nuevo proyecto

Tabla N° 29 Escenario 1: Nuevo proyecto

N°	Funcionalidad	Resultado esperado
1	Nuevo proyecto	Al momento de seleccionar nuevo: Aparece la ventana donde se tiene ingresan los datos de nombre del cliente, contacto responsable, número de contrato, jefe de proyecto a cargo, fecha inicio, fecha de puesta en producción, nombre del patrocinador, nombre del líder del proyecto.
2	Mostrar mensaje	Al presionar el botón GUARDAR se inserta el registro en la BD, y posteriormente muestra un mensaje de proyecto registrado correctamente.

Fuente: Elaboración propia

Escenario 2: Modificar proyecto

Tabla N° 30 Escenario 2: Modificar proyecto

N°	Funcionalidad	Resultado esperado
1	Modificar proyecto	Al momento de seleccionar Modificar: Aparece la ventana donde se tiene muestras que se desean modificar como: los datos de nombre del cliente, contacto responsable, numero de contrato, Jefe de proyecto a cargo, fecha inicio, fecha de puesta en producción, nombre del patrocinador, nombre del líder del proyecto.
2	Mostrar mensaje	Al presionar el botón guardar se inserta el registro en la BD, y posteriormente muestra un mensaje de proyecto registrado correctamente.

Fuente: Elaboración propia

4.2 Resultado de pruebas

El resultado, culminado el periodo de implementación y el periodo de pruebas se resumen en la siguiente tabla:

Tabla N° 31 Estado de los proyectos

ID_Proyecto	Desviación de Costos	Tiempo(semanas)	Semáforo
1	2%	5	Ambar
2	0%	2	Verde
3	0%	3	Verde
4	3%	4	Ambar
5	0%	8	Verde
6	1%	3	Verde
7	0%	3	Verde
8	0%	3	Verde

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n° 31 observamos que las desviaciones de tiempo disminuyen en porcentajes con respecto al cuadro inicial, no se tiene proyectos en estado crítico o que esté generando sobrecostos.

Al culminar las pruebas y subsanar todas las observaciones presentadas durante el proceso de pruebas, se puede concluir que la aplicación cumple con los requerimientos previamente identificados. Las pruebas se realizaron en equipos con sistema operativo Windows XP:

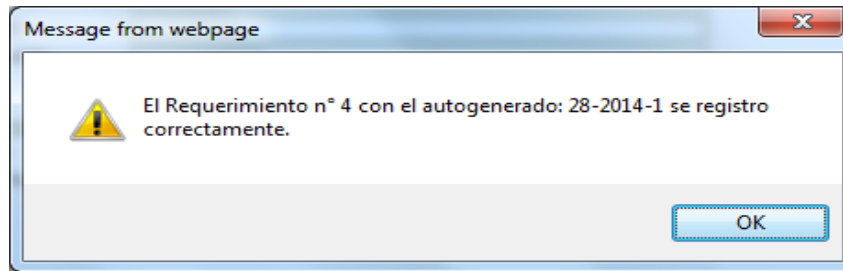


Figura 164 Mensaje de registro correcto.

Fuente: Elaboración propia

Gestión de Requerimientos

Filtros

N° Req. Cliente

Correlativo Módulo

Tema Proyecto

Prioridad Consultor 1106 HUAMAN VILLANUEVA, JOSE

Tipo Req. Centro Costo 10101 FINANCE

Estado Por Fechas 18/10/2014 18/10/2014

Usuario Cli. Referencia

Se	N°	Correlativo	Ref. Cliente	Tema	Cliente	Contacto	Consultor	Duración	Fec. Solicitud	Fec. Límite	Estado
<input checked="" type="checkbox"/>	4	28-2014-1		Implementación ERP	E.WONG.SA		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	05-11-2014	Registrado
<input type="checkbox"/>	3	46-2014-1		Tema	ELECTROCENTRO		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	11-11-2014	Aprobado
<input type="checkbox"/>	2	45-2014-1		Tema	FOSPEME		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	01-11-2014	Aprobado
<input type="checkbox"/>	1	44-2014-1		Nuevo	ELECTRO NORTE		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	17-10-2014	Aprobado

Figura 165 Pruebas: muestra 1

Fuente: Elaboración propia

Gestión de Requerimientos

Registrar Requerimiento

Requerimiento

N° Req. 4 Correlativo 28-2014-1

Cliente 28 E.WONG S.A.

Módulo AC Contabilidad.

Tema Implementación ERP

Proceso ERP

Descripción

Tipo Req. Mantenimiento por Proyec Prioridad Normal

Centro Costo 10101 FINANCE

Consultor 1106 HUAMAN VILLANUEVA, JOSE

Canal Llamada

Fechas

Solicitud 18/10/2014 Límite 05/11/2014

Inicio

Entrega

Conformidad

Confirmado

Req. Origen

Horas Estim. 0.00 Prog. Ejec. Personalizar

Situación En proceso Estado Registrado Histórico

Ref. Cliente

Contacto

Responsable

Auditoria

Usuario ZAVALAB

Ultima Modificación 18-10-2014

Figura 166 Pruebas: muestra 2

Fuente: Elaboración propia

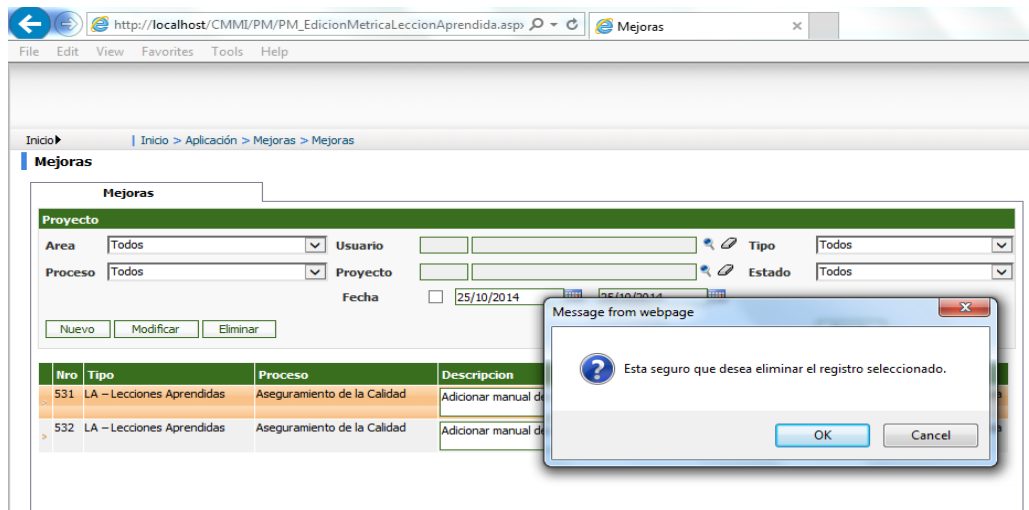


Figura 167 Pruebas: muestra 3

Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO V

DISCUSIÓN Y APLICACIÓN

Luego de analizar las aplicaciones existentes que se pueden emplear para cubrir las áreas de proceso de CMMI nivel 2, las cuales fueron mencionadas en el capítulo I (1.1.4) debemos reconocer que existen semejanzas con el sistema propuesto en la presente tesis pero también cabe mencionar que el Sistema de Gestión de Proyectos Basado en CMMI nivel 2 en las áreas de proceso REQM y PPQA se diferencia en:

- Se pueden cubrir dos áreas de proceso como gestión de requerimientos y aseguramiento de calidad de proceso y de producto con un solo aplicativo.
- Por el costo del proyecto se tiene una herramienta asequible para las Mypes que se dedican al desarrollo de software.
- Es un aplicativo amigable para los usuarios y de fácil implementación.
- Permite llevar el control de los requerimientos del proyecto solicitado por los clientes.
- Permite acceso de monitoreo para que los clientes verifiquen el estado de sus requerimientos.
- Permite el registro de no conformidades.
- Permite un registro de las correcciones de las no conformidades.

CONCLUSIONES

- Primera:** El sistema de gestión de proyectos de software con base en CMMI permitirá la obtención de un producto con estándares de calidad.
- Segunda:** El sistema de gestión de proyectos apoyará a Belltech S.A.C en poder cumplir los requerimientos en los tiempos establecidos, y podrá generar rentabilidad para la empresa.
- Tercera:** Es esencial poder obtener un entendimiento claro de los requisitos y establecer la trazabilidad necesaria con el usuario.
- Cuarta:** Obtener registros de las inconformidades y de las soluciones, permite llevar el control sobre la calidad final de los requerimientos.
- Quinta:** El sistema desarrollado cumple con las especificaciones de las áreas de proceso RQM y PPQA.
- Sexta:** El sistema de gestión de proyectos basado en CMMI nivel 2, se convierte en una herramienta de apoyo para preparar el camino en la obtención de la certificación CMMI.

RECOMENDACIONES

- Primera:** Continuar con el desarrollo del sistema para abarcar las demás áreas de proceso de CMMI nivel 2.
- Segunda:** La empresa debe asignar un analista que trabaje de forma exclusiva en el aseguramiento de la calidad.
- Tercera:** Tener un formato para documentar los requerimientos de los usuarios, el mismo debe contar con un numero correlativo y haciendo referencia a qué cliente pertenece, luego este documento debe ser enviado al usuario que lo solicito para el visto bueno respectivo.
- Cuarta:** El cliente debe de asignar a usuarios que apoyen el proyecto ya que si no se tiene la disponibilidad para el levantamiento de información esto hace que no se cumplan con las actividades del proyecto.
- Quinta:** Los requerimientos deben ser claros y plasmarlo en un documento lo más detallado que se pueda a fin de que ese documento sea revisado por el usuario y jefe superior y coloque su firma respectiva, con ello ya se tiene un sustento de que el producto final se entregará de forma satisfactoria.
- Sexta:** Si hay algún cambio en el requerimiento, este cambio se debe reflejar en un documento, lo más detallado posible a fin de que el documento sea firmado por el usuario y jefe superior, se recomienda que el documento haga referencia al número de requerimiento inicial.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- André, M. y Lopez, Y. (2005). *Creando un profesional con disciplina en el proceso de Desarrollo de software*: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba.
- Caballero, A. (2013). *Perú apenas exporta el 10% de su producción de software*: Dirección de Marketing y Comunicaciones Universidad Católica San Pablo. Obtenido el 21 de Agosto del 2014 desde <http://www.ucsp.edu.pe/index.php/archivo-de-noticias/item/3305-per%C3%BA- apenas-exporta-el-10-de-su-producci%C3%B3n-de-software>
- Calvo-Manzano, García y Arcilla (2008). *Hacia la gestión cuantitativa en la gestión de proyectos en el ámbito de las pymes*, REICIS Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, vol. 4, núm. 2, septiembre, 2008.
- Cristia M. (2011). *Introducción a la Ingeniería de Requerimientos*: Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura Universidad Nacional de Rosario.
- Cuéllart, T. (2013). *Los desafíos de las empresas de software frente a la globalización* Revista de Ingeniería, núm. 38, enero-junio, 2013
- Cukier, J. (2008). *Problemas de las pymes en el nivel 2 de madurez. Una muestra sesgada* REICIS Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, vol. 4, num. 2, septiembre, 2008: Asociación de Técnicos de Informática España.
- David Arteaga (2010). Herramientas para Implementación.
http://www.processconsulting.net/recursos/Herramientas_implement_CMMI.pdf

- Figueroa R., Solis C. y Cabrera A. (2011). *Metodologías Ágiles Vs Metodologías Tradicionales*: Universidad Técnica particular de Loja, Escuela de ciencias en Computación.
- García, F. (2010). *Estudio sobre el modelo para la mejora de procesos de sistemas software (CMMI)*: Universidad Carlos III Madrid.
- Jenkins, M. (2010) *Comparación de las Iniciativas Latinoamericanas para mejorar la industria del Software*: Escuela de ciencias de la Computación e Informática Universidad de Costa Rica.
- López, A. y Giraldo, O. (2010). *Correlación entre CMMI y Gobierno TI en el contexto de una empresa de servicios profesionales de TI*: Universidad de los Andes Carrera 1 No. 18ª -10 Bogotá, Colombia.
- McKinsey & Company (2012). *Las estadísticas de fracasos en los proyectos de TI*. Universidad de Oxford. Obtenido el 23 de Agosto del 2014 desde <http://blog.mgperu.com/index.php/2013/08/las-estadisticas-de-fracasos-en-los-proyectos-de-ti/#sthash.d4KP7rbn.dpuf>.
- Microsoft (2014) *Introducción a .Net Framework*. Obtenido el 18 de septiembre Desde: [http://msdn.microsoft.com/eses/library/hh425099\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/eses/library/hh425099(v=vs.110).aspx)
- Navarro, J. (2010). *Experiencia en la implantación de CMMI-DEV v1.2 en Una micro pyme con metodologías ágiles y software libre*: Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, Vol.6, No. 1, 2010.

- Nuñez, A. (2013). *Fracaso de Proyectos Administrativos*. Obtenido el 25 de agosto del 2014 desde <http://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2013/02/04/fracaso-proyectos-administracion/>
- Pardo A., Garcia R., Pino F. y Piattini E. (2013). *Producto y proceso: una relación compleja en la ingeniería de software El Hombre y la Máquina*, núm. 42-43, mayo- diciembre, 2013.
- Ramos, E. y Torres, M. (2010). *Implantación de CMMi nivel de madurez 2 en una PYME*, REICIS Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, vol. 6, núm. 3, noviembre, 2010: Asociación de Técnicos de Informática España
- Rodriguez, P. y Bedoya, N. (2012). *Procesos necesarios para alcanzar el Nivel 2 de CMMI, en el área de Administración de Configuraciones de Software, para empresas pequeñas desarrolladoras de software*: Universidad Francisco de Paula Santander Av. Gran Colombia No. 12E-96 Colsag.
- Rodríguez, T. (2011). *Una propuesta de implantación utilizando CMMI Nivel 2*: Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Norte de Santander. Colombia.
- Sanchez, M. (2014). *Un repunte económico en el Perú haría prevalecer las inversiones en software tecnológico*: Tecnología Diario gestión. Obtenido el 20 de Agosto del 2014 desde <http://gestion.pe/tecnologia/repunte-economico-peru-haria-prevalecer-inversiones-software-tecnologico-2100020>
- Serna, E. (2012) *Estado actual de la investigación en requisitos no funcionales* Scielo, Ing. Univ. v.16 n.1 Bogotá jan./jun. 2012 http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-21262012000100013&lng=pt&nrm=iso&tlng=es

Software Engineering Institute (2009) *Guía para la integración de procesos y la mejora de productos*. Obtenido el 21 de Agosto del 2014 desde <http://resources.sei.cmu.edu/library/>

Soza, Z. y Blanc, F. (2012) *El desafío de producir software de calidad aplicando prácticas de CMMI para las Pymes de Concepción del Uruguay, Entre Ríos*: Universidad Autónoma de Entre Ríos, Facultad de Ciencia y Tecnología.

Trujillo, Febles y Leon (2014) *Modelo para valorar las organizaciones al iniciar la mejora de procesos de software*, Ingeniare. Rev. chilena ing. vol.22 no.3 Arica set. 2014
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052014000300011>

Villanueva, F. (2014). *El 73% de la inversión tecnológica se concentra en hardware, según la CCL*: Economía Diario Gestión. Obtenido el 20 de Agosto del 2014 desde http://gestion.pe/economia/73-inversion-tecnologica-se-concentra-hardware-segun-ccl-2100018?href=nota_rel

Yañez C. (2008). *Sistema de Gestión de Calidad en Base a la norma ISO 9001*. Obtenido el 17 de septiembre desde <http://www.internacionaleventos.com/Articulos/ArticuloISO.pdf>



Anexo N° 1

Especificación de Requerimientos de Software

1. Introducción:

En las entrevistas con los jefes de proyecto y consultores que tienen proyectos a su cargo se obtuvieron los problemas y necesidades. En base a esto se identificaron los requerimientos del software.

1.1. Propósito

El propósito de este documento es relevar y especificar todos los requerimientos del sistema a construir. Estos requerimientos son funcionales, no funcionales y de interface de usuario.

1.2. Alcance

El sistema a construir será exclusivamente para la gestión de requerimientos y aseguramiento de calidad en los proyectos.

2. Descripción general:

2.1. Perspectiva del producto

Uno de los objetivos del producto es que pueda administrar de la manera más eficiente y automatizada la gestión de requerimientos y aseguramiento de la calidad.

3. Requerimientos funcionales:

3.1. Registro de requerimientos

La aplicación deberá permitir el registro de todos los requerimientos que estén dentro del alcance del proyecto.

3.2. Registro de mejoras

La aplicación permitirá registrar las mejoras que se deben tener en cuenta para futuros proyectos para asegurar la calidad.

3.3 Control de acceso

Realizar un control de acceso a la aplicación, solicitando nombre de usuario y contraseña al usuario.

3.4. Control de ingreso al sistema

La aplicación controlara el ingreso al sistema a través de nombre de usuario y contraseña, para los diferentes usuarios del sistema.

4. Requerimientos no funcionales:

4.1. Tiempo de respuesta

Las consultas SQL generadas no deben tener información redundante e innecesaria para que el tiempo de respuesta del sistema sea lo menor posible.

4.2. Tolerancia a fallas

El sistema no debe fallar en caso de que se realice una consulta inválida, debe ser tolerante a cualquier tipo de acción incorrecta, en el ámbito de las consultas, que se realice sobre el mismo.

5. Restricciones:

5.1 Modelado de los requerimientos

Se deben usar casos de uso según la plantilla modelocasosuso.doc.

5.3 Lenguaje y herramientas de programación

El lenguaje de desarrollo será Visual Studio .Net

5.4 Modelo del proceso

Se deberá seguir un proceso de desarrollo claro, correcto y ordenado, basándose en el proceso RUP.

5.5 Cumplimiento del plan de proyecto

Existe un plan de proyecto propuesto, que deberá ser respetado sin excepciones, con entregas semanales.

5.6 Acceso a la base de datos

La base de datos a utilizar es SQL Server 2008 R2

6. Interfaces

6.1. Interfaces de usuario

La aplicación contará con una interfaz gráfica amigable e intuitiva, que permita al usuario trabajar de manera fácil y eficiente.

7. Características de los usuarios

El sistema será accedido mediante la web, por personas acreditadas a hacerlo con el respectivo Usuario y Password.

8. Requerimientos de documentación

8.1. Manual de usuario

El propósito de este manual será proveer de información sobre la forma de operar el sistema, que servirá de apoyo a los usuarios. El manual deberá tener una guía de las funcionalidades del sistema y de cómo aplicarlas, expresadas en un lenguaje ameno y fácil de comprender por usuarios inexpertos, dicho manual será presentado en formato electrónico, doc o pdf.

8.2. Guías de instalación, configuración y archivo Léame.

La instalación deberá ser automática. Se contará con un archivo léame con la información de la instalación de la aplicación y requerimientos para la misma.

Para este proyecto el equipo del proyecto dejara instalado el sistema en las instalaciones de Belltech.

Anexo N° 2

Documento Visión

Introducción

Propósito

El propósito de éste documento es recoger, analizar y definir las necesidades de alto nivel y las características del sistema. El documento se centra en la funcionalidad requerida por los participantes en el proyecto y los usuarios finales.

Alcance

El documento Visión, como ya se ha apuntado, del Sistema de Gestión de Proyectos basado en CMMI nivel 2. Dicho sistema será desarrollado por los integrantes de la Tesis, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, de la Universidad de San Martín de Porres.

El sistema permitirá a los encargados de la empresa controlar todo lo relativo a la administración de los requerimientos de los proyectos y una relación de buenas prácticas o mejoras que se tomaran en cuenta en los proyectos para el aseguramiento de la calidad.

Visión del sistema

El sistema diseñado por los integrantes de la tesis tienen la siguiente expectativa del software para el futuro: El sistema incorpore las demás áreas de proceso de CMMI para el nivel 2.

Posicionamiento

Oportunidad de negocio

Este sistema permitirá a la empresa automatizar el control de todos los requerimientos de sus proyectos, lo cual supondrá un acceso rápido y sencillo a los datos, gracias a interfaces gráficas sencillas y amigables. Además, los datos accedidos estarán siempre actualizados, lo cual es un factor muy importante para poder llevar un control centralizado.

Entorno de usuario

Los usuarios entrarán al sistema identificándose sobre un ordenador con un sistema operativo Windows XP como mínimo, ingresarán a la aplicación diseñada, visualizando las opciones para cada uno según su papel en la empresa. Este sistema es similar a cualquier aplicación web y por tanto los usuarios estarán familiarizados con su entorno.

Descripción global del producto

Perspectiva del producto

El producto a desarrollar es un Sistema de gestión de proyectos basado en CMMI nivel 2, específicamente en las áreas de proceso gestión de requerimiento y aseguramiento de la calidad para la empresa Belltech Peru, con la intención de agilizar todos los procesos que se encuentren involucrados en la gestión de requerimientos y aseguramiento de calidad en los proyectos.

Resumen de características.

A continuación se mostrará un listado con los beneficios que obtendrá el cliente a partir del producto:

Beneficio del cliente	Características que lo apoyan
Tener conocimiento de todos los requerimientos de los diferentes proyectos que tiene Belltech. Tener una fuente de apoyo para el Aseguramiento de Calidad en los proyectos.	Aplicación web desde donde los consultores y jefes de proyecto podrán verificar la cantidad de requerimientos pendiente y atendidos
Mayor facilidad para el registro de requerimientos y buenas prácticas.	Ventanas amigables para el registro de la información
Mayor facilidad al ubicar los datos.	Se harán interfaces las cuales podrán permitir obtener información de la BD SQL Server

Otros requisitos del producto

Ambiente de desarrollo

El sistema se va a desarrollar usando la suite del Rational 2003; siguiendo las pautas que marca el RUP; de esta forma el desarrollo que hagamos producirá todos los artefactos dominantes prescritos por el RUP, siendo estos:

- Documentación (visión, documentación de la arquitectura del software, glosario y descripción de los casos de uso).
- Modelos (modelo de requisitos, modelo de la experiencia del Usuario, modelo de diseño y modelo de implementación)
- Código (código fuente, descriptores del despliegue, scripts de la base de datos, etc.)

Requisitos de funcionamiento

El diseño debe de ser bastante flexible y amigable, el sistema necesitara como requisito para su funcionamiento que las máquinas a las cuales se les va a instalar cuenten con una plataforma Windows NT, y que cuente con el SQL Server cliente

Anexo N° 3

Especificación de Requerimientos del Stakeholder

Introducción

1.1 Propósito

El propósito de este documento es describir los requerimientos y necesidades de los stakeholders.

1.2 Alcance

El contenido de este documento se aplica al sistema de gestión de proyectos basados en CMMI nivel 2, en las áreas de proceso gestión de requerimientos y aseguramiento de calidad

1.3 Referencias

Documento visión

1.4 Descripción

Se detalla más a fondo cada problema, requerimiento y solución.

.

2. Perfil de Stakeholder y usuarios

Nombre: Marycarmen Reyes

Compañía: Belltech Peru

Puesto: Jefe de Proyecto

¿Cuál es su responsabilidad?

Administrar todo lo relacionado con el cumplimiento de gestión de requerimientos y aseguramiento de calidad en los proyectos de Belltech Perú, controlando que se cumplan los objetivos de la empresa.

¿Qué entregables produce?

Mostrar a la gerencia general el avance de cada uno de los proyectos y si se están cumpliendo con los requerimientos de los clientes.

¿Qué problemas interfieren con el éxito?

No se tiene un registro confiable de los empleados inscritos en algún curso de capacitación, esta parte se realiza manualmente y se guarda en excel. No se tiene la cantidad exacta de las inasistencias de los empleados, y por ende no se puede realizar el respectivo descuento.

¿Qué hace su trabajo más fácil o más difícil?

Lo más difícil es tener claro los requerimientos que solicita el usuario ya que cuando se entregue el producto final se tengan inconvenientes, es decir el usuario muchas veces indica que lo que pidió no fue lo que se le entregó. Lo que hace más fácil el trabajo es tener la disponibilidad de los usuarios para levantamiento de información, ya que si no se tiene el compromiso y disponibilidad no se puede avanzar con las actividades del proyecto.

3. Evaluando el problema

¿Por qué existe este problema?

Se registra la información en documentos, muchas veces no se registra la información (cursos de capacitación), simplemente son utilizados.

¿Cómo le gustaría solucionarlo?

Tener acceso a toda esta información desde la computadora, y atender más rápido a los empleados.

4. Entendiendo el ambiente del usuario

¿Quién es el usuario?

Los jefes de proyecto, consultores, Gerentes y servicio al cliente.

¿Tienen los empleados alguna experiencia en aplicaciones como esta?

Si, ya que tienen un sistema similar para el registro de asistencia.

¿Cuál es la expectativa del producto?

Que solucione todos los problemas en cuanto al control de los requerimientos y los tiempos de desfase en los proyectos.

5. Análisis en los problemas del Stakeholder (validar o invalidar suposición)

¿Es esto el verdadero problema?

Si

¿Cuáles son las razones de este problema?

El no tener un control adecuado de los requerimientos.

¿Cómo se resolverá el problema?

Mediante un sistema web automatizado y el almacenamiento en una base de datos relacional (proyectos, requerimientos, empleados, etc),



Anexo N° 4

Especificación de Caso de Uso Buscar Requerimiento

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al consultor buscar los requerimientos de un determinado cliente.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el consultor solicita “buscar”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de Login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema muestra la ventana principal.
- El usuario selecciona la opción “gestión de requerimientos”.
- El sistema muestra la ventana gestión de requerimientos.
- El usuario selecciona el botón “buscar”.
- El sistema realiza el proceso interno y muestra en la lista todos los requerimientos.

Flujos alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4 o 6 el usuario oprime el botón “cancelar” o cierra la ventana

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos.

Post condición

Ninguno.

Puntos de extensión

Ninguno.

Anexo N° 5

Especificación de Caso de Uso Agregar Requerimiento

Inscribir Personal

Breve Descripción

Este es el proceso que permite al consultor agregar requerimientos de un determinado cliente.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el consultor solicita “agregar”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de Login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema muestra la ventana principal.
- El usuario selecciona la opción “gestión de requerimientos”.
- El sistema muestra la ventana gestión de requerimientos.
- El usuario selecciona el botón “agregar”.
- El sistema realiza muestra la ventana para agregar un nuevo requerimiento.
- El usuario ingresar el cliente, consultor a cargo y el detalle del requerimiento.
- El usuario presiona el botón guardar.
- El sistema muestra el mensaje que se guardó correctamente.
-

Flujos Alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4, 6, 9 el usuario oprime el botón “Cancelar” o cierra la ventana.

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos.

Anexo N° 6

Especificación de Caso de Uso Modificar Requerimiento

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al consultor modificar los requerimientos de un determinado cliente.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el consultor solicita “editar”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de Login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema muestra la ventana principal.
- El usuario selecciona la opción “Gestión de Requerimientos”.
- El sistema muestra la ventana gestión de requerimientos.
- El usuario selecciona el requerimiento y luego el botón “Editar”.
- El sistema muestra la ventana donde se encuentran los datos del requerimiento y todos los datos que debe de modificar.
- El usuario realiza las modificaciones respectivas y presiona el botón Guardar.
- El sistema guarda los cambios realizados.

Flujos alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4, 6, 8 el usuario oprime el botón “cancelar” o cierra la ventana.

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos.

Anexo N° 7

Especificación de Caso de Uso Aprobar Requerimiento

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al consultor aprobar los requerimientos de un determinado cliente.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el consultor solicita “evaluar”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de Login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema muestra la ventana principal.
- El usuario selecciona la opción “gestión de requerimientos”.
- El sistema muestra la ventana gestión de requerimientos.
- El usuario selecciona el requerimiento y luego presiona el botón “Evaluar”.
- El sistema muestra la ventana con la información del requerimiento.
- El usuario presiona el botón Aprobar.
- El sistema procede a actualizar la información del requerimiento.

Flujos alternativos

Cancelar búsqueda

En el punto 2, 4, 6, 8 el Usuario oprime el botón “cancelar” o cierra la ventana

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos

Post condición

Ninguno.

Puntos de Extensión

Ninguno.

Anexo N° 8

Especificación de Caso de Uso Dar Conformidad Requerimiento

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al consultor dar la conformidad a los requerimientos de un determinado cliente.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el consultor solicita “dar conformidad”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de Login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema muestra la ventana principal.
- El usuario selecciona la opción “Gestión de Requerimientos”.
- El sistema muestra la ventana gestión de requerimientos.
- El usuario selecciona el requerimiento y presiona el botón “dar conformidad”.
- El Sistema muestra la información del requerimiento.
- El usuario verifica la información y procede a presionar el botón dar conformidad.
- El sistema muestra una ventana donde colocar la fecha de la conformidad.
- El usuario ingresa la fecha y presiona el botón aceptar

Flujos alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4, 6, 8, 10 el Usuario oprime el botón “cancelar” o cierra la ventana.

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos.

Anexo N° 9

Especificación de Caso de Uso Agregar Proyecto

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al encargado de servicio al cliente agregar un nuevo proyecto de un determinado cliente.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el encargado de servicio al cliente solicita “agregar”.

Flujo Básico

- El sistema muestra la ventana de Login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema muestra la ventana principal.
- El usuario selecciona la opción “Gestión de Proyectos”.
- El sistema muestra la ventana gestión de proyectos.
- El usuario selecciona el botón “Agregar”.
- El sistema realiza muestra la ventana para agregar un nuevo proyecto.
- El usuario ingresa la información del proyecto y presiona el botón grabar.
- El sistema guarda la información y muestra el mensaje de satisfactorio.

Flujos alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4, 6, 8 el Usuario oprime el botón “cancelar” o cierra la ventana.

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos.

Anexo N° 10

Especificación de Caso de Uso Listar Proyecto

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al encargado de servicio al cliente listar los proyectos de un determinado cliente.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el usuario solicita “listar proyecto”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de Login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema muestra la ventana principal.
- El usuario selecciona la opción “gestión de proyectos”.
- El sistema muestra la ventana gestión de proyectos.
- El usuario selecciona el botón “buscar”.
- El sistema realiza el proceso interno y muestra en la lista todos los proyectos.

Flujos alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4 o 6 el usuario oprime el botón “cancelar” o cierra la ventana.

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos.

Post condición

Ninguno.

Puntos de extensión

Ninguno.

Anexo N° 11

Especificación de Caso de Uso Modificar Proyecto

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al encargado de servicio al cliente modificar los proyectos de un determinado cliente.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el usuario solicita “editar”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de Login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema muestra la ventana principal.
- El usuario selecciona la opción “gestión de proyectos”.
- El sistema muestra la ventana gestión de proyectos.
- El usuario selecciona el proyecto y luego el botón “editar”.
- El sistema muestra la información del proyecto.
- El usuario realizar la modificación en los datos y presiona el botón guardar.
- El sistema muestra el mensaje de satisfactorio.

Flujos alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4, 6, 8 el usuario oprime el botón “cancelar” o cierra la ventana.

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos.

Post condición

Ninguno.

Puntos de Extensión

Ninguno.

Anexo N° 12

Especificación de Caso de Uso Listar Mejora

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al consultor listar las mejoras de un determinado proyecto.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el consultor solicita “listar”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de Login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- El sistema muestra la ventana principal.
- El usuario selecciona la opción “mejoras”.
- El sistema muestra la ventana mejoras.
- El usuario selecciona el botón “buscar”.
- El sistema realiza el proceso interno y muestra en la lista todas las mejoras.

Flujos alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4 o 6 el usuario oprime el botón “cancelar” o cierra la ventana.

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos.

Post condición

Ninguno

Puntos de extensión

Ninguno

Anexo N° 13

Especificación de Caso de Uso Agregar Mejora

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al consultor agregar una mejora de un determinado proyecto

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el consultor solicita “agregar”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de Login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema muestra la ventana principal.
- El usuario selecciona la opción “mejoras”.
- El sistema muestra la ventana de mejoras.
- El usuario selecciona el botón “agregar”.
- El sistema muestra la ventana para agregar una mejora.
- El usuario ingresa la información y presiona el botón grabar.
- El sistema muestra el mensaje de satisfactorio.

Flujos alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4, 6, 8 el usuario oprime el botón “cancelar” o cierra la ventana.

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos.

Post condición

Ninguno.

Puntos de extensión

Ninguno.

Anexo N° 14

Especificación de Caso de Uso Modificar Mejora

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al consultor modificar las mejoras de un determinado proyecto.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el consultor solicita “buscar”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema muestra la ventana principal.
- El usuario selecciona la opción “mejoras”.
- El sistema muestra la ventana de mejoras.
- El usuario selecciona el botón “buscar”.
- El sistema realiza el proceso interno y muestra en la lista todas las mejoras.
- El usuario selecciona la mejora y procede a realizar las modificaciones y presiona el botón guardar.
- El sistema muestra el mensaje de satisfactorio.

Flujos alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4, 6, 8 el usuario oprime el botón “cancelar” o cierra la ventana.

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos.

Post condición

Ninguno.

Anexo N° 15

Especificación de Caso de Uso Eliminar Mejora

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al analista de aseguramiento de calidad eliminar las mejoras de un determinado proyecto.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el usuario solicita “eliminar”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de Login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema muestra la ventana principal.
- El usuario selecciona la opción “mejoras”.
- El sistema muestra la ventana de mejoras.
- El usuario selecciona el botón “buscar”.
- El sistema realiza el proceso interno y muestra en la lista todas las mejoras.
- El usuario selecciona la mejora y procede a presionar el botón eliminar.
- El sistema muestra el mensaje de satisfactorio.

Flujos alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4, 6, 8 el usuario oprime el botón “cancelar” o cierra la ventana

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos

Post condición

Ninguno

Anexo N° 16

Especificación de Caso de Uso Ingresar Sistema

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al usuario ingresar al sistema.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el usuario solicita “ingresar”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de Login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema realiza la revisión internamente.
- El sistema muestra la ventana principal del sistema.

Flujos alternativos

No hay información

En el punto 3 el sistema muestra el mensaje ‘usuario y clave incorrecto’ y no permite el ingreso al sistema

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos

Post condición

Ninguno

Puntos de extensión

Ninguno

Anexo N° 17

Especificación de Caso de Uso Buscar Modulo

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al usuario seleccionar uno de los módulos que ofrece la empresa a los clientes.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el usuario solicita “buscar modulo”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema realiza la revisión internamente.
- El usuario desde la ventana requerimientos, mejoras puede seleccionar la búsqueda de módulo.
- El sistema procede a obtener la información de los módulos actuales.
- El usuario seleccionar un módulo.

Flujos alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4, 6 el usuario puede cancelar el proceso.

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos.

Post condición

Ninguno.

Puntos de extensión

Ninguno.

Anexo N° 18

Especificación de Caso de Uso Buscar Empleado

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al usuario seleccionar a los empleados que están en la empresa

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el usuario solicita “buscar empleado”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema realiza la revisión internamente.
- El usuario desde la ventana requerimientos, mejoras puede seleccionar la búsqueda de empleado.
- El sistema procede a obtener la información de los empleados actuales.
- El usuario seleccionar un empleado.

Flujos alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4, 6 el usuario puede cancelar el proceso.

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos.

Post condición

Ninguno.

Puntos de extensión

Ninguno.

Anexo N° 19

Especificación de Caso de Uso Buscar Cliente

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al usuario seleccionar un cliente de la empresa.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el usuario solicita “buscar cliente”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de Login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema realiza la revisión internamente.
- El usuario desde la ventana requerimientos, mejoras puede seleccionar la búsqueda de clientes.
- El sistema procede a obtener la información de los clientes actuales.
- El usuario seleccionar un cliente.

Flujos alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4, 6 el usuario puede cancelar el proceso

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos

Post condición

Ninguno.

Puntos de Extensión

Ninguno.

Anexo N° 20

Especificación de Caso de Uso Buscar Proyecto

Inscribir personal

Breve descripción

Este es el proceso que permite al usuario seleccionar un proyecto actual de la empresa.

Flujo de eventos

Evento disparador

El caso de uso comienza cuando el usuario solicita “buscar proyecto”.

Flujo básico

- El sistema muestra la ventana de Login.
- El usuario ingresa su usuario y password.
- EL sistema realiza la revisión internamente.
- El usuario desde la ventana requerimientos, mejoras puede seleccionar la búsqueda de proyecto.
- El sistema procede a obtener la información de los proyectos actuales.
- El usuario seleccionar un proyecto.

Flujos alternativos

Cancelar

En el punto 2, 4, 6 el usuario puede cancelar el proceso.

Pre condición

El usuario y password deben existir en la base de datos.

Post condición

Ninguno.

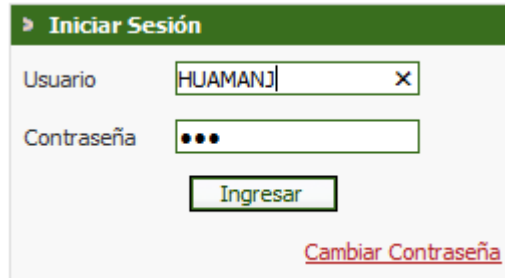
Puntos de extensión

Ninguno.

Anexo N° 21

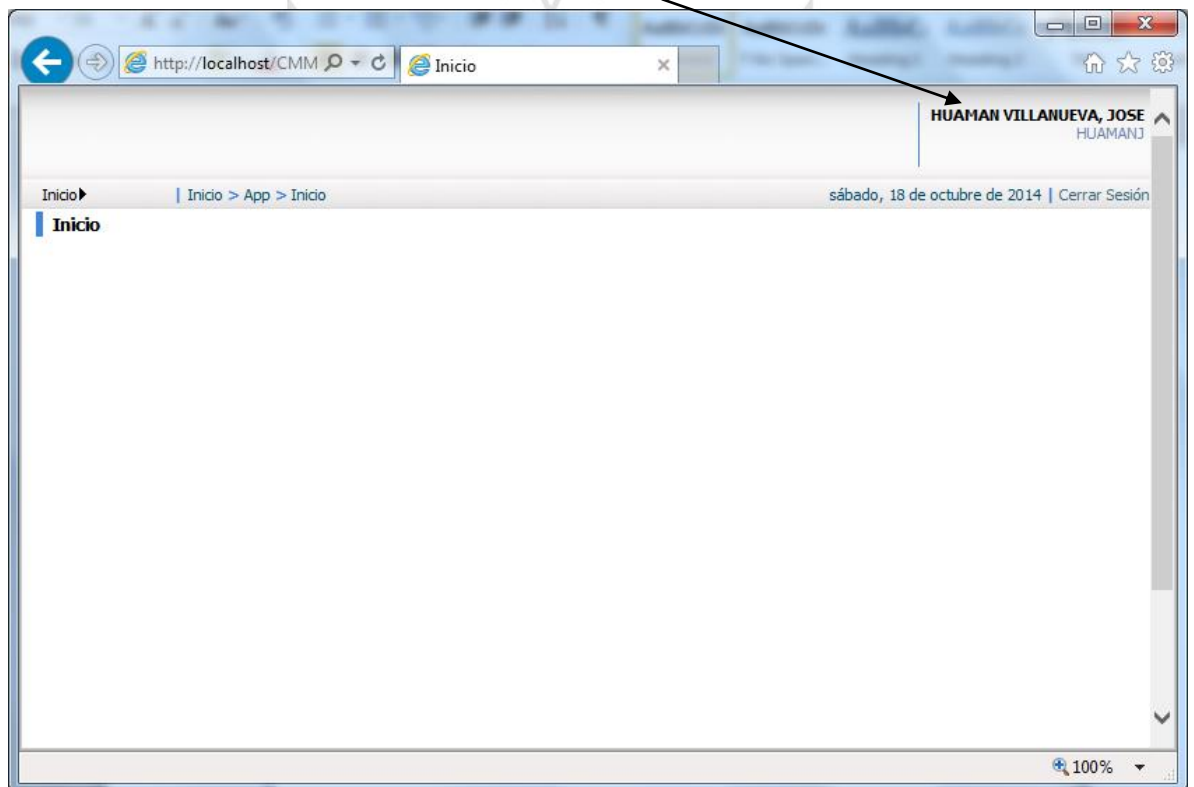
Manual De Usuario

Ingresar al sistema y colocar el usuario y clave



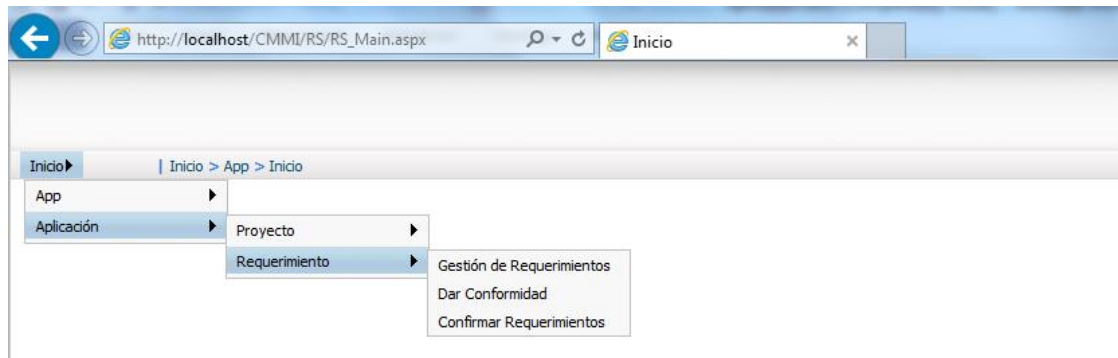
The screenshot shows a login form with a green header bar containing the text 'Iniciar Sesión'. Below the header, there are two input fields: 'Usuario' with the text 'HUAMANJ' and a clear button (X), and 'Contraseña' with three black dots. Below the password field is a green 'Ingresar' button. At the bottom right of the form is a red link that says 'Cambiar Contraseña'.

Aparece la ventana de inicio al sistema donde aparece el nombre del usuario



Gestión de requerimientos

Para la parte de requerimientos se tienen las siguientes opciones:



Aparece la ventana de lista de requerimientos y se tienen los botones nuevo, editar, eliminar y evaluar

Gestión de Requerimientos

Filtros

Nº Req. Cliente

Correlativo Módulo

Tema Proyecto

Prioridad Todos Consultor

Tipo Req. Todos Centro Costo

Estado Todos Por Fechas

Usuario Cli. Referencia

Se	Nº	Correlativo	Ref. Cliente	Tema	Cliente	Contacto	Consultor	Duración	Fec. Solicitud	Fec. Límite	Estado
>	<input type="checkbox"/>	3	46-2014-1	Tema	ELECTROCENTRO		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	11-11-2014	Aprobado
>	<input type="checkbox"/>	2	45-2014-1	Tema	FOSPEME		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	01-11-2014	Aprobado
>	<input type="checkbox"/>	1	44-2014-1	Nuevo	ELECTRO NORTE		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	17-10-2014	Aprobado

Generación de nuevo requerimiento

Se procede a generar un nuevo requerimiento, clic en el botón nuevo, aparece la ventana donde se ingresaran los datos del nuevo requerimiento, se tiene la opción para seleccionar el cliente y el modulo

Gestión de Requerimientos

Guardar Cancelar

Registrar Requerimiento

Requerimiento

Nº Req.	<input type="text"/>	Correlativo	<input type="text"/>	Req. Origen	<input type="text"/>
Cliente	28 E.WONG S.A.			Horas	Estim. <input type="text"/> Prog. <input type="text"/> Ejec. <input type="text"/> Personalizar
Módulo	AC Contabilidad.			Situación	En proceso <input type="text"/> Estado <input type="text"/> Histórico
Tema	Implementación ERP			Ref. Cliente	<input type="text"/>
Proceso	ERP			Contacto	<input type="text"/>
Descripción	<input type="text"/>			Responsable	<input type="text"/>
Tipo Req.	Mantenimiento por Proyec	Prioridad	Normal	Auditoria	<input type="text"/>
Centro Costo	10101 FINANCE			Usuario	<input type="text"/>
Consultor	1106 HUAMAN VILLANUEVA, JOSE			Última Modificación	<input type="text"/>
Canal	Llamada				
<u>Fechas</u>					
Solicitud	18/10/2014	límite	05/11/2014		
Inicio	<input type="text"/>	Fin	<input type="text"/>		
Entrega	<input type="text"/>	Conformidad	<input type="text"/>		
		Confirmado	<input type="text"/>		

Al seleccionar cliente aparece la siguiente ventana para realizar la búsqueda de clientes, digitar el nombre del cliente y luego clic en el botón buscar, luego seleccionar el cliente y clic en el botón aceptar

Cliente

Busq Interna Filtro Descripción Contenido Buscar

Codigo	Descripción
> 28	E.WONG S.A.

Aceptar Cancelar

Al seleccionar modulo aparece la siguiente ventana para realizar la búsqueda del módulo, digitar el nombre del módulo y luego clic en el botón buscar, luego seleccionar el modulo y clic en el botón aceptar, en este ejemplo se está seleccionando el módulo de contabilidad

Codigo	Descripción
> AC	Contabilidad.

Al seleccionar consultor aparece la siguiente ventana para seleccionar el consultor o jefe de proyecto que se asignará al requerimiento

Codigo	Descripción
> 1106	HUAMAN VILLANUEVA, JOSE

Al seleccionar centro costo aparece la siguiente ventana para seleccionar el centro de costo, es decir el área de la empresa que se encargara de dar solución al requerimiento.

Codigo	Descripción
> 10101	FINANCE

Una vez que se tienen todos los datos llenos presionar el botón guardar.

Gestión de Requerimientos

Registrar Requerimiento

Requerimiento

Nº Req. Correlativo

Cliente

Módulo

Tema

Proceso

Descripción

Tipo Req. Prioridad

Centro Costo

Consultor

Canal

Fechas

Solicitud Límite

Inicio Fin

Entrega Conformidad

Confirmado

Req. Origen

Horas Estim. Prog. Ejec. Personalizar

Situación Estado Histórico

Ref. Cliente

Contacto

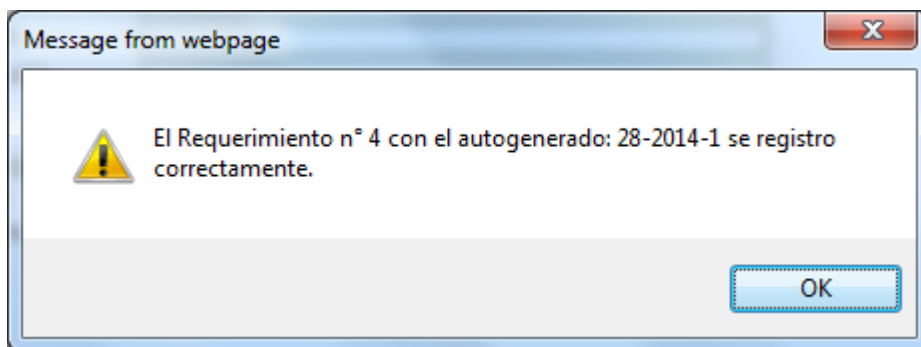
Responsable

Auditoria

Usuario

Ultima Modificación

Al generar un nuevo requerimiento aparece el siguiente mensaje, donde indicar un número correlativo para el requerimiento



Dentro de la ventana de lista de requerimientos aparece el nuevo requerimiento creado, con el ID 4 y en estado de registrado.

Gestión de Requerimientos

Filtros

N° Req. Cliente

Correlativo Módulo

Tema Proyecto

Prioridad Todos Consultor

Tipo Req. Todos Centro Costo

Estado Todos Por Fechas

Usuario Cli. Referencia

Sel	N°	Correlativo	Ref. Cliente	Tema	Cliente	Contacto	Consultor	Duración	Fec. Solicitud	Fec. Límite	Estado
> <input type="checkbox"/>	4	28-2014-1		Implementación ERP	E.WONG.SA		HJAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	05-11-2014	Registrado
> <input type="checkbox"/>	3	46-2014-1		Tema	ELECTROCENTRO		HJAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	11-11-2014	Aprobado
> <input type="checkbox"/>	2	45-2014-1		Tema	FOSPEME		HJAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	01-11-2014	Aprobado
> <input type="checkbox"/>	1	44-2014-1		Nuevo	ELECTRO NORTE		HJAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	17-10-2014	Aprobado

Aprobación de requerimiento

Para realizar la aprobación del requerimiento se tiene el botón de evaluar, se selecciona el requerimiento #4 y se procede a dar clic en evaluar.

Gestión de Requerimientos

Filtros

Nº Req. Cliente

Correlativo Módulo

Tema Proyecto

Prioridad Consultor 1106 HUAMAN VILLANUEVA, JOSE

Tipo Req. Centro Costo 10101 FINANCE

Estado Por Fechas 18/10/2014 18/10/2014

Usuario Cl. Referencia

Señ	Nº	Correlativo	Ref. Cliente	Tema	Cliente	Contacto	Consultor	Duración	Fec. Solicitud	Fec. Límite	Estado	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	28-2014-1		Implementación ERP	E.WONG.SA		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	05-11-2014	Registrado	
<input type="checkbox"/>	3	46-2014-1		Tema	ELECTROCENTRO		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	11-11-2014	Aprobado	
<input type="checkbox"/>	2	45-2014-1		Tema	FOSPEME		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	01-11-2014	Aprobado	
<input type="checkbox"/>	1	44-2014-1		Nuevo	ELECTRO NORTE		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	17-10-2014	Aprobado	

Aparece nuevamente la información del requerimiento #4 para visualizar que los datos sean correctos, si es conforme se procede a dar clic en el botón aprobar.

Gestión de Requerimientos

Registrar Requerimiento

Requerimiento

Nº Req. 4 Correlativo 28-2014-1

Cliente 28 E.WONG S.A.

Módulo AC Contabilidad.

Tema Implementación ERP

Proceso ERP

Descripción

Tipo Req. Mantenimiento por Proyec Prioridad Normal

Centro Costo 10101 FINANCE

Consultor 1106 HUAMAN VILLANUEVA, JOSE

Canal Llamada

Fechas

Solicitud 18/10/2014 Límite 05/11/2014

Inicio Fin

Entrega Conformidad

Confirmado

Req. Origen

Horas Estim. 0.00 Prog. Ejec. Personalizar

Situación En proceso Estado Registrado Histórico

Ref. Cliente

Contacto

Responsable

Auditoria

Usuario ZAVALAB

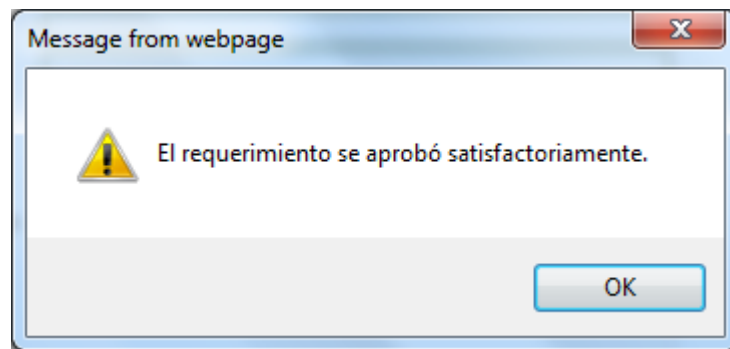
Ultima Modificación 18-10-2014

Al dar clic en aprobar aparece un mensaje de aviso.

Aprobar

¿Estas seguro que deseas aprobar?

Al presionar el botón aceptar aparece el mensaje.



Luego en el listado de requerimiento vemos que el requerimiento #4 ya aparece en estado aprobado.

Gestión de Requerimientos

Filtros

Nº Req. Cliente

Correlativo Módulo

Tema Proyecto

Prioridad Consultor 1106 HUAMAN VILLANUEVA, JOSE

Tipo Req. Centro Costo 10101 FINANCE

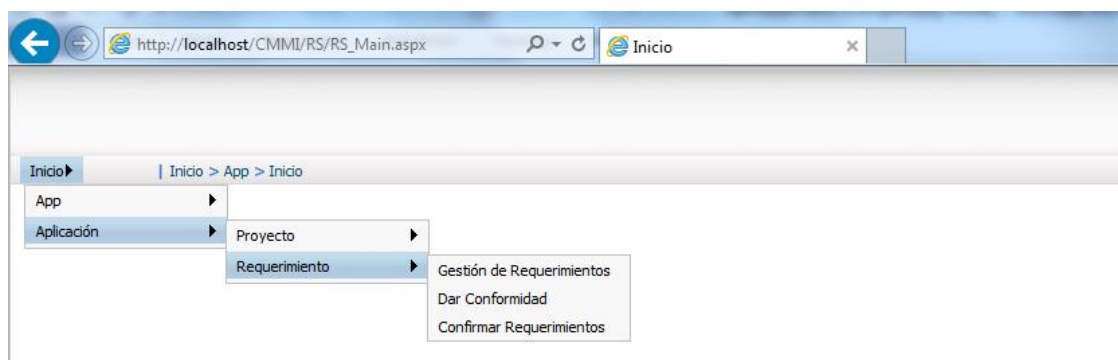
Estado Por Fechas 18/10/2014 18/10/2014

Usuario Cli. Referencia

Selec	Nº	Correlativo	Ref. Cliente	Tema	Cliente	Contacto	Consultor	Duración	Fec. Solicitud	Fec. Límite	Estado
<input type="checkbox"/>	4	28-2014-1		Implementación ERP	E.WONG.SA		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	05-11-2014	Aprobado
<input type="checkbox"/>	3	46-2014-1		Tema	ELECTROCENTRO		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	11-11-2014	Aprobado
<input type="checkbox"/>	2	45-2014-1		Tema	FOSPEME		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	01-11-2014	Aprobado
<input type="checkbox"/>	1	44-2014-1		Nuevo	ELECTRO NORTE		HUAMAN VILLANUEVA, JOSE		18-10-2014	17-10-2014	Aprobado

Confirmación de requerimiento

Se procede a ingresar a la opción 'dar conformidad'.



Aparece la siguiente ventana donde aparece la relación de requerimiento aprobados pendientes de dar conformidad, se debe seleccionar el número de requerimiento y luego clic en el botón confirmar.

Proyectos

Para dar mantenimiento y creación de nuevos proyectos se tiene las siguientes opciones, un Listado donde se podrá visualizar todos los proyectos en curso

Nuevo Proyecto

Al presionar el botón nuevo

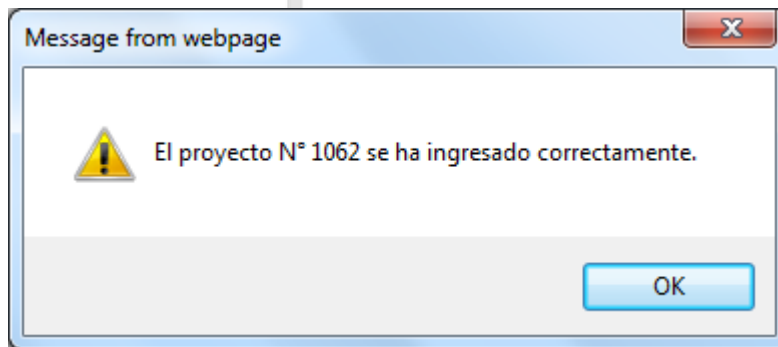
Aparece la siguiente ventana donde se ingresará la información del nuevo proyecto, se ingresa el jefe de proyecto relacionado a ese nuevo proyecto

Gestión de Proyectos

Registro

Codigo:
 Proyecto:
 Cliente:
 Cliente Referencia: Presupuesto:
 Contacto responsable: Patrocinador:
 Cargo contacto: Lider de Proyecto:
 Responsable tecnico:
 N° Req.:
 N° Contrato:
 Tipo: Anexo contrato:
 Jefe Proyecto: Estado:
 Inicio: Fecha producción:
 Metodo estimación: Tiempo estimado: Dias
 Observación:

Al presionar el botón guardar, aparece el siguiente mensaje indicando la creación del nuevo proyecto.



En la ventana de lista de proyectos aparece el nuevo proyecto creado

Gestión de Proyectos

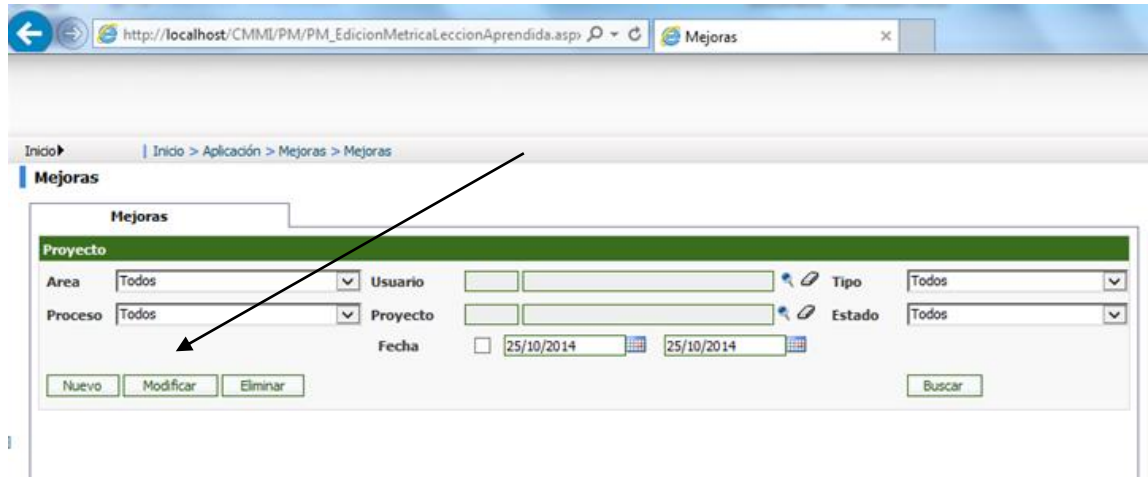
Filtros

Codigo: Descripción: Cliente:
 N° Contrato: Tipo: Jefe:

Cod.	Proyecto	Tipo	Cliente	Contacto	Jefe Proyecto	F.Ini.	F.Prod.	N° Contrato	Estado
1062	Proyecto Demo	Proy_ERP1	E.WONG S.A.	Roger	HUAMAN VILLANUEVA, JOSE	18/10/2014	18/10/2014		Analisis

Gestión de mejoras.

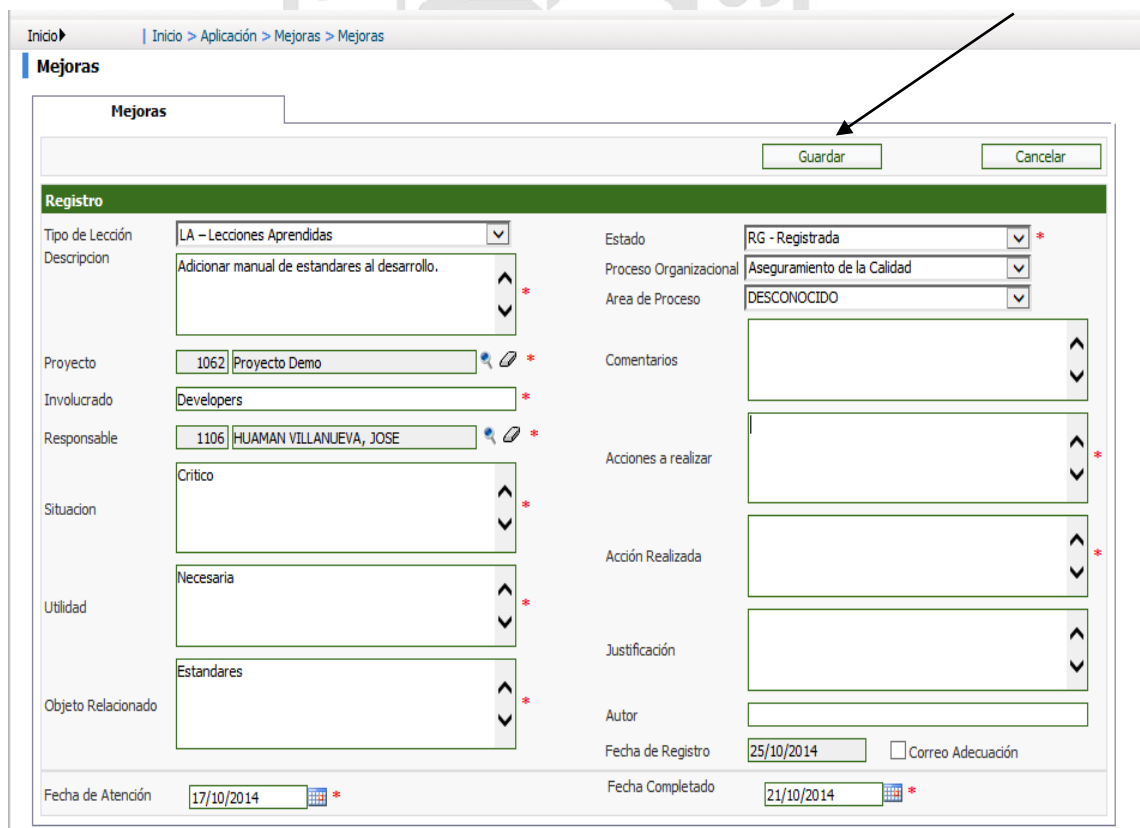
Ingresar a la opción de mejoras, se muestra la siguiente ventana donde se tiene la relación de buenas prácticas o mejoras para el aseguramiento de calidad, se tienen los botones nuevo, modificar y eliminar.



The screenshot shows a web browser window with the URL `http://localhost/CMML/PM/PM_EdicionMetricaLeccionAprendida.asp`. The page title is 'Mejoras'. The breadcrumb navigation is 'Inicio > Aplicación > Mejoras > Mejoras'. The main content area is titled 'Mejoras' and contains a search form. The form has the following fields: 'Area' (dropdown menu with 'Todos' selected), 'Usuario' (text input), 'Tipo' (dropdown menu with 'Todos' selected), 'Proceso' (dropdown menu with 'Todos' selected), 'Proyecto' (text input), 'Estado' (dropdown menu with 'Todos' selected), and 'Fecha' (two date pickers both set to '25/10/2014'). Below the search form are three buttons: 'Nuevo', 'Modificar', and 'Eliminar', and a 'Buscar' button on the right.

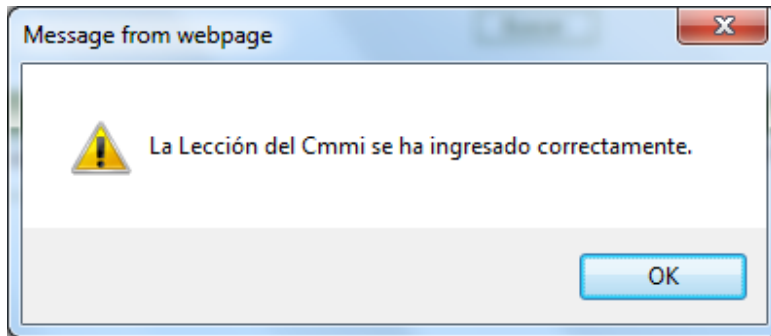
Nueva Mejora

Al agregar una nueva mejora aparece la siguiente ventana para ingresar la información respectiva

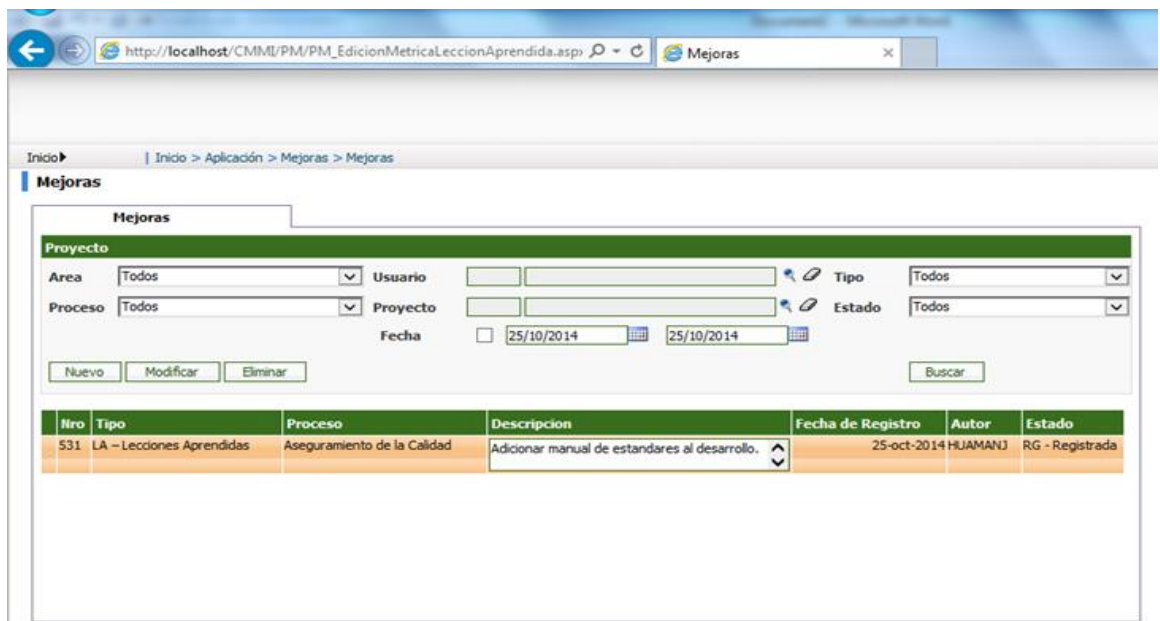


The screenshot shows the 'Nueva Mejora' form. At the top right, there are 'Guardar' and 'Cancelar' buttons. The form is divided into two columns. The left column contains: 'Tipo de Lección' (dropdown menu with 'LA - Lecciones Aprendidas' selected), 'Descripción' (text area with 'Adicionar manual de estandares al desarrollo.'), 'Proyecto' (text input with '1062 Proyecto Demo'), 'Involucrado' (text input with 'Developers'), 'Responsable' (text input with '1106 HUAMAN VILLANUEVA, JOSE'), 'Situación' (dropdown menu with 'Critico'), 'Utilidad' (dropdown menu with 'Necesaria'), and 'Objeto Relacionado' (dropdown menu with 'Estandares'). The right column contains: 'Estado' (dropdown menu with 'RG - Registrada' selected), 'Proceso Organizacional' (dropdown menu with 'Aseguramiento de la Calidad' selected), 'Area de Proceso' (dropdown menu with 'DESCONOCIDO' selected), 'Comentarios' (text area), 'Acciones a realizar' (text area), 'Acción Realizada' (text area), 'Justificación' (text area), 'Autor' (text input), 'Fecha de Registro' (date picker with '25/10/2014'), 'Fecha Completado' (date picker with '21/10/2014'), and 'Fecha de Atención' (date picker with '17/10/2014'). Red asterisks are present next to several fields, indicating required information.

Al presionar el botón guardar aparece el siguiente mensaje

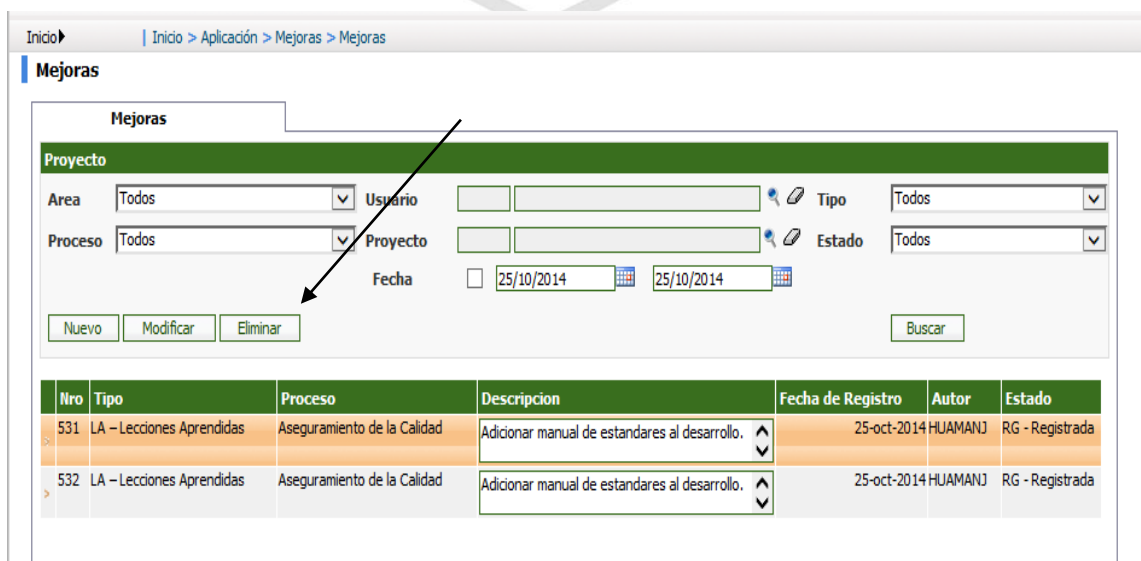


Luego de ello se aprecia en la lista de mejora, el nuevo registro creado



Eliminar mejora

Se procede a ingresar a la opción de lista de mejoras, clic en la mejora que se desea eliminar y luego clic en el botón indicado



Aparece la siguiente pantalla, clic en el botón OK

The screenshot shows a web application interface with a breadcrumb trail: Inicio > Aplicación > Mejoras > Mejoras. The main content area is titled "Mejoras" and contains a form with several dropdown menus: "Area" (Todos), "Proceso" (Todos), "Tipo" (Todos), and "Estado" (Todos). There are also input fields for "Usuario", "Proyecto", and "Fecha" (25/10/2014). Below the form are buttons for "Nuevo", "Modificar", and "Eliminar". A table with the following data is visible:

Nro	Tipo	Proceso	Descripcion
531	LA - Lecciones Aprendidas	Aseguramiento de la Calidad	Adicionar manual de
532	LA - Lecciones Aprendidas	Aseguramiento de la Calidad	Adicionar manual de

A "Message from webpage" dialog box is overlaid on the table, containing a question mark icon and the text: "Esta seguro que desea eliminar el registro seleccionado." with "OK" and "Cancel" buttons.

Luego aparece el mensaje

A "Message from webpage" dialog box is shown, featuring a yellow warning triangle icon and the text: "La Lección del Cmmi seleccionado se ha eliminado correctamente." with an "OK" button.

Anexo N° 22
SQL Base de Datos

El código generado para la creación de la base de datos es el siguiente:

```
CREATE TABLE [dbo].[PM_Requerimiento](
    [ReqCodigo] [int] NOT NULL,
    [ReqDescripcion] [varchar](50) NULL,
    [ReqDetalle] [varchar](500) NULL,
    [AplCodigo] [char](2) NULL,
    [CliCodigo] [int] NULL,
    [ReqContacto] [varchar](50) NULL,
    [CentroCosto] [char](10) NULL,
    [ReqTipo] [char](3) NULL,
    [ReqPrioridad] [char](1) NULL,
    [EmpCodigo] [int] NULL,
    [ReqFechaInicio] [datetime] NULL,
    [ReqFechaFin] [datetime] NULL,
    [ReqFechaSolicitud] [datetime] NULL,
    [ReqFechaEntrega] [datetime] NULL,
    [ReqFechaRegistro] [datetime] NULL,
    [ReqEstado] [smallint] NULL,
    [ReqTiempoEntrega] [varchar](50) NULL,
    [ReqUltimoUsuario] [varchar](10) NULL,
    [ReqUltimaModificacion] [datetime] NULL,
    [ReqFechaConformidad] [datetime] NULL,
    [ReqRefCliente] [varchar](100) NULL,
    [SitCodigo] [int] NULL,
    [ReqUsuarioResponsable] [varchar](100) NULL,
    [ReqFechaEntregado] [datetime] NULL,
    [ReqFechaConfirmado] [datetime] NULL,
    [MotTipoEstadoAnular] [int] NULL,
    [ReqEstadoMotivoAnular] [varchar](200) NULL,
    [ReqEstadoMotivoAprobar] [varchar](200) NULL,
```

```
CONSTRAINT [PK__PM_Requerimiento__7D439ABD] PRIMARY KEY  
CLUSTERED
```

```
(  
    [ReqCodigo] ASC  
)
```

```
CREATE TABLE [dbo].[PM_ProyectoLeccionCmmi](  
    [ProyLeccPkicodigo] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    [ProyLeccTipoLecc] [int] NOT NULL,  
    [PryCodigo] [int] NULL,  
    [ProyLeccSituacion] [varchar](350) NULL,  
    [ProyLeccDescripcion] [varchar](350) NULL,  
    [ProyLeccFechaCompletado] [datetime] NULL,  
    [ProyLeccResponsable] [int] NULL,  
    [ProyLeccAccionRealizada] [varchar](350) NULL,  
    [ProyLeccJustificacion] [varchar](350) NULL,  
    [ProyLeccEstado] [int] NULL,  
    [ProyLeccAreaProceso] [int] NULL,  
    [ProyLeccComentario] [varchar](350) NULL,  
    [ProyLeccUltimoUsuario] [varchar](50) NULL,  
    [ProyLeccFechaRegistro] [datetime] NULL,  
    [ProyLeccFechaAtencion] [datetime] NULL,  
    CONSTRAINT [PK__PM_ProyectoLecci__72BBEAA9] PRIMARY KEY  
    CLUSTERED
```

```
(  
    [ProyLeccPkicodigo] ASC  
)
```

```
ALTER TABLE [dbo].[PM_ProyectoLeccionCmmi] WITH CHECK ADD  
CONSTRAINT
```

```
[FK_PM_ProyectoLeccionCmmi_PM_ProyectoLeccionCmmiEstado]  
FOREIGN KEY([ProyLeccEstado])
```

```
REFERENCES [dbo].[PM_ProyectoLeccionCmmiEstado] ([ProyLeccEstado])
```

```
ON DELETE CASCADE
GO
```

```
ALTER TABLE [dbo].[PM_ProyectoLeccionCmmi] WITH CHECK ADD
CONSTRAINT
[FK_PM_ProyectoLeccionCmmi_PM_ProyectoLeccionCmmiTipo] FOREIGN
KEY([PryLeccTipoLecc])
REFERENCES [dbo].[PM_ProyectoLeccionCmmiTipo] ([PryLeccTipoLecc])
ON DELETE CASCADE
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[PM_Proyecto](
    [PryCodigo] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [PryDescripcion] [varchar](400) NULL,
    [CliCodigo] [int] NULL,
    [PryContacto] [varchar](150) NULL,
    [PryCargoContacto] [varchar](100) NULL,
    [EmpCodigo] [int] NULL,
    [PryFechaInicio] [datetime] NULL,
    [PryNumeroContrato] [varchar](20) NULL,
    [PryEstado] [char](2) NULL,
    [PryTiempoEstimado] [int] NULL,
    [PryTiempoReal] [int] NULL,
    [PryFechaProduccion] [datetime] NULL,
    [PryObservacion] [varchar](150) NULL,
    [PryPatrocinadorCliente] [varchar](150) NULL,
    [PryResponsableFuncional] [varchar](150) NULL,
    [PryResponsableTecnico] [varchar](150) NULL,
    [PryFechaRegistro] [datetime] NULL,
    [PryUltimoUsuario] [varchar](10) NULL,
    [PryUltimaModificacion] [datetime] NULL,
```

```
CONSTRAINT [PK__PM_Proyecto__7B5B524B] PRIMARY KEY
CLUSTERED
```

```
(  
    [PryCodigo] ASC  
)
```

```
CREATE TABLE [dbo].[PersonaMast](  
    [Persona] [int] NOT NULL,  
    [ApellidoPaterno] [char](20) NULL,  
    [ApellidoMaterno] [char](20) NULL,  
    [Nombres] [char](20) NULL,  
    [NombreCompleto] [char](65) NULL,  
    [TipoDocumento] [char](1) NULL,  
    [Documento] [char](20) NULL,  
    [EsCliente] [char](1) NULL,  
    [EsProveedor] [char](1) NULL,  
    [EsEmpleado] [char](1) NULL,  
    [TipoPersona] [char](1) NULL,  
    [FechaNacimiento] [datetime] NULL,  
    [Sexo] [char](1) NULL,  
    [Nacionalidad] [char](20) NULL,  
    [EstadoCivil] [char](1) NULL,  
    [Direccion] [varchar](80) NULL,  
    [Telefono] [varchar](15) NULL,  
    [Estado] [char](1) NULL,  
    [UltimoUsuario] [char](20) NULL,  
    [UltimaFechaModif] [datetime] NULL,  
    CONSTRAINT [PK_PersonaMast] PRIMARY KEY CLUSTERED  
(  
    [Persona] ASC  
)
```

```
CREATE TABLE [dbo].[EmpleadoMast](  
    [Empleado] [int] NOT NULL,  
    [CodigoUsuario] [char](20) NULL,  
    [CompaniaSocio] [char](8) NULL,
```

```
[CentroCostos] [char](10) NULL,  
[CorreoInterno] [char](50) NULL,  
[FechaReingreso] [datetime] NULL,  
[UltimoUsuario] [char](20) NULL,  
[UltimaFechaModif] [datetime] NULL,  
[EstadoEmpleado] [varchar](2) NULL
```

```
) ON [PRIMARY]
```

```
PRIMARY KEY CLUSTERED
```

```
(  
    [Empleado] ASC  
)
```

```
CREATE TABLE [dbo].[Usuario](
```

```
    [Usuario] [char](10) NOT NULL,  
    [Clave] [char](10) NULL,  
    [FechaExpiracion] [datetime] NULL,  
    [UltimaFechaModif] [datetime] NULL,  
    [UltimoUsuario] [char](10) NULL
```

```
) ON [PRIMARY]
```

```
PRIMARY KEY CLUSTERED
```

```
(  
    [Usuario] ASC  
)
```

```
CREATE TABLE [dbo].[SeguridadConcepto](
```

```
    [AplicacionCodigo] [char](2) NOT NULL,  
    [Concepto] [char](6) NOT NULL,  
    [Descripcion] [char](30) NULL,  
    [UltimaFechaModif] [datetime] NULL,  
    [UltimoUsuario] [char](10) NULL
```

```
) ON [PRIMARY]
```

```
PRIMARY KEY CLUSTERED
```

```
(  
    [AplicacionCodigo, Concepto] ASC
```

)

```
CREATE TABLE [dbo].[SeguridadAutorizaciones](
    [AplicacionCodigo] [char](2) NOT NULL,
    [Concepto] [char](6) NOT NULL,
    [Usuario] [char](10) NOT NULL,
    [Estado] [char](1) NULL,
    [UltimaFechaModif] [datetime] NULL,
    [UltimoUsuario] [char](10) NULL
) ON [PRIMARY]
PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [AplicacionCodigo, Concepto, Usuario] ASC
)
```

```
CREATE TABLE [dbo].[AplicacionesMast](
    [AplicacionCodigo] [char](2) NOT NULL,
    [DescripcionCorta] [char](20) NULL,
    [Estado] [char](1) NULL,
    [UltimoUsuario] [char](10) NULL,
    [UltimaFechaModif] [datetime] NULL
) ON [PRIMARY]
PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [AplicacionCodigo] ASC
)
```

```
CREATE TABLE [dbo].[CentroCostoMst](
    [CentroCosto] [char](10) NOT NULL,
    [Nombre] [char](50) NULL,
    [Estado] [char](1) NULL,
    [UltimoUsuario] [char](10) NULL,
    [UltimaFecha] [datetime] NULL
) ON [PRIMARY]
```


PRIMARY KEY CLUSTERED

(
 [CentroCosto] ASC
)

CREATE TABLE [dbo].[CompaniaMast](
 [CompaniaCodigo] [char](6) NOT NULL,
 [DescripcionCorta] [char](30) NOT NULL,
 [UltimoUsuario] [char](10) NULL,
 [UltimaFechaModif] [datetime] NULL

) ON [PRIMARY]

PRIMARY KEY CLUSTERED

(
 [CompaniaCodigo] ASC
)

CREATE TABLE [dbo].[PM_ProyectoEstado](
 [PryEstado] [char](1) NOT NULL,
 [Descripcion] [varchar](50) NULL,

) ON [PRIMARY]

PRIMARY KEY CLUSTERED

(
 [PryEstado] ASC
)

CREATE TABLE [dbo].[PM_RequerimientoPrioridad](
 [ReqPrioridad] [char](3) NULL,
 [Descripcion] [varchar](70) NULL

) ON [PRIMARY]

PRIMARY KEY CLUSTERED

(
 [ReqPrioridad] ASC
)

CREATE TABLE [dbo].[PM_RequerimientoEstado](

```
        [ReqEstado] [int] NOT NULL,  
        [Descripcion] [varchar](70) NULL  
CONSTRAINT [pk_Estado] PRIMARY KEY CLUSTERED  
(  
    [ReqEstado] ASC  
)
```

```
CREATE TABLE [dbo].[PM_RequerimientoTipo](  
    [ReqTipo] [char](3) NULL,  
    [Descripcion] [varchar](70) NULL  
) ON [PRIMARY]
```

```
CREATE TABLE [dbo].[PM_RequerimientoSituacion](  
    [SitCodigo] [int] NOT NULL,  
    [Descripcion] [varchar](50) NULL  
) ON [PRIMARY]
```

```
CREATE TABLE [dbo].[PM_ProyectoLeccionCmmiEstado](  
    [ProyLeccEstado] [int] NOT NULL,  
    [Descripcion] [varchar](100) NULL  
PRIMARY KEY CLUSTERED  
(  
    [ProyLeccEstado] ASC  
)
```

```
CREATE TABLE [dbo].[PM_ProyectoLeccionCmmiTipo](  
    [ProyLeccTipoLecc] [int] NOT NULL,  
    [Descripcion] [varchar](100) NULL  
PRIMARY KEY CLUSTERED  
(  
    [ProyLeccTipoLecc] ASC  
)
```