



# Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

## Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y Arquitectura

### Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

---

---



#### TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

TITULO:

**“Modelo de madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación.”**

PRESENTADO POR

**Damian Acosta Edinson Juan  
Tapia Gastelo Robint Fernando**

ASESOR:

**M.Sc. Ing. Ernesto Karlo Celi Arévalo**

**Junio 2018**

**Lambayeque – Perú.**

## ASPECTO INFORMATIVO

### 1.1 Título del proyecto

“Modelo de madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación.”

### 1.2 Personal investigador

#### 1.2.1 Autores:

Edinson Juan, Damian Acosta  
Email : eddy\_8888@hotmail.com

Robint Fernando, Tapia Gastelo  
Email: rftg10@gmail.com

#### 1.2.2 Asesor:

M. Sc. Ing. Ernesto Karlo, Celi Arévalo

### 1.3 Resolución de Aprobación:

Decreto decanal N° 020- 2018- UNPRG- FICSA- UI

### 1.4 Escuela Profesional

Ingeniería de Sistemas

### 1.5 Tipo de investigación

- **Descriptiva**, debido a que los datos serán obtenidos directamente del contexto de la metodología para el proceso de gestión de proyectos e implementación de software, tomada como caso de estudio, sin que éstos sean modificados. Es decir, no se manipulará ninguna de las variables de la investigación ni se pretende encontrar relaciones entre ellas; sino que se tratará de encontrar y valorar los factores que independientemente son relevantes para tenerse en cuenta en la tarea de evaluar procesos de TI en las organizaciones de nuestro medio.
- **Tecnológica**, porque el producto acreditable de la investigación es un modelo de evaluación de procesos de TI, desarrollado a través de una metodología propia. Por tanto, al desarrollarse una propuesta metodológica, este estudio tiene el carácter tecnológico.

**1.6 Área de investigación:**

Desarrollo Tecnología E innovación

**1.7 Línea de investigación**

Ingeniería de Software

**1.8 Localidad e institución donde se realizará el proyecto**

Modelo se genera con un caso de estudio y se valida por medio de juicio de expertos.

**1.9 Fecha de presentación**

Agosto del 2018

**1.10 Presentado por:**

**DAMIAN ACOSTA, EDINSON JUAN  
TESISTA**

**TAPIA GASTELO, ROBINT FERNANDO  
TESISTA**

**M. SC. ING. CELI ARÉVALO, ERNESTO KARLO  
ASESOR**

**ING. MA. ALBERTO ENRIQUE SAMILLAN AYALA  
PRESIDENTE**

**DR. ING. LUIS ALBERTO DÁVILA HURTADO  
1ER MIEMBRO**

**ING. ROBERTO ARTEAGA LORA  
2DO MIEMBRO**

## **DEDICATORIAS**

**Esta tesis se la dedico a mis padres,  
quienes me dieron la vida, y me brindan su  
apoyo constante para poder salir adelante  
en las adversidades de la vida.**

**Tapia Gastelo Robint Fernando**

**Gracias a las personas más importantes  
de mi vida, que siempre estuvieron listas  
para brindarme toda su ayuda, ahora me toca  
regresar un poquito de todo lo inmenso  
que me han otorgado.**

**Damian Acosta Edinson Juan**

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradecemos en primer lugar a Dios por regalarnos el tesoro más preciado que existe: la vida, por brindarnos salud y sabiduría para alcanzar un objetivo más en nuestra vida.*

*A nuestros padres y personas más cercanas, Aunque las palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos más difíciles.*

**Los Autores**

## INDICE DE CONTENIDOS

ASPECTO INFORMATIVO .....	2
DEDICATORIAS .....	5
AGRADECIMIENTOS .....	6
INDICE DE CONTENIDOS.....	7
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	16
RESUMEN .....	17
ABSTRACT .....	18
INTRODUCCION .....	19
CAPITULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.1.    Descripción de la realidad problemática .....	21
1.2.    Planteamiento del problema .....	23
1.3.    Objetivos de Investigación .....	23
1.3.1.    Objetivo General .....	23
1.3.2.    Objetivos específicos.....	23
1.3    Justificación e importancia de la investigación .....	24
1.3.1    En lo tecnológico.....	24
1.3.2    En lo social. ....	24
1.3.3    En lo económico.....	24
1.3.4    En lo científico.....	25
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO CIENTÍFICO .....	26
2.1 MYPES (Micro y Pequeña Empresa).....	26
2.2 Gestión de Proyecto (GP).....	28
2.3 Implementación de software (IS).....	28
2.4 Paquete de Despliegue de Verificación y validación (V&V) ISO/IEC 29110.....	28
2.5 Validación .....	34
2.6 Verificación .....	34
2.7 Niveles de madurez .....	35
2.8 Modelo de Madurez .....	35
2.9 COBIT PAM.....	37
1.1.    El Programa de Evaluación de COBIT .....	37
1.2.    Propósito de la autoevaluación COBIT .....	38
2.    El Programa de Evaluación COBIT-Información general.....	39
3.    El proceso de autoevaluación COBIT .....	44
3.1. Paso 1. Decidir sobre el (los) procesos a evaluar (alcance) .....	45

3.2. Paso 2. Determinar si el proceso seleccionado está en el Nivel 1 de Capacidad.....	48
3.3. Paso 3. Determinar cuáles de los niveles de capacidad del 2 a 5 para los procesos seleccionados se están cumpliendo.....	50
3.4. Paso 4. Resumen de los resultados de la evaluación de los niveles de capacidad .....	52
3.5. Paso 5 Desarrollar un Plan de Mejora de Acción .....	53
2.1 Revisión de antecedentes de investigación .....	53
<b>CAPITULO III: PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE DE UNA MYPE DEDICADAS AL DESARROLLO DE SOFTWARE .....</b>	<b>59</b>
3.1.1 Proceso de Gestión de proyecto (GP) .....	60
Planificación del Proyecto GP.1 .....	60
Ejecutar Plan de Proyecto GP.2 .....	71
Evaluación y Control del Proyecto GP.3 .....	90
Cerrar Proyecto GP.4 .....	99
3.1.2 Proceso de Implementación de Software (IS).....	105
Inicio de la Implementación del Software IS.1 .....	105
Análisis de Requisitos del Software IS.2.....	112
Sub Proceso Documentar la especificación de Requisitos IS.2.2.....	122
Sub Proceso Validar Requisitos IS.2.8 .....	130
Arquitectura y diseño detallado IS.3.....	135
Sub Proceso Documentar Arquitectura y Diseño de Software IS.3.4 .....	146
Construcción del Software IS.4 .....	153
Sub Proceso Construir componentes de software IS.4.4 .....	161
Sub Proceso Realizar Pruebas unitarias IS.4.5.....	167
Realizar Pruebas e Integración de software IS.5 .....	171
Sub Proceso Documentar Manual de Usuario IS.5.22.....	185
Entregar Producto Software IS.6.....	190
<b>CAPITULO IV: CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE MADUREZ PARA DETERMINAR EL NIVEL DE CAPACIDAD DE ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN .....</b>	<b>196</b>
4.1 Pasos del modelo de madurez .....	196
4.1.1 Paso 1: Definir el proceso (alcance) a evaluar y cobertura de las actividades.....	197
4.1.2 Paso 2: Se determina cuáles de los niveles de capacidad del 1, 2 a 3 para los procesos seleccionados se están cumpliendo.....	206
4.1.3 Paso 3: Resumen de los Resultados de la evaluación de los niveles de capacidad. ....	208
4.1.4 Paso 4: Desarrollar un Plan de Mejora de Acción. ....	210
4.1.5 Marco de Medición:.....	211
<b>CAPITULO V: Implementación del modelo de madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación.....</b>	<b>212</b>

5.1	Desarrollo del modelo de madurez de verificación y validación sobre la metodología de la MYPE	212
5.1.1	Paso 01: Decidir sobre los procesos a evaluar (alcance) e identificar la cobertura de cada proceso según las tareas y actividades de verificación y validación.	212
5.1.2	Paso 02: Determinar cuáles de los niveles de capacidad del 1, 2 a 3 para los procesos seleccionados se están cumpliendo.	230
5.1.3	Paso 03: Resumen de los Resultados de la evaluación de los niveles de capacidad.	243
5.1.4	Paso 04: Desarrollo de un Plan de Mejora.	244
CAPITULO VI: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		251
6.1	Hipótesis	251
6.2	Operacionalización de Variables	252
6.3	Validación del Modelo de madurez para las actividades de verificación y validación.	253
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.		257
CONCLUSIONES.		257
RECOMENDACIONES		259
ANEXOS.		264

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Número de trabajadores y ventas anuales de microempresas y Pequeñas empresas .....	27
Tabla N° 2. Descripción de Actividades de Planificación de proyecto del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110.....	29
Tabla N° 3. Descripción de Actividades de Ejecución de Plan Proyecto del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110.....	30
Tabla N° 4. Descripción de Actividades de Evaluación y Control de Proyecto del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110.....	30
Tabla N° 5. Descripción de Actividades del Análisis de Requerimientos de software del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110. ....	31
Tabla N° 6. Descripción de Actividades de Arquitectura y Diseño detallado de software del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110. ....	32
Tabla N° 7. Descripción de Actividades de construcción de software del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110.....	33
Tabla N° 8. Descripción de Actividades de integración y pruebas del software del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110.....	33
Tabla N° 9. Descripción de Actividades de Entrega del Producto del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110. ....	34
Tabla N° 10. Niveles de Capacidad de procesos según COBIT PAM. ....	40
Tabla N° 11. Escala de evaluación según COBIT PAM. ....	43
Tabla N° 12. Niveles y puntuaciones necesarias según COBIT PAM.....	43
Tabla N° 13. Tabla resumen de evaluación .....	46
Tabla N° 14. Consecuencias adicionales del funcionamiento eficaz y eficiente de los procesos .....	47
Tabla N° 15. Plantilla ejemplo de evaluación .....	49
Tabla N° 16. Evaluación detallada del Nivel 2 (administrado) - Parte 2.....	51
Tabla N° 17. Evaluación detallada – Sección 1. ....	52
Tabla N° 18. Tabla resumen de la evaluación .....	52
Tabla N° 19. Objetivo de los procesos GP.1 de la Metodología.....	61
Tabla N° 20. Roles del Proceso GP.1 .....	62
Tabla N° 21. Stakeholder del Proceso GP.1 .....	62
Tabla N° 22. Entradas del Proceso GP.1 .....	62
Tabla N° 23. Salidas del Proceso GP.1 .....	63
Tabla N° 24. Caracterización del Proceso GP.1 .....	64
Tabla N° 25. Objetivos del Proceso GP.2 .....	71
Tabla N° 26. Roles del Proceso GP.2 .....	72

Tabla N° 27. Stakeholders del Proceso GP.2 .....	73
Tabla N° 28. Entradas del Proceso GP.2.....	73
Tabla N° 29. Salidas del Proceso GP.2 .....	74
Tabla N° 30. Caracterización Proceso GP.2.....	75
Tabla N° 31. Roles del Proceso GP.2.20.....	84
Tabla N° 32. Stakeholders del Proceso GP.2.20.....	84
Tabla N° 33. Entradas del Proceso GP.2.20.....	85
Tabla N° 34. Entradas del Proceso GP.2.20.....	85
Tabla N° 35. Caracterización del Proceso GP.2.20.....	86
Tabla N° 36. Objetivos del Proceso GP.3.....	90
Tabla N° 37. Roles del Proceso GP.3.....	91
Tabla N° 38. Entradas del Proceso GP.3.....	91
Tabla N° 39. Salidas del Proceso GP.3 .....	92
Tabla N° 40. Caracterización del Proceso GP.3.....	92
Tabla N° 41. Objetivos del Proceso GP.4 .....	99
Tabla N° 42. Roles del Proceso GP.4.....	100
Tabla N° 43. Stakeholders del Proceso GP.4.....	100
Tabla N° 44. Entradas del Proceso GP.4.....	100
Tabla N° 45. Salidas del Proceso GP.4 .....	101
Tabla N° 46. Caracterización del Proceso GP.4 .....	101
Tabla N° 47. Objetivos del Proceso IS.1 .....	106
Tabla N° 48. Roles del Proceso IS.1.....	106
Tabla N° 49. Entradas del Proceso IS.1 .....	107
Tabla N° 50. Salidas del Proceso IS.1 .....	107
Tabla N° 51. Caracterización del Proceso IS.1.....	107
Tabla N° 52. Objetivos del Proceso IS.2.....	112
Tabla N° 53. Roles del Proceso IS.2.....	113
Tabla N° 54. Stakeholders del Proceso IS.2.....	113
Tabla N° 55. Entradas del Proceso IS.2 .....	114
Tabla N° 56. Salidas del Proceso IS.2 .....	114
Tabla N° 57. Caracterización del Proceso IS.2.....	115
Tabla N° 58. Roles del sub Proceso IS.2.2.....	122
Tabla N° 59. Stakeholders Proceso IS.2.2.....	122
Tabla N° 60. Entradas Proceso IS.2.2 .....	123
Tabla N° 61. Salidas Proceso IS.2.2 .....	123
Tabla N° 62. Caracterización Proceso IS.2.2.....	124
Tabla N° 63. Roles del sub proceso IS.2.8 .....	130

Tabla N° 64. Stakeholders del sub proceso IS.2.8 .....	130
Tabla N° 65. Entradas del sub proceso IS.2.8 .....	131
Tabla N° 66. Salidas del sub proceso IS.2.8.....	131
Tabla N° 67. Caracterización proceso IS.2.8 .....	132
Tabla N° 68. Objetivos proceso IS.3 .....	136
Tabla N° 69. Roles del proceso IS.3 .....	137
Tabla N° 70. Entradas del proceso IS.3.....	137
Tabla N° 71. Salidas del proceso IS.3.....	138
Tabla N° 72. Caracterización del proceso IS.3 .....	139
Tabla N° 73. Roles del proceso IS.3.4 .....	146
Tabla N° 74. Entradas del proceso IS.3.4.....	147
Tabla N° 75. Salidas del proceso IS.3.4 .....	147
Tabla N° 76. Caracterización del proceso IS.3.4 .....	148
Tabla N° 77. Objetivos del proceso IS.4 .....	153
Tabla N° 78. Roles del proceso IS.4 .....	154
Tabla N° 79. Entradas del proceso IS.4 .....	155
Tabla N° 80. Salidas del proceso IS.4.....	156
Tabla N° 81. Caracterización del proceso IS.4 .....	157
Tabla N° 82. Roles del sub proceso IS.4.4 .....	161
Tabla N° 83. Entradas del sub proceso IS.4.4 .....	161
Tabla N° 84. Salidas del sub proceso IS.4.4.....	162
Tabla N° 85. Caracterización sub proceso IS.4.4 .....	163
Tabla N° 86. Roles del sub proceso IS.4.5 .....	167
Tabla N° 87. Entradas del sub proceso IS.4.5.....	167
Tabla N° 88. Salidas del sub proceso IS.4.5.....	167
Tabla N° 89. Caracterización del sub proceso IS.4.5 .....	168
Tabla N° 90. Objetivos del proceso IS.5 .....	172
Tabla N° 91. Roles del proceso IS.5 .....	173
Tabla N° 92. Stakeholders del proceso IS.5 .....	173
Tabla N° 93. Entradas del proceso IS.5.....	174
Tabla N° 94. Salidas del proceso IS.5.....	175
Tabla N° 95. Caracterización del proceso IS.5 .....	176
Tabla N° 96. Roles del sub proceso IS.5.22 .....	185
Tabla N° 97. Stakeholders sub proceso IS.5.22 .....	185
Tabla N° 98. Entradas del sub proceso IS.5.22.....	185
Tabla N° 99. Salidas del sub proceso IS.5.22.....	186
Tabla N° 100. Caracterización del sub proceso IS.5.22.....	186

Tabla N° 101. Objetivos del proceso IS.6 .....	190
Tabla N° 102. Roles del proceso IS.6 .....	191
Tabla N° 103. Entradas del proceso IS.6.....	191
Tabla N° 104. Salidas del proceso IS.6.....	192
Tabla N° 105. Caracterización del proceso IS.6 .....	192
Tabla N° 106 Alcance del paquete de despliegue de verificación y validación de la ISO 29110 .....	198
Tabla 107. Tabla de Evaluación Paso 1.....	199
Tabla N° 108. Atributos del modelo de madurez propuesto para planificación de proyecto GP.01 .....	200
Tabla N° 109. Atributos del modelo de madurez propuesto para ejecución del plan de Proyecto GP.02.....	201
Tabla N° 110. Atributos del modelo de madurez propuesto para evaluación y control GP.03 .....	202
Tabla N° 111. Atributos del modelo de madurez propuesto para análisis de requerimientos de software IS.02.....	203
Tabla N° 112. Atributos del modelo de madurez propuesto para arquitectura y diseño detallado de software IS.03 .....	204
Tabla N° 113. Atributos del modelo de madurez propuesto para construcción de software IS.4 .....	205
Tabla N° 114. Atributos del modelo de madurez propuesto para integración y pruebas de software IS.5 .....	205
Tabla N° 115. Atributos del modelo de madurez propuesto para entrega de producto software IS.6 .....	206
Tabla N° 116. Tabla de evaluación paso 2 .....	207
Tabla N° 117. Tabla de Evaluación Paso 2 .....	207
Tabla N° 118. Resumen de los resultados de la evaluación de los niveles de capacidad.209	
Tabla N° 119. Marco de medición del modelo de madurez propuesto .....	211
Tabla N° 120 Procesos seleccionados de la MYPE .....	213
Tabla N° 121. Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype GP1-planificación de proyecto.....	214
Tabla N° 122. Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype GP2.20-Gestionar Solitud de cambio .....	216
Tabla N° 123. Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de evaluación y control de proyecto .....	217
Tabla N° 124. Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS2-Analizar requisitos del software. ....	218

Tabla N° 125. Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS2.2-Documentar especificación de requisitos.....	219
Tabla N° 126. Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS2.8-Validar Requisitos. ....	220
Tabla N° 127. Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS.3-Arquitectura y Diseño detallado de software.....	221
Tabla N° 128. Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS.3.4-Documentar arquitectura y diseño detallado de software.....	223
Tabla N° 129. Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS.4- Construcción de software. ....	224
Tabla N° 130. Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS.4.4- Construcción de componente de software. ....	225
Tabla N° 131. Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS.4.5- Realizar pruebas unitarias .....	226
Tabla N° 132. Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS.5- Realizar pruebas e integración de software. ....	227
Tabla N° 133. Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS.6- Entregar Producto software. ....	229
Tabla N° 134. Paso 2 de evaluación de GP.01-Planificación de proyecto del modelo de madurez propuesto.....	230
Tabla N° 135. Paso 2 de evaluación de GP.02-Ejecucion del plan de proyecto del modelo de madurez propuesto. ....	231
Tabla N° 136. Paso 2 de evaluación de GP03-Evaluacion y control de Proyecto del modelo de madurez propuesto.....	232
Tabla N° 137. Paso 2 de evaluación de IS02-Analisis de requerimientos de software del modelo de madurez propuesto.....	233
Tabla N° 138. Paso 2 de evaluación de IS02.2: Documentar especificación de Requisitos del modelo de madurez propuesto.....	234
Tabla N° 139. Paso 2 de evaluación de IS02.8: Validar Requisitos del modelo de madurez propuesto. ....	235
Tabla N° 140. Paso 2 de evaluación IS3-Arquitectura y diseño detallado de software del modelo de madurez propuesto.....	236
Tabla N° 141. Paso 2 de evaluación IS3.4-Documentar Arquitectura y Diseño de Software del modelo de madurez propuesto.....	237
Tabla N° 142. Paso 2 de evaluación IS.4 - Construcción de software el modelo de madurez propuesto. ....	238

Tabla N° 143. Paso 2 de evaluación IS.4.4 - Construcción Componente de Software el modelo de madurez propuesto.....	239
Tabla N° 144. Paso 2 de evaluación IS.4.5 – Realizar Pruebas Unitarias el modelo de madurez propuesto.....	240
Tabla N° 145. Paso 2 de evaluación IS.5 –Integración y Pruebas de Software del modelo de madurez propuesto.....	241
Tabla N° 146. Paso 2 de evaluación IS.6 –Entrega de producto del modelo de madurez propuesto.....	242
Tabla N° 147. Tabla Resumen de los resultados de la evaluación de los niveles de capacidad de la Metodología .....	243
Tabla N° 148. Plan de acción para la metodología en la Planificación de Proyecto.....	245
Tabla N° 149. Plan de acción para la metodología en la ejecución de plan de proyecto ..	245
Tabla N° 150. Plan de acción para la metodología en la evaluación y control. ....	245
Tabla N° 151. Plan de acción para la metodología en el análisis y requerimientos de software. ....	246
Tabla N° 152. Plan de acción para la metodología en documentar la especificación de requisitos.....	246
Tabla N° 153. Plan de acción para la metodología en validar requisitos .....	247
Tabla N° 154. Plan de acción para la metodología en la arquitectura y diseño detallado de software.....	247
Tabla N° 155. Plan de acción para la metodología en documentar arquitectura y diseño detallado de software.....	248
Tabla N° 156. Plan de acción para la metodología en la construcción componentes de software.....	249
Tabla N° 157. Plan de acción para la metodología en realizar pruebas unitarias. ....	249
Tabla N° 158. Plan de acción para la metodología en la integracion y pruebas de software .....	250
Tabla N° 159. Plan de acción para la metodología en la entrega de producto.....	250
Tabla N° 160 Tabla de variables .....	252
Tabla N° 161. Operacionalización de variables de la investigación .....	252
Tabla N° 162 Identificación de expertos para la valoración del Modelo de Madurez .....	253
Tabla N° 163 Criterios y sistema de valoración para los atributos de proceso del Modelo de Madurez .....	254
Tabla N° 164 Resultados de la validación de expertos de los atributos de proceso del modelo de Madurez .....	256

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Como leer este documento.....	24
Gráfico N° 2 Ubicación en la lectura del documento .....	26
Gráfico N° 3. Distribución de las empresas de la industria de software en el Perú según su número de empleados .....	27
Gráfico N° 4. Modelo de referencia de proceso COBIT 5 (PRM) .....	39
Gráfico N° 5. Atributos de Proceso.....	42
Gráfico N° 6. Proceso de autoevaluación según COBIT. ....	45
Gráfico N° 7 Ubicación en la lectura del documento .....	59
Gráfico N° 8. Diagrama del proceso GP.1 .....	70
Gráfico N° 9. Diagrama del proceso GP.2 .....	83
Gráfico N° 10. Diagrama de proceso de GP.2.20.....	89
Gráfico N° 11. Diagrama de proceso de GP.3 .....	98
Gráfico N° 12. Diagrama del proceso GP.4 .....	104
Gráfico N° 13. Diagrama del proceso IS.1 .....	111
Gráfico N° 14. Diagrama del Proceso IS.2.....	121
Gráfico N° 15. Diagrama de proceso IS.2.2 .....	129
Gráfico N° 16. Diagrama del proceso IS.2.8 .....	134
Gráfico N° 17. Diagrama del proceso IS.3 .....	145
Gráfico N° 18. Diagrama de proceso IS.3.4.....	152
Gráfico N° 19. Diagrama del Proceso IS.4.....	160
Gráfico N° 20. Diagrama de proceso IS.4.4.....	166
Gráfico N° 21. Diagrama de Proceso IS.4.5 .....	171
Gráfico N° 22. Diagrama de Proceso IS.5.....	184
Gráfico N° 23. Diagrama de Proceso IS.5.22. ....	189
Gráfico N° 24. Diagrama de proceso IS.6.....	195
Gráfico N° 25Ubicación en la lectura del documento .....	196
Gráfico N° 26 Paso 1 del modelo de madurez propuesto.....	197
Gráfico N° 27 Paso 2 del modelo de madurez propuesto.....	206
Gráfico N° 28 Paso 3 del modelo de madurez propuesto.....	208
Gráfico N° 29 Paso 4 del modelo de madurez propuesto.....	210
Gráfico N° 30 Ubicación en la lectura del documento .....	212
Gráfico N° 31 Ubicación en la lectura del documento .....	251
Gráfico N° 32 Ubicación en la lectura del documento .....	257

## RESUMEN

Los modelos de madurez constituyen una evolución de las metodologías para gestionar la calidad de la organización. La implementación de los modelos de madurez en las micro y pequeñas empresas (Mypes), se dificulta por ser organizaciones que en general están poco estructuradas y en la mayoría de los casos no cuentan con personal calificado y certificado.

Los modelos de mejora de procesos, aunque muy divulgados y comercializados, están lejos de ser ampliamente desplegados y su influencia en la industria del software, por lo tanto, sigue siendo más en un nivel teórico que práctico. (Claude Y. Laporte, Rory V. O'Connor, & Luis Hernán García Paucar, 2015).

El presente proyecto tiene como propósito desarrollar un modelo de madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto (GP) y la implementación de software (IS) que busca aportar una solución a problemas inherentes a pequeños contextos en organizaciones que desarrollan software, mediante la mejora continua de actividades de verificación y validación en todos los procesos.

Para la validación del modelo de madurez se aplica en los procesos de una mype alineada a la ISO/IEC 29110 con la metodología Scrum, el cual contiene procesos de gestión de proyectos y la implementación de software definidos.

Finalmente se logró evaluar el modelo de madurez de verificación y validación a través del Juicio de expertos.

## ABSTRACT

Maturity models are an evolution of methodologies to manage the quality of the organization. The implementation of maturity models in micro and small companies (Mypes), is difficult because they are organizations that are generally unstructured and in most cases do not have qualified and certified personnel.

Process improvement models, although widely publicized and commercialized, are far from being widely deployed and their influence in the software industry, therefore, remains more on a theoretical than practical level (Claude Y. Laporte, Rory V. O'Connor, & Luis Hernán García Paucar, 2015).

The purpose of this project is to develop a maturity model to determine the level of capacity of the project management (GP) processes and the implementation of software (IS) that seeks to provide a solution to problems inherent to small contexts in organizations that develop software, through continuous improvement of verification and validation activities in all processes.

For the validation of the maturity model it is applied in the processes of a mype aligned to ISO / IEC 29110 with the Scrum methodology, which contains defined project management processes and software implementation.

Finally, it was possible to evaluate the maturity model of verification and validation through the Expert Judgment.

## INTRODUCCION

El desarrollo de software es un esfuerzo muy complejo (Clarke, O'Connor, R. V., & Leavy, B., 2016,) y para muchas empresas de software pequeñas y muy pequeñas, implementar controles y estructuras para administrar apropiadamente su actividad de desarrollo de software es un reto importante (Larrucea, y otros, 2016)

Los modelos de madurez constituyen una evolución de las metodologías para gestionar la calidad de la organización. La implementación de los modelos de madurez en las micro y pequeñas empresas (Mypes), se dificulta por ser organizaciones que en general están poco estructuradas y en la mayoría de los casos no cuentan con personal calificado y certificado.

Los modelos de mejora de procesos, aunque muy divulgados y comercializados, están lejos de ser ampliamente desplegados y su influencia en la industria del software, por lo tanto, sigue siendo más teórica que práctica (Coleman, G., & O'Connor, R., 2008a)

Por otro lado, tenemos el paquete de despliegue de verificación y validación, nos da una serie de pasos de actividades de verificación y validación, que deben cumplirse tanto en gestión de proyecto como en el proceso de implementación de software.

Por ello, se hace necesario proponer un Modelo de Madurez para el proceso de gestión de proyecto y la implementación de software asegurando la implementación de las actividades de verificación y validación en su completitud, además para la evaluación del modelo de madurez está basado en el marco de referencia COBIT PAM.

Para el desarrollo de la investigación, el trabajo se distribuyó de la siguiente manera:

- **Capítulo I.** En este capítulo se describió el problema que motivó en desarrollo de este trabajo, planteándose la pregunta de la investigación, los objetivos de la misma.
- **Capítulo II.** En este capítulo se desarrolló el marco teórico conceptual que se tomó como referencia para la construcción del modelo de madurez desarrollado bajo el marco de referencia COBIT PAM. Los fundamentos teóricos aplicados se focalizaron en la definición de atributos de procesos, y los pasos de COBIT PAM. Adicionalmente se fundamentó la gestión de proyecto, la implementación de software y los paquetes de despliegue según la ISO/IEC 29110.
- **Capítulo III.** En este capítulo se describe todos los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software, definiendo el propósito del proceso,

actividades, objetivos, roles, stakeholders, entradas de proceso, salidas de proceso, caracterización y diagramas de proceso diseñados en bizagi.

- **Capítulo IV.** En este capítulo se construyó el modelo de madurez propuesto para evaluar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en mypes dedicadas el desarrollo de software. Para ello se utilizó el marco de evaluación COBIT PAM, distribuyendo la evaluación en 4 pasos en el modelo de madurez propuesto, citando cada paso los formatos utilizados. Finalmente se propone 4 niveles de madurez como son: nivel 0 (Caótico), nivel 1 (verificado), nivel 2 (validado) y nivel 3 (Gestionado), del cual cada uno contiene atributos de proceso que se proponen en cada nivel, el cual será validado por juicio de expertos.
  
- **Capítulo V.** En este capítulo se implementó el modelo de madurez propuesto, en los procesos de la mype de gestión de proyecto y la implementación de software definidos en el capítulo III, del cual nos permitirá cumplir con los objetivos de esta investigación.
  
- **Capítulo VI.** Este capítulo denominado Metodología de la investigación contiene aspectos que permiten contratar la hipótesis de la investigación, identificándose las variables de la investigación y su operacionalización.
  
- Por último, se desarrollan las conclusiones de cada uno de los objetivos de la investigación y las recomendaciones para el desarrollo de otras investigaciones que refuercen los resultados obtenidos.

# CAPITULO I: EI PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1. Descripción de la realidad problemática

En Perú, las empresas de desarrollo de software han mostrado una actividad económica significativa. En los últimos años, han tenido una tasa de crecimiento del 15 por ciento anual, con cifras de ventas para el mismo período que aumentaron de \$ 85 millones a \$ 239 millones. De todas las empresas que forman parte de esta industria, el 63 por ciento son microempresas y el 27 por ciento son pequeñas empresas (PromPeru, Plan Operativo institucional 2013 Sector Exportación de Servicios (Semestre 1) 2013, 2013) (PromPeru, 2011), esto quiere decir que el 90% son mypes, realidad muy similar a la de otros países de Latinoamérica.

Como se puede ver, las micro y pequeñas empresas son el fundamento de la economía en el Perú. Sin embargo, dentro de este sector la gran mayoría de las empresas carecen de las normas y prácticas probadas que podrían ayudarles a aumentar su competitividad. por lo que se hace necesario mejorar la calidad de los procesos para estas organizaciones, obteniéndose de este modo una mayor calidad en los productos.

Un 66,3 % de las empresas encuestadas no consideraba la utilización de los modelos de calidad de proceso más conocidos en el mercado. Esto se demuestra en el resultado, en el cual se observaba el bajo uso y conocimiento de los estándares de calidad en las mypes. (Amable, 2015)

Los defectos son la principal causa de pérdidas en empresas de software, así como del incremento de coste debido generalmente al tiempo de retrabajo requerido para su corrección.

Un estudio llevado a cabo por el NIST – Instituto estadounidense de estándar y tecnología muestra que el coste debido a fallos software es de 59.5 billones de dólares anuales. Más de la tercera parte de este coste podría haberse evitado si se hubiese mejorado el proceso atreves de actividades de verificación y validación. Por otra parte, un estudio por Tokar y Mankeforts destaca que el 60% de los desarrolladores encuestados afirma que las actividades de Verificación y Validación son las primeras que abandonan cuando se encuentran bajo presión (Tokar & Mankeforts, 2003) . Esta situación se agrava en Medianas y Pequeñas empresas

(MYPES) donde, habitualmente, no se dispone de recursos debidamente cualificados y específicamente dedicados a la realización de las actividades relacionadas con el proceso de Verificación y Validación de Software (MISHRA, D. & MISHRA, A., 2007)

Una manera de solventar en gran medida los problemas expuestos anteriormente, consiste en desarrollar iniciativas de mejora de procesos que impliquen la implantación y mejora de un proceso formal, completo y bien definido de pruebas software.

Si bien existen modelos de proceso software normas de calidad con los que las empresas de desarrollo pueden certificar sus procesos, (ISO 90003, ISO 15504 o CMMI), por lo general resultan complejos, difícil de comprender, aplicar, y su implementación es altamente costosa, para las MYPES de la industria de software, ya que han sido elaborados para organizaciones grandes, tal es el caso de CMMI o para la gestión en general, como resulta la Norma ISO 9001 que al no ser específica para la industria de software exige un esfuerzo adicional de interpretación. Por esta razón, las pequeñas empresas se encuentran con serias dificultades para adecuar las actividades en un proceso de mejora continua y certificación. (Pino, F., García, F, & Piattini, M, Septiembre 2005)

Esto requiere de la existencia de modelos que especifiquen el conjunto de procesos a implementar, así como las actividades y tareas que se requiere realizar. Sin embargo, los modelos de referencia de procesos disponibles en la actualidad siendo los más representativos CMMI o la ISO/IEC 12207 carecen de un enfoque adecuado o completo que permita a las organizaciones, especialmente, a las Mypes llevar a la práctica estas iniciativas. Por tanto, se puede decir que no existe un modelo de procesos específicamente orientado al desarrollo de las actividades de verificación y validación de productos software, formalizado, bien definido y completo.

Por ello, en el presente trabajo de investigación propone un modelo de madurez que pueda ser utilizado por las Mypes, asegurándonos de que cumplan con las características necesarias de Verificación y Validación desde la Planificación del Proyecto (Gestión de Proyecto) hasta la entrega del producto (implementación de Software). La base del modelo de Madurez es el marco de evaluación de procesos COBIT® (PAM) basado en ISO/IEC 15504.

## **1.2. Planteamiento del problema**

¿En qué medida un modelo de madurez ayuda a determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyectos e implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación?

## **1.3. Objetivos de Investigación**

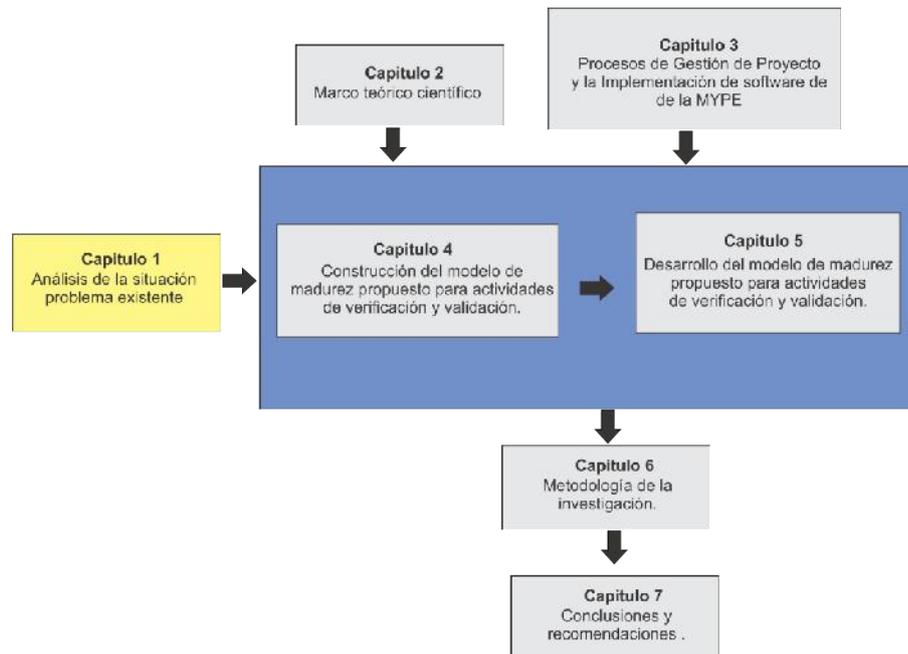
### **1.3.1. Objetivo General**

Desarrollar un modelo de madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación.

### **1.3.2. Objetivos específicos.**

- a. Construir el modelo de madurez y la forma de su aplicación para la evaluación de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software.
- b. Evaluar el nivel de capacidad de las actividades de verificación y validación en el proceso de gestión de proyectos.
- c. Evaluar el nivel de capacidad de las actividades de verificación y validación en el proceso de implementación de software.
- d. Evaluar el modelo de Madurez en base a juicio de expertos.

La lectura de los capítulos sigue el esquema de la figura adjunta, la cual se agrega para facilitar la lectura al lector:



**Gráfico N° 1** Como leer este documento

### 1.3 Justificación e importancia de la investigación

#### 1.3.1 En lo tecnológico.

La Metodología planteada es un nuevo conocimiento que dará a los equipos de desarrollo de software una mayor probabilidad de éxito en sus proyectos. Su contribución está orientada a conseguir una ventaja competitiva para micro empresas de desarrollo de software. Siendo así, un gran aporte tecnológico, ya que tiene importantes implicaciones para el proceso de innovación tecnológica en el desarrollo de software y, por tanto, para la competitividad empresarial.

#### 1.3.2 En lo social.

Este proyecto ayudará a las micro empresas a gestionar los proyectos de desarrollo de software desde una perspectiva estratégica. Una gestión moderna tiene que hacer frente al desafío de colocar al ser humano al frente de las operaciones y comprender que una organización es una colección de diferentes seres humanos con diferentes niveles de implicación y responsabilidad.

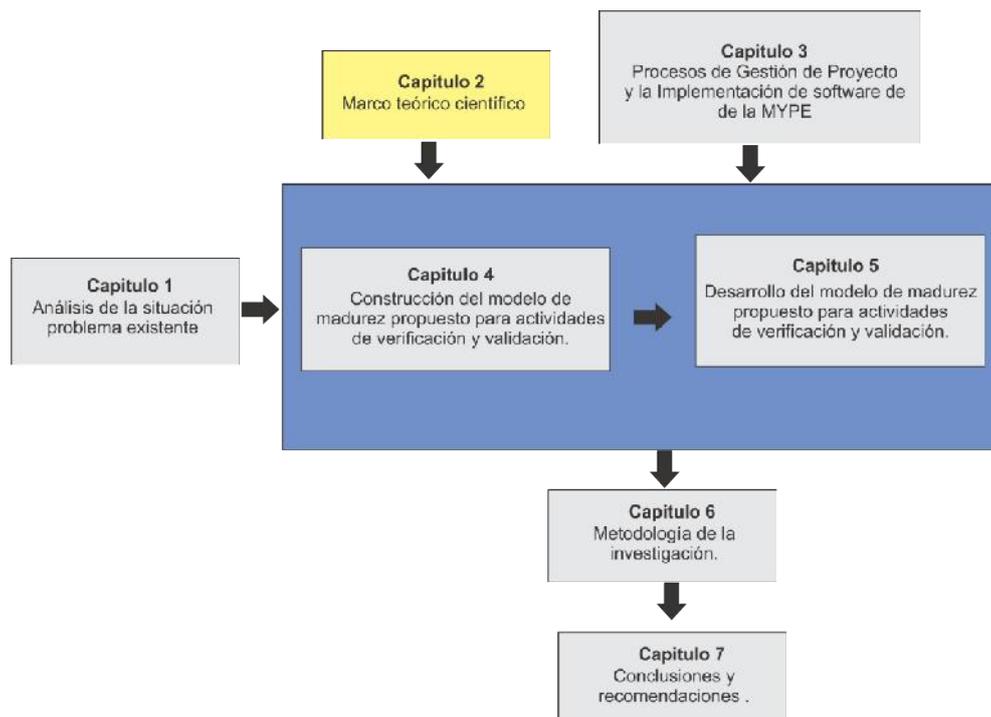
#### 1.3.3 En lo económico.

El modelo, será un instrumento para la toma de decisiones; ya que las empresas estarán en mejores condiciones de determinar tiempos, el alcance y costos implicados en el desarrollo, logrando así una gran reducción de riesgos presentes en todo proyecto de desarrollo de software.

#### **1.3.4 En lo científico.**

Existe escaso material bibliográfico con respecto a proyectos de desarrollo de software realizados bajo esta metodología. Por lo que, gracias a nuestro modelo, ponemos a disposición un nuevo conocimiento para que sea utilizado en las organizaciones o en otras futuras investigaciones.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO CIENTÍFICO



**Gráfico N° 2** Ubicación en la lectura del documento

Para el desarrollo de este proyecto de investigación es necesario tener plenamente definidos conceptos como de MYPE, gestión de proyecto, implementación de software, PD de verificación y validación, niveles de madurez, modelos de madurez y COBIT PAM.

### 2.1 MYPES (Micro y Pequeña Empresa)

En el Perú, la PO equivaldría al concepto de Micro y Pequeña Empresa (MYPE) la cual es considerada, según Feria, de la siguiente manera:

“La micro y pequeña empresa (...) es la unidad económica constituida por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial contemplada en la legislación vigente (...); que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios.” (Feria 2013)

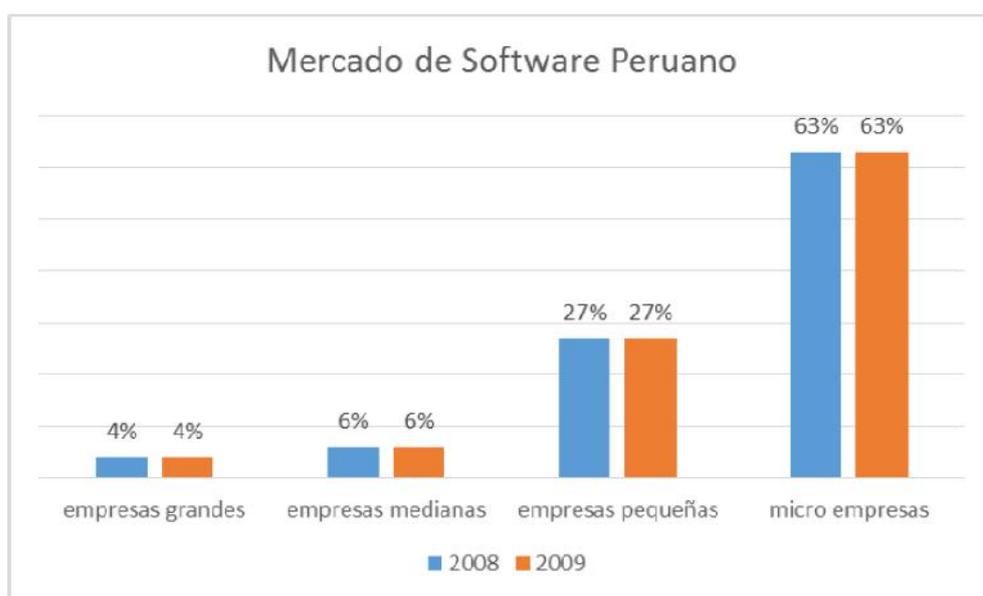
Además, las MYPES deben cumplir con dos requisitos para considerarse apropiadamente como tales: el número de trabajadores y el margen de ventas anuales. Según Feria, estos requisitos, para el caso de Perú, se deben satisfacer como se muestra en la tabla:

**Tabla Nº 1.** Número de trabajadores y ventas anuales de microempresas y Pequeñas empresas

	<b>Microempresas</b>	<b>Pequeña empresa</b>
<b>Número de Trabajadores</b>	Uno a 10 Trabajadores	Uno a 100 Trabajadores
<b>Ventas anuales</b>	Máximo 150 UIT	Máximo 1700 UIT

**Fuente: Feria 2013**

En el año 2011, PROMPERU realizó una presentación de portafolio para conocer la situación del mercado de Software en el Perú. Para tratarse de un mercado relativamente joven se observó la siguiente tendencia:



**Gráfico Nº 3.** Distribución de las empresas de la industria de software en el Perú según su número de empleados

**Fuente:** PROMPERU 2011.

En la Ilustración se puede observar que las microempresas junto a las empresas pequeñas son las que conforman una parte significativa del mercado de Software en el Perú. En tan sólo seis años, esta industria presentó una tasa de crecimiento del 15%, elevando sus ventas de 85 millones de dólares a 167 millones de dólares. Esta situación se repite a nivel regional, es decir en distintos países en América del Sur, tales como Brasil y Argentina, y también en países de habla hispana, como México y España. Cabe resaltar que cada país posee su propia definición de MYPE y los requisitos que esta debe satisfacer.

## **2.2 Gestión de Proyecto (GP)**

El proceso de GP se define de la siguiente manera:

“El propósito del proceso de Gestión del Proyecto es establecer y llevar a cabo de manera sistemática las Tareas del proyecto de implementación de Software, las cuales permiten cumplir con los Objetivos del proyecto en calidad, tiempo y costos esperados.” (ISO/IEC 2011d).

## **2.3 Implementación de software (IS)**

El proceso de IS se define de esta forma:

“El propósito del proceso de Implementación de Software es la realización sistemática de las actividades de análisis, diseño, construcción, integración y pruebas para productos Software nuevos o modificados de acuerdo con los requisitos especificados.” (ISO/IEC 2011d)

## **2.4 Paquete de Despliegue de Verificación y validación (V&V) ISO/IEC 29110**

Paquete de Despliegue (PD) es una herramienta que ayuda a la Pequeña empresa a implementar un Perfil definido en el contexto de ISO/IEC 29110 brindando los siguientes elementos informativos: descripción técnica del documento, relación con el estándar, definiciones claves, descripción detallada de los procesos, actividades, tareas, roles y productos, plantillas, listas de verificación, ejemplos, referencias y mapeo de estándares y modelos, y una lista de herramientas.

El contenido de un paquete de implementación típico que se enumera a continuación:

- 1.- Descripción técnica
- 2.- Definiciones
- 3.- Relaciones con ISO/IEC 29110
- 4.- Descripción General de Procesos, Actividades, Tareas, Pasos, Roles y Productos
  - Descripción del Rol
  - Descripción de Producto
  - Descripción de Artefacto
- 5.- Plantilla
- 6.- Ejemplo

7.- Lista de Comprobación

8.- Herramienta

9.- Referencias a otros estándares o modelos (por ejemplo, ISO 9001, ISO/IEC 12207, CMMI)

10.- Referencias

11.-Formulario de Evaluación

A continuación, se presentan las actividades que recomienda el Paquete de despliegue en la Gestión de Proyecto y la implementación de Software:

### **Gestión de Proyecto (GP):**

El propósito del proceso de Gestión del Proyecto es establecer y llevar a cabo de forma sistemática las tareas de un proyecto de implementación de software, lo cual permite cumplir con los objetivos del proyecto con la calidad, tiempo y costos esperados.

#### **GP1 Planificación de Proyecto**

**Tabla Nº 2.** Descripción de Actividades de Planificación de proyecto del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110.

<b>Verificación y Validación de Plan de Proyecto</b>	
<b>Descripción de Pasos</b>	<p><b>Paso 1:</b> Verificar el Plan de Proyecto: Verificar que todos los elementos del Plan de Proyecto son viables y consistentes.</p> <p><b>Paso 2:</b> Validar el Plan de Proyecto: Validar que las definiciones de los elementos del Plan de Proyecto concuerdan con el Enunciado de trabajo.</p> <p><b>Paso 3:</b> Documentar resultados: Documentar los resultados de verificación en Resultados de Verificación</p> <p><b>Paso 4:</b> Realizar Correcciones: Realizar correcciones hasta que el documento es aprobado (Por Líder Técnico y clientes).</p>

## GP2 Ejecución de Plan de Proyecto

Tabla Nº 3. Descripción de Actividades de Ejecución de Plan Proyecto del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110.

<b>Análisis y Evaluación de la solicitud de cambio</b>	
<b>Descripción de Pasos</b>	<p><b>Paso 1: Analizar Cambio:</b> Realizar un análisis de impacto de los cambios en el proyecto en términos de costos, tiempo y consideraciones técnicas.</p> <p><b>Paso 2: Evaluar Cambio:</b> Estimar el impacto de los cambios en términos de costo, tiempo y consideraciones técnicas.</p> <p><b>Paso 3: Prioriza Cambio:</b> El gestor de proyecto debe obtener del Cliente una priorización de los cambios identificados.</p> <p><b>Paso 4: Aprobar Cambio:</b> Obtener la aceptación del cliente para un cambio.</p> <p><b>Paso 5: Incluir Cambios:</b> Incluir los cambios aceptados y priorizados en el Plan de Proyecto</p>

## GP2 Evaluación y Control de Proyecto

Tabla Nº 4. Descripción de Actividades de Evaluación y Control de Proyecto del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110.

<b>Evaluación del desempeño del Plan de Proyecto</b>	
<b>Descripción de Pasos</b>	<p><b>Paso 1. Evaluar proyecto, en términos de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tareas actuales con Tareas planeadas</li><li>- Resultados reales contra los Objetivos establecidos en el proyecto</li><li>- Recursos reales asignados contra los planeados</li><li>- Costos actuales contra el presupuesto estimado</li><li>- Tiempo real utilizado contra el programado</li><li>- Riesgo real contra el identificado previamente</li></ul>

	<p><b>Paso 2. Registrar el Reporte de Avance del Proyecto</b></p> <p>Un registro de información actual del proyecto debería ser administrado en el Reporte de Avance donde el estado de un elemento es típicamente guardado de acuerdo al sistema 'luces de tráfico':</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verde - como 'a tiempo'</li> <li>- Amarillo - como 'fuera de tiempo pero recuperable'</li> <li>- Rojo - como 'fuera de tiempo y recuperable con dificultades'</li> </ul>
--	---

### Implementación de Software (IS):

El propósito del proceso de Implementación de Software es la realización sistemática de actividades de análisis, diseño, construcción, integración y pruebas para los productos de Software, nuevos o modificados, de acuerdo a los requisitos especificados.

### IS2 Análisis de Requerimientos de software

**Tabla N° 5.** Descripción de Actividades del Análisis de Requerimientos de software del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110.

<b>Verificación y Validación de la especificación de Requerimientos</b>	
<b>Descripción de Pasos</b>	<p><b>Paso 1: Verificar en la especificación de Requerimientos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcta y puede ser aprobada</li> <li>- Consistente en la descripción del Producto</li> <li>- Completa, sin ambigüedades y no contradictoria.</li> </ul> <p><b>Paso 2: Documentar Resultados</b></p> <p>-Documentar resultados de verificación en Resultados de Verificación.</p> <p><b>Paso 3: Realizar Correcciones</b></p> <p>- Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por el Analista o el Cliente.</p> <p><b>Paso 4: Iniciar una Solicitud de cambio (Si es necesario):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar el propósito de la Solicitud de cambio.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentar el impacto del impacto (Alto Nivel).</li> <li>- Identificar la criticidad del cambio.</li> </ul> <p><b>Paso 5: Validar la especificación de Requerimientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Obtener la aprobación de los requerimientos del Cliente (o de un subconjunto de ellos si es que se está usando un ciclo de vida iterativo).</li> </ul>
--	---

### IS3 Arquitectura y Diseño Detallado de software

**Tabla Nº 6.** Descripción de Actividades de Arquitectura y Diseño detallado de software del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110.

<b>Verificación del diseño, Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba</b>	
<b>Descripción de Pasos</b>	<p><b>Paso 1: Verificar en la documentación del Diseño de Software</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exactitud.</li> <li>- Factibilidad y Consistencia</li> </ul> <p><b>Paso 2: Verificar el registro de trazabilidad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar que el registro de trazabilidad contenga las relaciones adecuadas entre los requerimientos y los elementos del Diseño de Software.</li> </ul> <p><b>Paso 3: Verificar los Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar consistencia entre la Especificación de Requerimientos, Diseño de Software y Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.</li> </ul> <p><b>Paso 4: Verificar Consistencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar consistencia entre la especificación de Requerimientos, Diseño de software y casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.</li> </ul> <p><b>Paso 5: Documentar Resultados</b></p>

	<p>-Documentar resultados de Verificación en Resultados de Verificación.</p> <p><b>Paso 6: Realizar Correcciones</b></p> <p>- Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por el Analista.</p> <p><b>Paso 7: Iniciar una solicitud de cambio (si es necesario)</b></p> <p>-Identificar el Propósito de la Solicitud de cambio.          -Documentar el impacto del Cambio (alto nivel).          -Identificar la criticidad del cambio.</p>
--	---

#### IS4 Construcción de software

**Tabla N° 7.** Descripción de Actividades de construcción de software del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110.

<b>Verificar construcción de software</b>	
<b>Descripción de Pasos</b>	<p><b>Paso 1: Identificar el componente Software</b></p> <p>- Identificar la unidad de código y los datos para ser aprobado.</p> <p><b>Paso 2: Aplicar Prueba Unitaria</b></p> <p>-Verificar usando Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba si el componente de software funciona de acuerdo al Diseño de software</p>

#### IS5 Integración y Pruebas del Software

**Tabla N° 8.** Descripción de Actividades de integración y pruebas del software del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110.

<b>Pruebas de software para integración</b>	
<b>Descripción de Pasos</b>	<p><b>Paso 1: Identificar el componente Software Integrados</b></p> <p>- Identificar código integrado y datos para ser aprobados.</p>

	<p><b>Paso 2: Realizar Pruebas de Integración</b></p> <p>-Realizar pruebas usando los Casos de Prueba y Procedimiento de Prueba para Integración.</p> <p><b>Paso 3: Documentar Resultados</b></p> <p>-Documentar resultados de la Prueba de Integración en el reporte de Pruebas.</p>
--	---

## IS6 Entrega del Producto

**Tabla N° 9.** Descripción de Actividades de Entrega del Producto del Paquete de Despliegue de Verificación y Validación de la ISO/IEC 29110.

<b>Verificación del Manual de Mantenimiento</b>	
<b>Descripción de Pasos</b>	<p><b>Paso 1: Verificar consistencia del Manual de Mantenimiento.</b></p> <p>- Verificar consistencia del Manual de Mantenimiento con la configuración de software.</p> <p><b>Paso 2: Documentar Resultados</b></p> <p>-Documentar resultados de la verificación en Resultados de Verificación.</p> <p><b>Paso 3: Realizar Correcciones</b></p> <p>Realizar Correcciones hasta que el documento es aprobado por el Líder Técnico.</p>

### 2.5 Validación

Confirmación por examinación y provisión de evidencias objetivas que los requerimientos particulares para un uso específico previsto fueron cumplidos. [ISO/IEC 12207]

NOTA: Validación en el contexto del ciclo de vida es el conjunto de actividades que aseguran y generan confianza de que el sistema es capaz de cumplir su uso deseado, metas y objetivos.

### 2.6 Verificación

Confirmación por examinación y provisión de evidencias objetivas que los requerimientos especificados han sido cumplidos. [ISO/IEC 12207]

NOTA: Verificación en el contexto del ciclo de vida es el conjunto de actividades que comparan el producto del ciclo de vida contra las características requeridas para dicho producto. Esto puede incluir, pero no está limitado a, requerimientos especificados, descripción de diseño y el sistema en sí.

## **2.7 Niveles de madurez**

Cuando se habla de un nivel de madurez se debe entender como un conjunto de prácticas, preestablecidas por el modelo, que se deben garantizar por la Organización en su conjunto. Es decir, o se cumplen todas o no se tiene el nivel de madurez. En términos del modelo son las áreas de proceso que se consideran en cada nivel de madurez y que van evolucionando del nivel inicial (1) al nivel en optimización (5). El nivel de capacidad en principio representa lo mismo, pero solamente es aplicable a un conjunto de prácticas que van evolucionando dentro de una disciplina o área de proceso desde el nivel incompleto (0) al nivel definido (3). (A partir de la versión 1.3 desaparecen los niveles de capacidad 4 y 5) Esto es que, en conjunto yo puedo tener un nivel de madurez determinado, pero de manera individual por área de proceso puedo tener un nivel de capacidad diferente.

Entonces, en conclusión, en la medida que avanzó en los niveles de madurez tengo elementos para ofrecer una mayor calidad en el producto. A nivel de madurez 2, Administrado, tengo mejor control del proyecto y un compromiso con los requerimientos y a nivel 3, Definido, tengo un proceso "estándar" de desarrollo con base en el conocimiento de la Organización que trabaja sobre los procesos de ingeniería. El resultado de estos procesos debe ser un producto de mayor calidad según el nivel". (Perez Escobar, 2010)

## **2.8 Modelo de Madurez**

Un modelo de madurez es un mapa que guía a la organización en la implementación de buenas prácticas, ofreciendo un punto de partida. Describe un camino de mejoramiento evolutivo, desde los procesos inconsistentes hasta los más maduros de la organización. (CURTIS, 2008) (OMG. Business Process Maturity Model (BPMM),, 2008).

Permite evaluar el estado de desarrollo de una organización o proceso de negocio, trazar claramente estrategias de mejoras para lograr los objetivos previstos e identificar las áreas donde la organización debe enfocarse para mejorar (ROSEMANN & DE BRUIN, "Towards a business process management maturity model"., 2005) (OMG. Business Process Maturity Model (BPMM),, 2008). Michael Hammer expresa que la madurez de una organización es la posibilidad que esta tiene de adaptarse rápidamente. (FOCUS. "An introduction to Business Management (BPM)", 2008, pp. 18.)

Los modelos de madurez constituyen una evolución de las prácticas para gestionar la calidad. Fueron concebidos inicialmente para la industria del software y en la actualidad el área de aplicación es muy diversa. Se pueden encontrar las aplicaciones siguientes: evaluación de la madurez de la gestión del conocimiento, de la arquitectura empresarial, de la gestión de la innovación, de la capacidad de los servicios y más reciente en la ergonomía (DE BRUIN, ROSEMANN, & FREEZE, 2005) (VIDAL & GUIZZE, 2012).

Entre los usos más comunes de los modelos de madurez se encuentran: evaluar la capacidad de los proveedores, realizar benchmarking, evaluar riesgos de desarrollo e implementación de aplicaciones empresariales y guiar programas de mejoras para procesos de negocio. Este último, su uso resulta más frecuente. (OMG. Business Process Maturity Model (BPMM),, 2008) (RÖGLINGER & PÖPPELBUß, 2011)

Entre los modelos de madurez más divulgados y complejos por su estructura y aplicación se pueden citar: el Capability Maturity Model (CMM) y el Capability Maturity Model Integration (CMMI) del Departamento de Defensa de los Estados Unidos y del Software Engineering Institute (SEI), en un principio concebidos para la evaluación de la capacidad de las organizaciones desarrolladoras de proyectos de software [8, 9]; el Business Process Maturity Model (BPMM), del Object Management Group (OMG), utilizado como estándar para evaluar la madurez de los procesos de negocio y mejorarlos continuamente (HARMON, 2009) (OMG. Business Process Maturity Model (BPMM),, 2008) y el modelo holístico Business Process Management Maturity Model de Rosemann y de Bruin (ROSEMANN & DE BRUIN, 2005)

Otros modelos menos complejos que han sido divulgados son: las Normas ISO 9001 e ISO 9004 (ISO/FDIS.Norma ISO/FDIS 9004:2000: Sistemas de Gestión de la Calidad- Recomendaciones para la mejora del desempeño, 2000) (ISO/FDIS.Norma ISO/FDIS 9001:2000(E): Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos,, 2000); el Business Process Maturity Model de Fisher (FISHER, 2004) y el Modelo de Madurez de Proceso y de Empresa (Process and Enterprise Maturity Model: PEMM) de Hammer (HAMMER, 2007). Este último modelo tiene como ventajas que puede ser aplicado en empresas de cualquier sector y en todos los procesos de la organización; además, ha sido aplicado en reconocidas empresas como: Michelin (productor mundial de neumáticos), Tetra Pak (empresa diseñadora y productora de materiales y equipamiento para empaque de productos alimenticios), Shell (una de las cuatro compañías que dominan el mercado petrolero mundial), Clorox (fabricante de productos químicos para la limpieza) y Schneider National (empresa estadounidense de transporte terrestre) (HAMMER, 2007)

Aunque los modelos de madurez contienen un grupo de buenas prácticas integradas, que indican qué se debe hacer, es decir, con qué parámetros debe cumplir la organización para asumir determinados niveles de madurez; no se explica explícitamente cómo evaluarlos, dificultando su aplicación (OMG. Business Process Maturity Model (BPMM),, 2008). En este sentido algunos procedimientos han sido desarrollados (HAISCHER & BULLINGER, 2001) (DELGADO, RUIZ, & GARCÍA, 2010), aunque desafortunadamente la información que se encuentra disponible sobre ellos, no permite su total aplicación (ROHLOFF, 2009) (HAISCHER & BULLINGER, 2001).

Para algunos modelos de madurez su aplicación se dificulta en algunos contextos (POWER, 2007), debido al desconocimiento sobre el tema y a la insuficiente preparación de las personas implicadas en su aplicación (alta dirección, responsables de procesos, etc.). Por esta razón, el desarrollo de un procedimiento para la aplicación de un modelo de madurez contribuye a facilitar y expandir su uso, así como estandarizar el proceso de evaluación de la madurez, ofreciendo pasos y herramientas para su aplicación

Actualmente, existen metodologías, estándares, modelos de madurez y guías que pueden ayudar a una organización a mejorar su modo de operar. Los modelos de madurez constituyen una evolución de las metodologías para gestionar la calidad de la organización. Fueron concebidos inicialmente para la industria del software, pero actualmente su área de aplicación es muy diversa. La implementación de los modelos de madurez en las micro y pequeñas empresas (MYPES), se dificulta por ser organizaciones que en general están poco estructuradas y en la mayoría de los casos no cuentan con personal calificado y certificado.

## **2.9 COBIT PAM**

### **1.1. El Programa de Evaluación de COBIT**

El programa de evaluación de COBIT está diseñado para proporcionar a las empresas una metodología repetible, fiable y robusta para la evaluación de la capacidad de sus procesos de TI. Tales evaluaciones normalmente se utilizan como parte del programa de mejora de los procesos de una empresa y luego se pueden utilizar para informar a la alta dirección ejecutiva de la empresa sobre la capacidad actual de sus procesos de TI y de los objetivos de mejora que deben tenerse en cuenta, para poder atender los requerimientos del negocio.

Estas evaluaciones se pueden utilizar como parte de la iniciación de un programa de mejora de procesos o para evaluar el progreso después de un período de mejora de procesos.

El programa de evaluación de COBIT incluye:

- a. Modelo de Evaluación de Procesos COBIT® (PAM): Usando COBIT 5
  - Basado en COBIT 5 e ISO/IEC 15504.
  - El proceso de evaluación permite la evaluación fiable, consistente y repetible de un proceso en el ámbito de la gobernanza y la gestión de la empresa de TI basada en la evidencia.
  - El modelo de evaluación permite a los órganos internos de evaluación de las empresas apoyar la mejora de procesos.
- b. Guía Asesor COBIT® 5
  - Este producto es compatible con los que quieren llevar a cabo una evaluación de carácter formal, basada en la evidencia.
- c. Guía de Autoevaluación COBIT® 5
  - Este producto ha sido desarrollado para apoyar el desempeño para las más simples y menos rigurosas autoevaluaciones.
- d. Kit de herramientas del programa de evaluación COBIT® 5
  - Las herramientas soportan actividades para la evaluación de procesos e incluye plantillas base. Las herramientas dan soporte a la Guía Asesor COBIT® y a la Guía de Autoevaluación COBIT® 5. También incluye:
    - Los objetivos de negocio
    - Objetivos de TI

## **1.2. Propósito de la autoevaluación COBIT**

La guía de autoevaluación se ofrece como una publicación 'stand alone'<sup>1</sup>, que puede ser utilizado por las empresas para llevar a cabo una evaluación de la capacidad de sus procesos de TI menos rigurosa. Es una evaluación previa y más rigurosa, basada en la evidencia. El enfoque se basa en la utilización del programa COBIT PAM, pero no exige requisitos de prueba en apoyo de la auto-evaluación. Sin embargo, se recomienda a los usuarios consultar el COBIT PAM, la guía evaluador y el kit de herramientas.

---

<sup>1</sup> Stand alone: independiente

## 2. El Programa de Evaluación COBIT-Información general

El Modelo de Referencia de Proceso (PRM) para el programa de evaluación de COBIT es COBIT 5. Esto significa que COBIT 5 ofrece definiciones de los procesos en un ciclo de vida, junto con una arquitectura que describe las relaciones entre los procesos.

### 2.1. Arquitectura COBIT 5

El COBIT 5 PRM es un ciclo de vida para la gobernanza y la gestión de la TI empresarial, compuesta por 37 procesos, como se muestra en la figura 1.

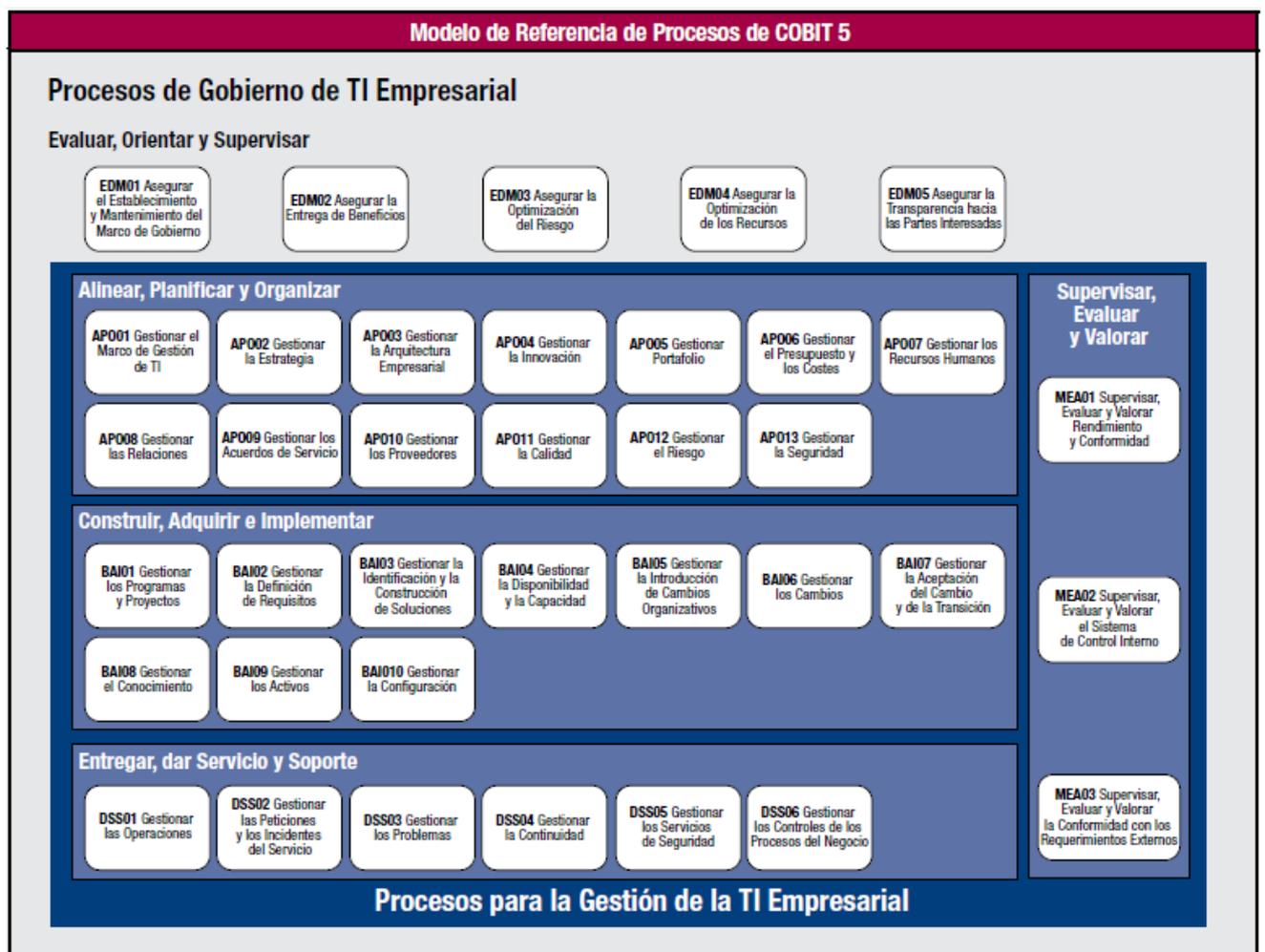


Gráfico Nº 4. Modelo de referencia de proceso COBIT 5 (PRM)

## 2.2. Marco de medición

El proceso de evaluación implica el establecimiento de una clasificación de la capacidad para cada proceso. Esto considera:

- Niveles de capacidad definidos (de ISO / IEC 15504)
- Atributos de proceso, utilizado para evaluar cada proceso (de ISO / IEC 15504)
- Los indicadores en los que se basa la evaluación de cada atributo de proceso (basado en la norma ISO / IEC 15504)
- Una escala de calificación estándar (de ISO / IEC 15504)

### 2.2.1. Niveles de Capacidad de Procesos

La capacidad de cada proceso evaluado se expresa como un nivel de capacidad de 0 a 5, como se muestra en la figura 2. Cada nivel de capacidad de proceso está alineado con una situación proceso.

**Tabla Nº 10.** Niveles de Capacidad de procesos según COBIT PAM.

Nivel de capacidad del proceso	Capacidad
0 (Incompleto)	El proceso no se ejecuta o no lograr su propósito. En este nivel, hay poca o ninguna evidencia de los logros de la finalidad proceso.
1 (Realizado)	El proceso implementado logra su propósito.
2 (Administrado)	El proceso realizado ahora se implementa de una manera administrada (planeada, monitoreada y ajustada) y sus productos o resultados se establecen adecuadamente, se controlan y mantienen.
3 (Establecido)	El proceso gestionado ahora se implementa mediante un proceso definido que es capaz de lograr los resultados definidos del proceso.
4 (Predecible)	El proceso establecido ahora opera dentro de los límites definidos para lograr sus resultados del proceso (se mide).
5 (Optimizado)	El proceso predecible se mejora continuamente para satisfacer los objetivos de negocio actual y proyectado.

El Proceso de nivel de capacidad 0 no tiene un atributo. El Nivel 0 refleja un proceso no aplicado o un proceso que no logra alcanzar al menos parcialmente sus resultados.

Como parte de la determinación del alcance, la empresa debe elegir el nivel de capacidad que requiere alcanzar, en función de los objetivos de negocio.

La determinación del alcance también puede restringir una evaluación para reducir la complejidad, el esfuerzo y el costo de la evaluación.

### **2.2.2. Atributos de proceso**

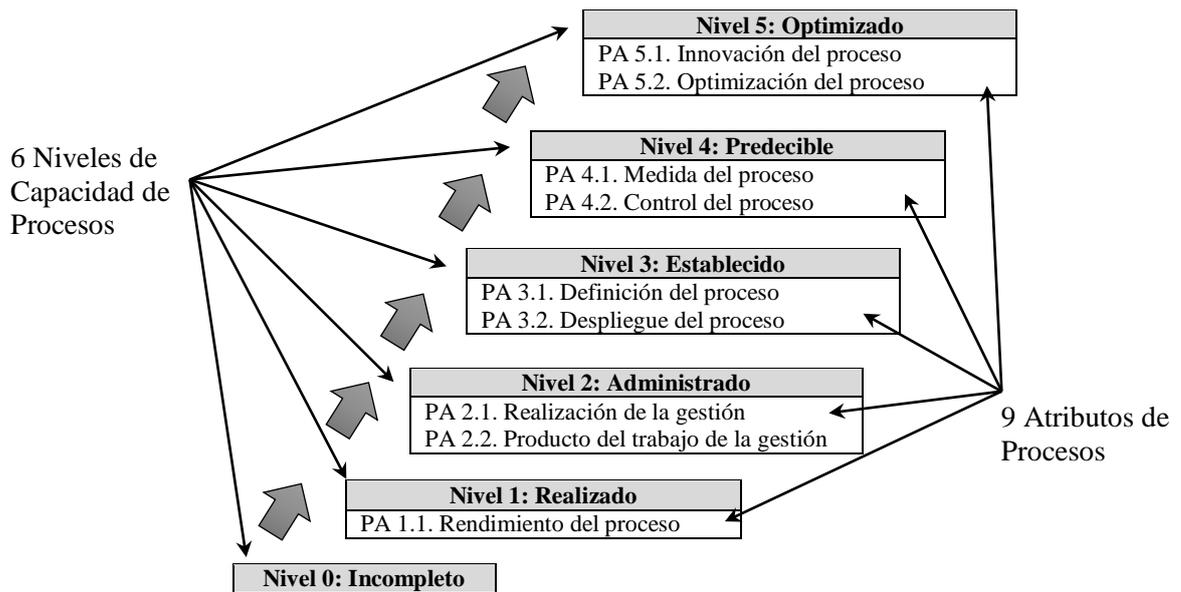
Dentro del COBIT PAM, la medida de la capacidad se basa en los nueve atributos de proceso (prefijo PA) definidos en la norma ISO / IEC 15504-2, como se muestra en la figura 3. Cada atributo se aplica a una capacidad de proceso específico. Los Atributos de proceso se utilizan para determinar si un proceso ha alcanzado una capacidad determinada.

### **2.2.3. Indicadores de evaluación**

Indicadores de evaluación del PAM COBIT proporcionan la base para determinar si los atributos de proceso se han logrado:

- Capacidad del nivel 1: los indicadores son específicos para cada proceso y se evalúa si el siguiente atributo se ha logrado. Lograr el “proceso implementado” es el propósito proceso.  
Para cada uno de los 37 procesos del COBIT PRM hay un contenido detallado.
- Capacidad de los niveles del 2 al 5: la evaluación de la capacidad se basa en indicadores de proceso de rendimiento genérico. Es genérico porque se aplican en todos los procesos, pero son diferentes las capacidades entre un nivel y otro.  
Para los niveles 2 a 5 se discuten los 'atributos genéricos considerados para todos uno de los procesos.

Se entiende que cuanto mayor es el nivel de capacidad que un proceso alcanza, menor es el riesgo de que el proceso no cumpla su propósito previsto. También se entiende que cuanto mayor sea la capacidad, más costoso es la operación del proceso.



**Gráfico Nº 5.** Atributos de Proceso

#### 2.2.4. Escala de Evaluación

Cada atributo tiene el uso de una escala de calificación estándar definido en la norma ISO / IEC 15504. Esta clasificación se compone de:

- **N: No conseguido.** Hay poca o ninguna evidencia de logro del atributo definido en el proceso evaluado.
- **P: Logrado parcialmente.** Existe alguna evidencia de algún acercamiento al logro del atributo definido en el proceso evaluado. Algunos aspectos para el logro de los atributos pueden ser impredecibles.
- **L: Logrado en gran parte:** Hay evidencia de la aplicación de un enfoque sistemático para el logro significativo del atributo definido del proceso evaluado. Pueden existir algunas debilidades relacionadas con el atributo en el proceso de evaluación.
- **F: Logrado totalmente.** Hay evidencia de un enfoque completo y sistemático y, de la plena consecución del atributo definido del proceso evaluado. No existen debilidades significativas relacionadas con este atributo en el proceso evaluado.

Debe existir un grado constante de interpretación (para asignar la calificación) para garantizar una calificación correcta de los procesos. Por ejemplo, la tabla de la figura 4 describe la calificación la escala de

calificación definida anteriormente, en términos de una escala de porcentajes, que muestra el grado de logro.

Los evaluadores deben definir estas escalas antes de la evaluación para guiar su juicio en la calificación del logro de una capacidad determinada.

**Tabla N° 11.** Escala de evaluación según COBIT PAM.

Escala de evaluación		Escala porcentual
N	No conseguido	0 a 15% de logro
P	Logrado parcialmente	>15% a 50% logrado
L	logrado en gran parte	>50% a 85% logrado
F	Logrado totalmente	>85% a 100% logrado

### 2.2.5. Determinación del nivel de capacidad

El nivel de capacidad de un proceso depende de si el proceso ha logrado parte o totalmente los atributos de proceso de un nivel determinado y si los atributos de proceso para los niveles más bajos han sido plenamente alcanzados. La tabla de la figura 5 describe cada nivel y las calificaciones necesarias que se deben alcanzar.

**Tabla N° 12.** Niveles y puntuaciones necesarias según COBIT PAM.

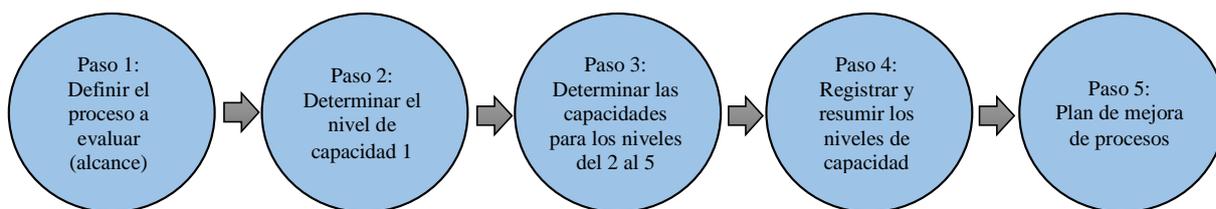
Escala	Atributos de proceso	Calificación
Nivel 1	PA 1.1. Rendimiento del proceso	En Gran Parte o Totalmente
Nivel 2	PA 1.1. Rendimiento del proceso	Totalmente
	PA 2.1. Rendimiento de la gestión	En Gran Parte o Totalmente
	PA 2.2. Producto del trabajo de la gestión	En Gran Parte o Totalmente
Nivel 3	PA 1.1. Rendimiento del proceso	Totalmente
	PA 2.1. Rendimiento de la gestión	Totalmente
	PA 2.2. Producto del trabajo de la gestión	Totalmente
	PA 3.1. Definición del proceso	En Gran Parte o Totalmente
	PA 3.2. Despliegue del proceso	En Gran Parte o Totalmente

Nivel 4	PA 1.1. Rendimiento del proceso PA 2.1. Rendimiento de la gestión PA 2.2. Producto del trabajo de la gestión PA 3.1. Definición del proceso PA 3.2. Despliegue del proceso PA 4.1. Medida del proceso PA 4.2. Control del proceso	Totalmente Totalmente Totalmente Totalmente Totalmente En Gran Parte o Totalmente En Gran Parte o Totalmente
Nivel 5	PA 1.1. Rendimiento del proceso PA 2.1. Rendimiento de la gestión PA 2.2. Producto del trabajo de la gestión PA 3.1. Definición del proceso PA 3.2. Despliegue del proceso PA 4.1. Medida del proceso PA 4.2. Control del proceso PA 5.1. Innovación del proceso PA 5.2. Optimización del proceso	Totalmente Totalmente Totalmente Totalmente Totalmente Totalmente Totalmente En Gran Parte o Totalmente En Gran Parte o Totalmente

**Nota:** Un proceso puede ser clasificado en un nivel con un atributo 'en gran parte' o 'totalmente' logrado. Sin embargo, tendrá que ser alcanzado plenamente para ser evaluado en el siguiente nivel.

### 3. El proceso de autoevaluación COBIT

El proceso de autoevaluación COBIT, que se muestra en la figura 6, es un enfoque simplificado para la realización de una evaluación que no se basa en la evidencia, no requiere de un evaluador independiente o certificado y se puede realizar como un paso previo para una evaluación más formal. Una autoevaluación puede identificar brechas de proceso que requieren mejoras para superar una evaluación formal; permite realizar inversiones pequeñas y ayuda de la empresa en el establecimiento de niveles de capacidad objetivo.



**Gráfico N° 6.** Proceso de autoevaluación según COBIT.

El primer paso en la autoevaluación es decidir qué procesos deben ser evaluados. Se utiliza la plantilla de alcance en el kit de herramientas programa de evaluación de COBIT para ayudar a seleccionar los procesos para ser evaluados. Los procesos seleccionados se deben registrar en la tabla en el apéndice A, como se muestra en la figura 7.

Una autoevaluación puede abordar todos los procesos de COBIT o centrarse en una serie de procesos de interés para la gestión de la empresa o en los relativos a los objetivos de negocio específicos para TI.

**Tabla N° 13.**Tabla resumen de evaluación

ID del proceso	Nombre del proceso	Evaluado?	Nivel objetivo	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
<b>Procesos para la Gobernabilidad de TI de las empresas</b> <b>Evaluar, Orientar y Supervisar</b>									
EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno.				F	L			
EDM02	Asegurar la entrega de beneficios								
EDM03	Asegurar la optimización del riesgo.								
EDM04	Asegurar la optimización de recursos								
EDM05	Asegurar la transparencia hacia las partes interesadas.								
<b>Procesos para la Gestión de TI</b> <b>Alinear, Planificar y Organizar</b>									
APO01	Gestionar el marco de gestión de TI.								
APO02	Gestionar la estrategia								
APO03	Gestionar la arquitectura empresarial.								
APO04	Gestionar la innovación.								

Decidir y registrar qué procesos deben ser evaluados

En esta etapa, se establece el nivel de capacidad requerida del proceso. Al establecer los niveles de capacidad destino, se debe considerar cuál es el impacto en los objetivos de negocio de la empresa si no se alcanza un nivel determinado de capacidad. La primera consideración es el impacto en la empresa si el proceso no existe o no funciona con eficacia o eficiencia. La segunda consideración se refiere a las consecuencias adicionales de la operación eficaz y eficiente de los procesos en los distintos niveles de capacidad, como se muestra en la figura 8 de la norma ISO / IEC 15.504-4.

**Tabla N° 14.**Consecuencias adicionales del funcionamiento eficaz y eficiente de los procesos

<b>Escala</b>	<b>Atributos de proceso donde ocurren brechas</b>	<b>Consecuencias potenciales</b>
Nivel 1	PA 1.1. Rendimiento del proceso	– Proceso no logra resultados
Nivel 2	PA 2.1. Rendimiento de la gestión	– Costo o tiempo excesivos; uso ineficiente de los recursos; responsabilidades poco claras – Decisiones no controladas; incertidumbre sobre si se cumplirán los objetivos de tiempo y de costos
	PA 2.2. Producto del trabajo de la gestión	– La calidad e integridad del producto es impredecible; versiones no controladas; aumento de los costos de apoyo; problemas de integración; aumento de los costos por retrabajo
Nivel 3	PA 3.1. Definición del proceso	– Las mejores prácticas y lecciones aprendidas de proyectos anteriores no se definen, publican, ni están disponibles dentro de la organización – No hay base para la mejora de procesos de toda la organización
	PA 3.2. Despliegue del proceso	– El proceso de implementación no incorpora las mejores prácticas y lecciones identificadas en proyectos anteriores; – El rendimiento de los procesos en toda la organización es inconsistente – Pérdida de oportunidades para entender el proceso e identificar mejoras
Nivel 4	PA 4.1. Medida del proceso	– No se tiene la comprensión cuantitativa del rendimiento del proceso ni de los objetivos del negocio definidos que se están logrando – No hay capacidad cuantitativa para detectar problemas de rendimiento temprano
	PA 4.2. Control del proceso	– El proceso no logra la capacidad y/o estabilidad (predecible) dentro de límites definidos

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Los objetivos de desempeño cuantitativos y objetivos de negocio definidos no se cumplen</li> </ul>
Nivel 5	PA 5.1. Innovación del proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Los objetivos de mejora de procesos no están claramente definidos</li> <li>– Las oportunidades de mejora no están claramente identificados</li> </ul>
	PA 5.2. Optimización del proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Incapacidad para cambiar el proceso con eficacia con la finalidad de alcanzar los objetivos de mejora de procesos</li> <li>– Incapacidad para evaluar la eficacia de los cambios de procesos</li> </ul>

### **3.2. Paso 2. Determinar si el proceso seleccionado está en el Nivel 1 de Capacidad**

El primer paso en la evaluación de cada proceso es determinar si en realidad se está realizando un proceso y está logrando sus resultados. Los indicadores del nivel de capacidad 1 son específicos para cada proceso. Para evaluar si el proceso implementado logra su propósito se evalúa si el siguiente atributo se ha logrado.

**Tabla N° 15.**Plantilla ejemplo de evaluación

Proceso	EDM 01: Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno							
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	El criterio, se cumple? (Y/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
<b>Nivel 0 Incompleto</b>	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
<b>Nivel 1 Realizado</b>	PA 1.1 El proceso implementado logra su propósito	<p>Se están logrando los siguientes resultados del proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EDM01-O1 Se consigue un modelo de toma de decisiones estratégicas óptima para TI, alineados con los requisitos del entorno y de los grupos de interés internos y externos de la empresa.</li> <li>- EDM01-O2 El sistema de gobernanza de TI está integrado en la empresa.</li> <li>- EDM01-O2 El aseguramiento está logrando que el sistema de gobernanza de TI esté funcionando con eficacia.</li> </ul>						
<b>Nivel 2 Administrado</b>	PA 2.1 Rendimiento de la gestión. Medida del grado en que se gestiona el rendimiento del proceso.	<p>Como resultado de la plena consecución de este atributo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Los objetivos para el desempeño del proceso están identificados.</li> <li>b. Se organizó y se controló el rendimiento del proceso.</li> <li>c. El rendimiento del proceso están ajustados para satisfacer los planes.</li> <li>d. Las responsabilidades y autoridad para la realización del proceso están definidos, asignados y comunicados.</li> <li>e. Los recursos y la información necesarios para realizar el proceso están identificados, disponibles, asignados y utilizados.</li> <li>f. Las interfaces entre las partes involucradas se las arreglaron para garantizar tanto la comunicación efectiva y clara asignación de responsabilidades.</li> </ul>						

Al llevar a cabo una evaluación de nivel de capacidad 1 para cualquier proceso, el grado en que se están logrando los resultados para el proceso tiene que ser decidido, como se muestra en la figura 4.

En el caso de EDM01 en la figura 11, si se están logrando los tres resultados, puede ser una clasificación F para "plenamente logrado"; si se logran sólo dos resultados, puede ser clasificado de L 'logrado en gran medida'; si se logra sólo un resultado, puede ser clasificado P para 'logrado parcialmente ', y si no se logra, puede ser clasificado N para "no logrado ". En algunos casos, algunos de los resultados se están cumpliendo, en cuyo caso se calificará L (en gran medida) o P (parcialmente) logrado; Se requiere juicio.

### **3.3. Paso 3. Determinar cuáles de los niveles de capacidad del 2 a 5 para los procesos seleccionados se están cumpliendo**

Para el nivel 2, los criterios de evaluación son genéricos, es decir, los criterios son los mismos para todos y cada proceso.

**Tabla N° 16.** Evaluación detallada del Nivel 2 (administrado) - Parte 2

Proceso							
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
<b>Nivel 2 Administrado</b>	PA 2.1 Rendimiento de la gestión. Medida del grado en que se gestiona el rendimiento del proceso.	<p>Como resultado de la plena consecución de este atributo:</p> <p>g. Los objetivos para el desempeño del proceso están identificados.</p> <p>h. Se organizó y se controló el rendimiento del proceso.</p> <p>i. El rendimiento del proceso están ajustados para satisfacer los planes.</p> <p>j. Las responsabilidades y autoridad para la realización del proceso están definidos, asignados y comunicados.</p> <p>k. Los recursos y la información necesarios para realizar el proceso están identificados, disponibles, asignados y utilizados.</p> <p>l. Las interfaces entre las partes involucradas se las arreglaron para garantizar tanto la comunicación efectiva y clara asignación de responsabilidades.</p>					
<b>Nivel 2 Administrado</b>	PA 2.2 Trabajo gestionado. Se realiza medición sobre el grado en el que el resultado del trabajo del proceso se gestionan adecuadamente.	<p>Los productos de trabajo (salidas del proceso) se definen y controlan:</p> <p>a) Los requisitos para los productos de trabajo del proceso se definen.</p> <p>b) Se definen los requisitos para la documentación y el control de los productos de trabajo.</p> <p>c) Los productos de trabajo están debidamente identificados, documentados y controlados.</p> <p>d) Los productos de trabajo se revisan de acuerdo con las disposiciones planificadas y se ajusta, si es necesario, para cumplir con los requisitos.</p>					

Hacer un juicio sobre el número de criterios se han cumplido como base para la calificación

En cada caso, el juicio para la evaluación debe tener en cuanto si se han cumplido los criterios y, la decisión se debe traducir en una clasificación (según la figura 4). Luego se registra en la plantilla para el proceso.

Esto debe repetirse para cada capacidad.

### 3.4. Paso 4. Resumen de los resultados de la evaluación de los niveles de capacidad

El resumen de los resultados de la evaluación se debe registrar en la figura 11. El nivel de capacidad se logra cuando ambos indicadores de capacidad del nivel son o bien "en gran medida" o "plenamente logrado".

En la figura 10, el nivel de capacidad del proceso es el nivel 2. Esto se debe registrar en la tabla de resultados de la evaluación del proceso, como se muestra en la figura 11.

**Tabla N° 17.**Evaluación detallada – Sección 1.

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5	
EDM01		PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA 5.2
Clasificación por criterios		F	F	L	P	N				
Nivel de capacidad alcanzado				2						
Leyenda: N (No logrado, 0-15%), P (Parcialmente logrado,> 15% -50%), L (En gran parte conseguido, 50% -85%), F (Totalmente Conseguido,> 85 a 100%)										

**Tabla N° 18.**Tabla resumen de la evaluación

Nombre del proceso	Para ser evaluado	Nivel objetivo	Nivel de capacidad del proceso					
			0	1	2	3	4	5
<b>Evaluar, Dirigir y Monitorear</b>								
EDM01 Asegurar un marco de gobernabilidad establecimiento y mantenimiento								
EDM02 Asegurar la entrega beneficios								
EDM03 Asegurar la optimización de los riesgos								
EDM04 Asegurar la optimización de recursos								
EDM05 Asegurar la transparencia para los stakeholder								

**Registro del nivel de capacidad alcanzado**

### 3.5. Paso 5 Desarrollar un Plan de Mejora de Acción

Sobre la base de la autoevaluación, se debe considerar un plan de acción para la mejora de los procesos.

Una opción sería centrarse en mejorar las áreas donde existen brechas entre los niveles de capacidad "actuales" y el "objetivo" de un proceso.

Una segunda opción sería la de llevar a cabo una evaluación independiente más formal, basado en el COBIT PAM. Esto proporcionará una evaluación más fiable y más orientada a identificar las áreas que requieren mejoras.

## 2.1 Revisión de antecedentes de investigación

Título	implementación de herramientas de soporte para los procesos de la norma ISO/IEC 29110 –Perfil Básico.
Entidad	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
Responsable	Ricardo Miguel Cuentas Morant- José Luis Ramos Castro
Conclusiones / Resumen	El propósito de este proyecto, es proponer un conjunto de herramientas de soporte para los procesos de la norma ISO / IEC 29110, para que sean implementadas por las pequeñas organizaciones que desarrollen proyectos de software. Se comprende cinco fases: investigación de herramientas de soporte candidatas para los procesos de la norma, seleccionar una herramienta entre todas las posibles candidatas, fundamentada en ciertos criterios de evaluación, documentar guías para instalación y manuales de usuario de la herramienta seleccionada.
Relación con mi investigación	Desarrollo de software basado en la ISO / IEC 29110 –Perfil Básico.

Título	Implementación del estándar ISO/IEC 29110-4-1 para pequeñas organizaciones de desarrollo de software..
Entidad	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
Responsable	Cynthia Ramos/ Luiggi Mendoza
Conclusiones / Resumen	<p>Implementación del estándar ISO/IEC 29110 Grupo Genérico Perfil Básico en una Pequeña Organizaciones (PO), se verificó que esta empresa cumpla con las condiciones de entrada para ser considerada una PO.</p> <p>Se tradujo los Paquetes de Despliegue, y se creó un nuevo grupo de artefactos que ayuden a la implementación de la ISO/IEC 29110 pero orientado a proyectos ágiles.</p> <p>Alineación de las directrices del estándar a los procesos actuales del ciclo de vida del software de la PO (Generación de Plantillas).</p>
Relación con mi investigación	Implementación de la ISO / IEC 29110 –Perfil Básico con plantillas para el ciclo de vida de desarrollo de software alineando los procesos de la PO y con el estándar.

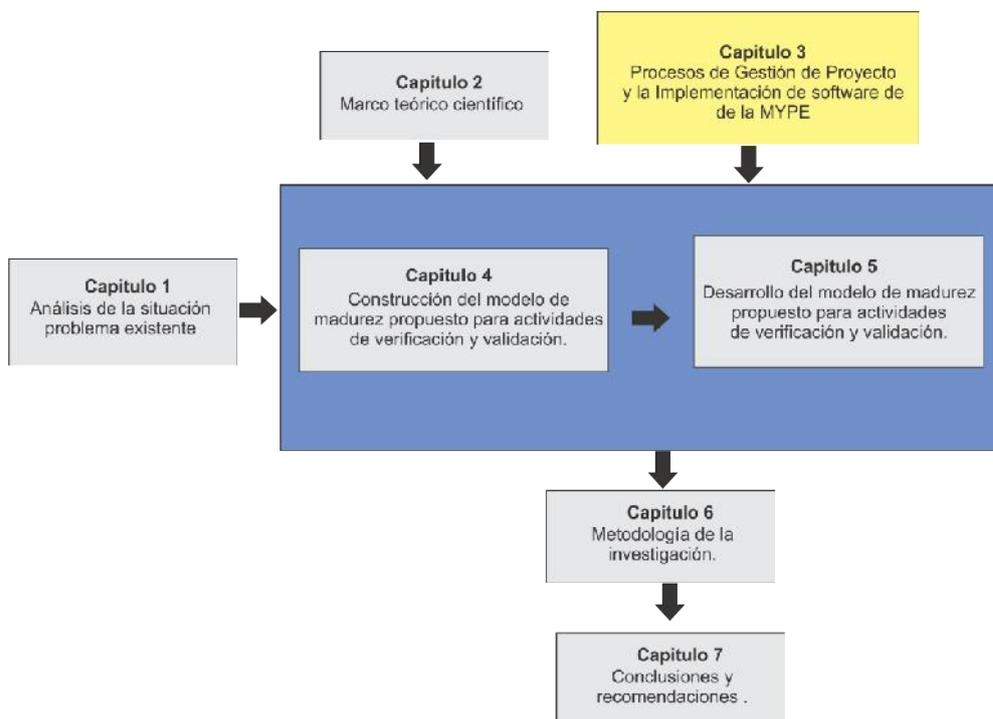
Título	Desarrollo de la versión Agil de la herramienta 29110-in-a-box para implementar la norma ISO/IEC 29110
Entidad	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
Responsable	Mendoza Farfán, Carlos Javier; Saravia Hernández, Christian Martín
Conclusiones / Resumen	<p>EL presente proyecto profesional tiene como objetivo la elaboración de la nueva versión de la herramienta 29110-in-a-box, la cual facilitará a las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) la aplicación de las buenas prácticas ágiles en sus proyectos de desarrollo de software, según el estándar ISO/IEC 29110.</p> <p>Como resultado final del proyecto, se obtuvo una solución que incorpora las buenas prácticas ágiles e implementa las normas de la ISO / IEC 29110, la cual se desplegó en una PYME peruana que esté en el rubro de desarrollo de software.</p>
Relación con mi investigación	Identifican practicas Agiles de desarrollo de software que permitan cumplir los requisitos del estándar ISO/IEC 29110.

Título	Diseño de los procesos de una Pequeña Organización alineados a la Norma ISO/IEC 29110-Perfil Básico.
Entidad	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
Responsable	Álvarez Gálvez, Jonathan Luis; Herrero Scotto, Luis Alonso
Conclusiones / Resumen	<p>El presente proyecto está dirigido a la definición de los procesos de una pequeña organización de desarrollo de software, cumpliendo los objetivos y workproducts de los procesos de Gestión de Proyectos (GP) e implementación de software (IS) de la NTP ISO/IEC TR 29110-5, la cual nos permite lograr un nivel de mayor calidad para la optimización y mejora continua.</p> <p>Se elaboró plantillas acordes a las entradas y salidas de los procesos a formalizar.</p> <p>La Metodología SCRUM fue incluida en el modelo general del proyecto.</p>
Relación con mi investigación	Diseño de procesos para las dos fases de la ISO/IEC 29110 que son: Gestión de Proyectos (GP) e Implementación de Software (IS).

Título	“Marco metodológico del proceso de Verificación y Validación de software para Pequeñas y Medianas empresas”
Entidad	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Responsable	Lizette Grados Aguirre
Conclusiones / Resumen	<p>El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo elaborar un Marco Metodológico del Proceso de Verificación y Validación ajustado a la realidad socio económico de las Pymes y enfocado en los procesos claves de V&amp;V, por ello, se tomaron como referencia los modelos y estándares de calidad: IEEE Std. 1012, IEEE Std. 829, IEEE Std. 1008, en el trabajo se muestra una guía metodológica, los roles y competencias del equipo de trabajo, plantillas/listas de verificación base y las principales métricas.</p> <p>En el presente trabajo sólo contempla las plantillas para la Verificación y Validación estática de los tres documentos más utilizados en la Pymes: Especificación de Requisitos, Especificación Funcional y Técnica.</p>
Relación con mi investigación	Contiene Marco metodológico específico para Verificación y Validación como también plantillas.

Título	“Análisis de los procesos de verificación y validación en las organizaciones de software”
Entidad	Universidad Carlos III de Madrid
Responsable	Jorge Zamora Hernández.
Conclusiones / Resumen	La verificación y validación es una actividad que juega un papel importante en la consecución de procesos y productos de calidad. Por ello y dado los problemas que históricamente han surgido en los desarrollos software, su estudio y mejora supone un avance importante para la futura evolución de las tecnologías de la información.
Relación con mi investigación	Contiene propuestas de modelos de Madurez como TMM(Modelos de Madurez de las Pruebas), TMMI (Modelos de Madurez de las pruebas integrado), TPI (Modelo de mejora del proceso de pruebas) y Aproximación de las gestión de pruebas (TMap Next).

# CAPITULO III: PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE DE UNA MYPE DEDICADAS AL DESARROLLO DE SOFTWARE



**Gráfico N° 7** Ubicación en la lectura del documento

En este capítulo se presenta los procesos de una mype que se obtuvieron de la empresa Bit Perfect Solutions S.A.C, PO peruana de desarrollo de software, donde se generó de los procesos principales de la pequeña empresa, la definición de diagramas de procesos y subprocesos, la descripción de las tareas, roles involucrados, y los artefactos de entrada y salida cada actividad/tarea; cumpliendo los objetivos y workproducts de los procesos de Gestión de Proyectos (GP) e Implementación de Software (IS) de la NTP ISO/IEC 29110-5, el cual nos permitió aplicar nuestro modelo de madurez propuesto.

Esto fue desarrollado por Álvarez Gálvez, Jonathan Luis; Herrero Scotto, Luis Alonso y como asesor Rivas Galoso, Paul Harry<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Diseño de procesos de una pequeña organización alineado a la norma ISO/IEC 29110 – Perfil básico.

### **3.1.1 Proceso de Gestión de proyecto (GP)**

#### **1. Propósito GP**

El propósito del proceso de Gestión de Proyecto es establecer y llevar a cabo de manera sistemática las Tareas de un proyecto de implementación de software, que permitan cumplir con los objetivos de proyecto en calidad, tiempo y costos esperados.<sup>3</sup>

#### **2. Actividades GP**

El proceso de Gestión del Proyecto consiste en la siguientes Actividades:

- GP.1 Planificación del Proyecto
- GP.2 Ejecución del Plan de Proyecto
- GP.3 Evaluación y Control del Proyecto.
- GP.4 Cierre del Proyecto

#### **Planificación del Proyecto GP.1**

##### **a. Objetivos GP.1**

Este proceso tiene como propósito, la elaboración del Plan de Proyecto a partir del Enunciado del Proyecto proporcionado por el Cliente. Este debe incluir las tareas necesarias para satisfacer los requerimientos del Cliente, la duración y fechas de las mismas, costo y esfuerzo, recursos necesarios, roles y responsabilidades de los mismos, los riesgos, y, la verificación y validación por parte del Cliente. Por último, se define la estrategia de control de versiones, así como se establece el Repositorio del Proyecto

El proceso Planificación del Proyecto GP.1 cumple con los siguientes objetivos de la ISO/IEC 29110 detallados a continuación:

---

<sup>3</sup> NTP 2012: 8

**Tabla N° 19.** Objetivo de los procesos GP.1 de la Metodología

<b>Código</b>	<b>Objetivo</b>
<b>GP.O1</b>	El Plan del proyecto para la ejecución del proyecto es desarrollado de acuerdo al Enunciado de Trabajo y revisado y aceptado por el Cliente. Las tareas y los Recursos necesarios para completar el trabajo son dimensionados y estimados.
<b>GP.O5</b>	Los Riesgos son identificados en el desarrollo y durante la realización del proyecto.
<b>GP.O6</b>	Una estrategia de Control de versiones de Software es desarrollada. Los elementos de configuración del Software son identificados, definidos e incorporados a la línea base. Las modificaciones y releases de los elementos son controlados y puestos a disposición del Cliente y del Equipo de Trabajo. El almacenamiento, la manipulación y la entrega de los elementos son controlados.
<b>GP.O7</b>	El aseguramiento de Calidad del software es realizado para proporcionar garantía de que los productos y procesos de trabajo cumplen con el Plan del Proyecto y Especificación de Requisitos

**Fuente:** Tesis Diseño de los procesos de una pequeña organización alineados a la norma ISO/IEC 29110 – Perfil Básico.

Como está descrito en el objetivo GP.O1, desarrollamos el Plan del Proyecto a partir del Enunciado del trabajo (Actividad 3), y este plan es revisado y aceptado por el Cliente (Actividades: 23, E, 29, 30). Además, se calcula el esfuerzo requerido para completar las tareas establecidas en el Plan del Proyecto, durante la elaboración del Product Backlog (Actividades: 4, 6, 7, 8-11,).

El objetivo GP.O5 es cumplido identificar riesgos durante el desarrollo del Plan del Proyecto (Actividad 12), y el objetivo GP.O6 es cumplido al realizar las actividades 13 y 31, con respecto a la gestión de la configuración y a su almacenamiento, manipulación y control por medio de las herramientas del repositorio del proyecto.

Por último, cumpliendo el objetivo GP.O7, se asegura la calidad del Plan del Proyecto por medio de la revisión con un checklist.

## b. Roles

Los Roles que intervienen en la Planificación del Proyecto GP.1 son:

**Tabla Nº 20.**Roles del Proceso GP.1

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
<b>Jefe de Proyecto</b>	Es la persona encargada de dirigir la gestión de proyecto, realizando la planificación con el Cliente, haciendo seguimiento a la ejecución y evaluación de los avances, y gestionando el cierre y aceptación del mismo por parte del Cliente.
<b>Grupo de Expertos</b>	Grupo de personas capacitadas en temas pertinentes de desarrollo de software, modelos de desarrollo ágil, proyectos de software, etc. No son necesariamente los mismos que conforman el "Equipo de Trabajo".

**Fuente:** Tesis Diseño de los procesos de una pequeña organización alineados a la norma ISO/IEC 29110 – Perfil Básico.

## c. Stakeholders

Todos los involucrados en la Planificación del Proyecto GP.01 son mencionados a continuación:

**Tabla Nº 21.**Stakeholder del Proceso GP.1

<b>Satakeholders</b>	<b>Descripción</b>
<b>Cliente</b>	Se trata del cliente que ha contratado los servicios de desarrollo de software de la empresa.

**Fuente:** Tesis Diseño de los procesos de una pequeña organización alineados a la norma ISO/IEC 29110 – Perfil Básico.

## d. Entradas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona la entrada de Planificación del Proyecto, breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

**Tabla Nº 22.**Entradas del Proceso GP.1

<b>Entradas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
Enunciado de Trabajo	Se trata de un documento donde se encuentra descrito el producto software deseado por el cliente.	Cliente

**Fuente:** Tesis Diseño de los procesos de una pequeña organización alineados a la norma ISO/IEC 29110 – Perfil Básico.

#### **e. Salidas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona las Salidas de Planificación del Proyecto, breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

**Tabla Nº 23.**Salidas del Proceso GP.1

<b>Salidas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
Plan del Proyecto [validado]	Es un documento el cual contiene la planificación de cómo será la ejecución del proyecto hasta su conclusión exitosa y la calidad del producto final <sup>4</sup> . Este documento ha sido verificado y validado por el Cliente.	Jefe de Proyecto.
Repositorio del proyecto.	Es un contenedor digital para el almacenamiento de los productos de trabajo <sup>5</sup> y entregables del Proyecto. <sup>6</sup>	Jefe de proyecto.

**Fuente:** Tesis Diseño de los procesos de una pequeña organización alineados a la norma ISO/IEC 29110 – Perfil Básico.

---

<sup>4</sup> NTP 2012:56

<sup>5</sup> Wordproduct

<sup>6</sup> NTP 2012: 58

## f. Caracterización

**Tabla Nº 24.** Caracterización del Proceso GP.1

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Enunciado de trabajo.	El proceso inicia cuando se recibe un nuevo prospecto de un proyecto.	Jefe de Proyecto.
1	Enunciado de trabajo	Recepcionar nuevo proyecto.	Enunciado de trabajo [recibido].	El jefe de proyecto recepciona los nuevos prospectos de proyecto para su evaluación.	Jefe de Proyecto.
2	Enunciado de trabajo [recibido]	Esperar día de la reunión.	Enunciado de trabajo [recibido].	Se espera el día de reunión del Jefe de Proyecto con el grupo de expertos. Esta Reunión es cada Lunes en la tarde para analizar nuevos Proyectos.	Jefe de Proyecto.
3	Enunciado de trabajo [recibido]	Analizar Enunciado del Trabajo.	Enunciado de trabajo [analizado].	Se da una revisión general de todos los detalles y características del producto software que solicita el Cliente.	Grupo de Expertos.
4	Enunciado de trabajo [analizado]	Definir Objetivos	Objetivos del Proyecto.	Se discuten los objetivos principales del proyecto. Estos deberán justificar todas las actividades que se realizarán.	Grupo de Expertos.
5	Objetivos del Proyecto	Elaborar el Plan de Proyecto.	Objetivos del Proyecto.	Una vez que se definen los objetivos, se procede a ver los puntos importantes del Plan del Proyecto.	Grupo de Expertos.
6	Objetivos del Proyecto.	Definir Arquitectura de Software.	Arquitectura de software.	Se define la estrategia de arquitectura de software, y tecnologías, que se utilizarán para desarrollar la solución de software.	Grupo de Expertos.
7	Objetivos de Proyecto.	Establecer responsabilidades.	Asignación de responsabilidades y Roles a recursos humanos.	Se asignan roles y responsabilidades a los recursos humanos que participarán en el proyecto.	Grupo de Expertos.
8	Objetivos de Proyecto.	Establecer Historias de usuario.	Product Backlog.	Conocido como "Requisitos Generales del Cliente" en el Plan del Proyecto. Se asigna un código único	Grupo de Expertos

			(Historias de Usuarios).	a cada ítem, conocidos como Historia de Usuario (HU), y se definen los Componentes de software que los conforman.	
9	Product Backlog (Historias de Usuario)	Estimar Esfuerzo de HUs.	Product Backlog (Historias de Usuario)	Se estima el esfuerzo necesario para el desarrollo de las HUs por medio de los días (las fechas las definirá el cliente) y los recursos necesarios para su realización.	Grupo de Expertos.
10	-Product Backlog (Historias de Usuario) - Esfuerzo y Recursos.	Priorizar HUs.	-Product Backlog (Historias de Usuario). -Esfuerzo y Recursos. -Priorización	Se asigna una prioridad a cada ítem. La priorización se realiza ordenando los requerimientos más importantes para el Cliente, asignando un puntaje de valor.	Grupo de Expertos.
11	-Product Backlog (Historias de Usuario). -Esfuerzo y Recursos. -Priorización	Cotizar HUs.	-Product Backlog [Cotizado].	Se estima el precio para el desarrollo de cada ítem.	Grupo de Expertos.
12	Objetivos del Proyecto.	Identificar Riesgos.	Riesgos identificados.	Se identifican las posibles amenazas que pueden suceder en el transcurso del proyecto que puedan tener un impacto negativo en el mismo.	Grupo de Expertos.
13	Objetivos del Proyecto.	Establecer la Gestión de la Configuración.	Gestión de la configuración .	Se indican los elementos de configuración del sistema, las herramientas, técnicas y metodologías para mantener la configuración del software y los accesos al repositorio del proyecto.	Grupo de Expertos.

14	<p>Arquitectura de software.</p> <p>Asignación de Responsabilidades y roles a Recursos Humanos.</p> <p>Product Backlog [Cotizado].</p> <p>Riesgos identificados.</p> <p>Gestión de la Configuración</p>	Consolidar el Plan del Proyecto	Plan del Proyecto [Bosquejo].	Se consolida los temas tratados en un solo documento. Este seguirá siendo un bosquejo hasta que sea aprobado por el Jefe del Proyecto.	Grupo de Expertos.
15	Plan del Proyecto [Bosquejo]	Verificar bosquejo del Plan del Proyecto.	Plan del Proyecto [Bosquejo verificado].	El grupo de expertos se realiza una rápida verificación de los puntos tratados antes de que el Jefe de Proyecto haga la verificación de Calidad.	Grupo de Expertos.
16	Plan del Proyecto [Bosquejo].	Verificar Plan del Proyecto.	Plan del Proyecto [verificado]	El Jefe de Proyecto realiza una verificación al documento, utilizando una lista de Verificación (también conocida como Checklist) para asegurar la coherencia y calidad del documento.	Jefe de Proyecto
17	Si: Plan del Proyecto [verificado]	¿Necesita Correcciones?	Si: Plan del Proyecto [Verificado] No: Plan del Proyecto [Verificado]	En el caso de que el documento no pase los niveles de calidad establecidos, se procede a corregir los puntos que no pasaron el Checklist. En caso contrario, si el documento cumple con los niveles de calidad, se procede a aprobar el documento.	Jefe de Proyecto.

18	Si: Plan de proyecto [Verificado]	Corregir Plan de Proyecto	Plan del Proyecto [Corregido]	Se corrigen los puntos que no pasaron en el Checklist.	Jefe de Proyecto
19	No: Plan del Proyecto	Aprobar el Plan del Proyecto	Plan del Proyecto	Una vez que el documento cumpla que los puntos establecidos en el Checklist, se aprueba el documento como la primera versión del Plan del Proyecto.	Jefe de proyecto.
20	Plan del Proyecto [Verificado]	¿Público o Privado?	Plan del Proyecto [Aprobado]	Una vez que se tienen el Plan de Proyecto verificado, se procede a validarlo con el cliente. Esto varia dependiendo del sector del cual provino el prospecto de proyecto.	Jefe de Proyecto.
21	Plan del Proyecto [Aprobado]	Solicitar Reunión con el Cliente	Solicitud de Reunión	Se coordina con el cliente para programar una reunión.	Jefe de Proyecto.
C	Solicitud de Reunión	Especificar día de entrevista.	Fecha y hora de entrevista.	El cliente coordina y se compromete a reunirse en la fecha y hora acordada.	Cliente
22	Fecha y hora de entrevista	Esperar día de la Reunión	Plan del Proyecto [Aprobado]	Se espera la fecha y hora acordada con el cliente para la reunión.	Jefe de Proyecto
23	Plan del Proyecto [Aprobado]	Realizar presentación del Plan	Observacion es del Plan de Proyecto. Acta de Reunión.	Se realiza una presentación, al Cliente, el Plan de Proyecto elaborado, recibiendo a su vez la retroalimentación del Cliente. En toda reunión, se genera un Acta de Reunión.	Jefe de Proyecto
E	Plan del Proyecto [Aprobado]	Analizar Plan del Proyecto	Observacion es del Plan de Proyecto.	El Cliente realiza un análisis del Plan de Proyecto presentado y da sus observaciones al respecto.	Cliente
24	Plan del Proyecto [Aprobado]	Enviar Propuesta de Plan al Cliente	Plan del Proyecto [Aprobado]	Se envía al Cliente el Plan de Proyecto elaborado para la licitación.	Jefe de Proyecto

B	Plan del Proyecto [Aprobado]	Recepcionar Propuesta de Plan de Proyecto	Repositorio de Propuestas de Plan de Proyecto	El Cliente del Sector público, recepciona todas las propuestas de Plan de Proyecto para evaluar y escoger la mejor.	Cliente
25	Plan del Proyecto [Aprobado]	Esperar Respuesta del Cliente	Plan de Proyecto [Aprobado]	Se espera la respuesta del Cliente.	Jefe de Proyecto
D	Resultado de licitación	Notificar Resultado del Concurso	Resultado de la Licitación [Comunicado]	El Cliente notifica los resultados de la propuesta de Plan de Proyecto de cada participante.	Cliente
26	Plan de Proyecto [Aprobado]	Recibir Respuesta del Cliente	Respuesta de la Propuesta	Se recibe la respuesta de la propuesta de Plan de Proyecto enviada por el Cliente.	Jefe de Proyecto
27	Respuesta de la Propuesta	¿Propuesta Aceptada?	No: Rechazo de Propuesta Si: Propuesta de Plan de Proyecto Aceptada	Si la propuesta ganó la licitación, el proceso continúa. En caso contrario, se cancela el Proyecto.	Jefe de Proyecto
-	No: Rechazo de Propuesta	Cancelar Proyecto	-	El proceso se cancela debido a que la propuesta de Plan de Proyecto no gana la licitación	Jefe de Proyecto
28	Observaciones del Plan de Proyecto. Si: Propuesta de Plan de Proyecto Aceptada	Acción a tomar	A: Ajustes a realizar. B: Plan de proyecto Aceptado [aceptado] Cambios factibles	En ambos casos, cuando se gana una licitación, y cuando se realiza la presentación del Plan al Cliente, es posible que se obtengan observaciones. Si no se tienen observaciones, se procede con el registro de aceptación del proyecto. En caso contrario, cuando se reciben observaciones, si estas son consideradas factibles, procede a realizar los ajustes necesarios, en caso contrario se rechaza el proyecto.	Jefe de Proyecto

-	Cambios no factibles	Rechazar Proyecto		El proceso se cancela con el rechazo del proyecto debido a cambios no factibles que solicita el cliente.	Jefe de Proyecto
29	A: Ajustes a realizar	Realiza Ajustes	B: Plan de Proyecto [Ajustado]	Se realizan los ajustes solicitados por el cliente al Plan de Proyecto.	Jefe de Proyecto
30	B: Plan de Proyecto [Aceptado] B: Plan de Proyecto [Ajustado]	Registrar Aceptación del Cliente	Plan de Proyecto [validado]  Contrato firmado	Se registra la validación del Cliente por medio de la firma de contrato con el Plan de Proyecto adjunto.	Jefe de Proyecto.
F	B: Plan de Proyecto [Aceptado]. B: Plan de Proyecto [Ajustado]	Firmar contrato	Plan de Proyecto [Validado]  Contrato firmado	El cliente procede a firmar el contrato con la empresa para dar luz verde al proyecto.	Cliente
31	Plan de proyecto [Validado]  Contrato firmado	Establecer repositorio del Proyecto	Repositorio de Proyecto	Se establece el repositorio del nuevo proyecto aprobado. Este está conformado por dos Herramientas: JIRA, para Gestión del proyecto, y TEAM FOUNDATION, para Gestión de elementos Software.	Jefe de Proyecto
-	Repositorio del proyecto	Fin		El proceso termina con el Plan de Proyecto verificado y validado, y el repositorio del proyecto establecido.	

**Fuente:** Tesis Diseño de los procesos de una pequeña organización alineados a la norma ISO/IEC 29110 – Perfil Básico.

### g. Diagrama del Proceso

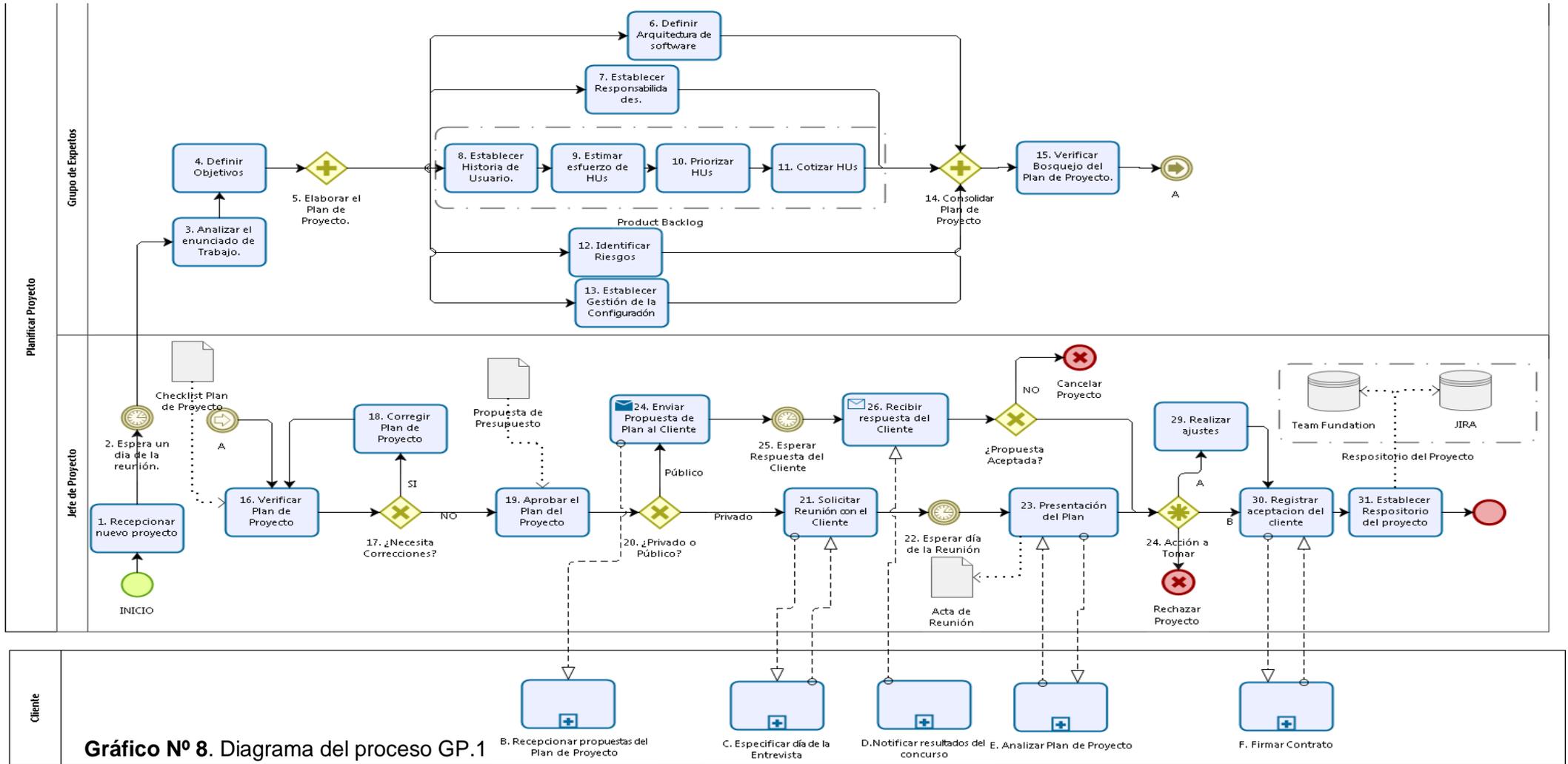


Gráfico N° 8. Diagrama del proceso GP.1

## Ejecutar Plan de Proyecto GP.2

### a. Objetivos GP.2

El propósito de esa actividad es documentar el avance del proyecto en el “**Reporte de Avance**”; analizar y evaluar las solicitudes de cambio según tiempo, costos y requisitos técnicos; actualizar el Plan del Proyecto de acuerdo a los cambios aprobados; realizar revisiones con el Equipo de trabajo y el Cliente; y , por último, realizar respaldos o recuperaciones del repositorio según sea el caso.<sup>7</sup>

El proceso de GP.2 Ejecutar Plan de Proyecto cumple con los siguientes objetivos de la ISO/IEC 29110 detallados a continuación:

**Tabla N° 25.**Objetivos del Proceso GP.2

<b>Código</b>	<b>Objetivo</b>
<b>GP.02</b>	El avance del proyecto monitoreado contra el Plan de Proyecto y registrados en el Registro de Estado del Avance. Las correcciones para resolver los problemas y desviaciones respecto del Plan son realizadas cuando los objetivos del Proyecto no son logrados. El Cierre del proyecto es ejecutado para conseguir la aceptación documentada del Cliente en el Documento de Aceptación.
<b>GP.03</b>	Las solicitudes de Cambio son atendidas mediante su recepción y análisis. Los cambios a los requisitos de Software son evaluados por su impacto técnico, en costo y en el cronograma.
<b>GP.04</b>	Reuniones de revisión en el Equipo de trabajo y el Cliente son realizadas. Los acuerdos que surgen de estas reuniones son documentados y se les hace seguimiento.
<b>GP.05</b>	Los Riesgos son identificados en el desarrollo y durante la realización del proyecto.
<b>GP.07</b>	El aseguramiento de Calidad del software es realizado para proporcionar garantía de que los productos y procesos de trabajo cumplen con el Plan del Proyecto y Especificación de Requisitos

**Fuente:** Tesis Diseño de los procesos de una pequeña organización alineados a la norma ISO/IEC 29110 – Perfil Básico.

---

<sup>7</sup> NTP 2012:20-21

La primera premisa del objetivo GP.02 se cumple al realizar la revisión del avance del proyecto y se registra el estado actual del proyecto en un Reporte de Avance del proyecto (Actividades 13 y 14). El resto del objetivo se cumple en los procesos de Evaluación y Control (GP.3) y Cierre, aunque es posible, cumplir la segunda premisa del objetivo con el resto de las actividades comprendidas dentro del **Daily Sprint**.

El objetivo GP.03 es cumplido mediante la recepción y evaluación de las Solicitudes de cambio en el proceso colapsado “Gestionar solicitud de cambio” (Actividad 20). Mientras que el objetivo GP.04 se cumple al realizar semanalmente la reunión del Sprint Review junto con el Cliente y registrando los acuerdos con un Acta de Reunión (Actividad: 23-25).

Por último, el objetivo GP.05, se cumple al identificar riesgos durante la realización del Proyecto (Actividad: 17 y 18), y el objetivo GP.07, se cumple al realizar el aseguramiento de la calidad al identificar inconvenientes severos que puedan comprometerla (Actividad:15 y 16).

#### **b. Roles**

Los Roles que intervienen en la Ejecución del Proyecto GP.2 son:

**Tabla Nº 26.** Roles del Proceso GP.2

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
<b>Jefe de Proyecto</b>	Es la persona encargada de dirigir la gestión de proyecto, realizando la planificación con el Cliente, haciendo seguimiento a la ejecución y evaluación de los avances, y gestionando el cierre y aceptación del mismo por parte del Cliente.
<b>Equipo de trabajo</b>	Es el equipo que se encargará del desarrollo del producto software. Está conformado por los roles: Líder Técnico, Analista, Diseñador y Programador.

**Fuente:** Tesis Diseño de los procesos de una pequeña organización alineados a la norma ISO/IEC 29110 – Perfil Básico.

#### **c. Stakeholders**

Todos los involucrados en la Ejecución del Proyecto GP.02 son mencionados a continuación:

**Tabla N° 27.** Stakeholders del Proceso GP.2

<b>Stakeholders</b>	<b>Descripción</b>
<b>Cliente</b>	Se trata del cliente que ha contratado los servicios de desarrollo de software de la empresa.

**Fuente:** Tesis Diseño de los procesos de una pequeña organización alineados a la norma ISO/IEC 29110 – Perfil Básico.

#### **d. Entradas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona la entrada de Ejecución del Proyecto GP.2, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

**Tabla N° 28.** Entradas del Proceso GP.2

<b>Entrada</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Plan del Proyecto</b>	Es un documento el cual contiene la planificación de cómo será la ejecución del proyecto hasta su conclusión exitosa y la calidad del producto y/o servicio final.	Jefe de Proyecto
<b>Solicitud de Cambio</b>	Documento en donde se hace una petición para la modificación en el plan, o para agregar nuevos detalles al plan. Esto puede ser tanto para la documentación como para el producto software.	Jefe de Proyecto

**Fuente:** Tesis Diseño de los procesos de una pequeña organización alineados a la norma ISO/IEC 29110 – Perfil Básico.

#### **e. Salidas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona las Salidas de Ejecución de Proyecto GP.2, breve descripciones y el encargado de elaborar el mismo

**Tabla N° 29.** Salidas del Proceso GP.2

<b>Salidas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Reporte de Avance</b>	Es un conjunto de productos Software, el cual será entregado al Cliente como producto Final.	Jefe de Proyecto
<b>Acta de Reunión [actualizada]</b>	Documento en donde se registran todos los acuerdos establecidos, durante una reunión, con el Cliente y/o Equipo de trabajo.	Jefe de Proyecto
<b>Plan de Proyecto [actualizado]</b>	Es la versión actualizada del Plan de Proyecto, después de cambios en la planificación durante la ejecución	Jefe de Proyecto
<b>Respaldo del Repositorio</b>	Es una copia de seguridad del Repositorio del Proyecto, conformado por: JIRA, Team Foundation, Confluence, e Intranet Bit Perfect.	Jefe de Proyecto

**f. Caracterización**

**Tabla N° 30.** Caracterización Proceso GP.2

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Plan del Proyecto	El proceso inicia una vez que se ha validado el Plan del Proyecto, dando luz verde a su ejecución, y repitiéndose hasta la finalización del mismo. Cada ciclo de ejecución de proyecto es semanal y está definido por Sprint. Iniciando Cada Lunes a las 9 am.	Jefe de Proyecto.
1	Plan del Proyecto	Convocar reunión de Sprint Planning	Plan del Proyecto	Se convoca a una reunión de Sprint Planning con el Equipo de trabajo	Jefe de Proyecto
2	Plan de Proyecto	Seleccionar Historias de Usuario.	*Nuevo Sprint *Historias de Usuarios	Todo el Equipo de Trabajo juntos deciden las HU a trabajar en el Sprint actual. Estas HU son seleccionadas del Product Backlog (Plan del Proyecto) de acuerdo a su prioridad y estimación.	Equipo de trabajo
3	Nuevo Sprint *Historias de Usuario	Definir tareas a realizar por HU	Nuevo Sprint Historias de Usuario Tareas	Se definen las tareas de cada HU que se llevarán a cabo para concluir el presente Sprint	Equipo de trabajo

4	Nuevo Sprint.  Historias de Usuario.  Tareas	Asignar Miembros de Equipo	Nuevo Sprint.  *Historias de Usuario.  *Tareas  *Asignaciones	Se asignan los miembros del equipo que se encargarán de la realización de las actividades de cada HU de acuerdo a sus roles. Cada miembro del equipo, se compromete a cumplir un conjunto de tareas asignadas.	Equipo de trabajo
5	Nuevo Sprint.  *Historias de usuario.  *Tareas  *Asignaciones	Definir Plan de entrega	Nuevo Sprint *Historias de usuario *Tareas *Asignaciones. *Plan de Entrega	Se define el Plan de Entrega para que el cliente pueda validar las HU desarrolladas en el presente Sprint.	Equipo de trabajo
6	Nuevo Sprint: *Historias de usuario *Tareas *Asignaciones *Plan de Entrega.	Registrar detalles de nuevo Sprint	Plan del Proyecto [Actualizado]: *Nuevo Sprint [registrado]	Se actualiza el Plan del Proyecto al agregar el nuevo Sprint. El Plan de Proyecto se guarda en el repositorio JIRA	Equipo de Trabajo
7	Plan del Proyecto [Actualizado]: *Nuevo Sprint [Registrado]	Tomar fotografía para Bitácora	Plan del Proyecto [Actualizado].  Fotografía de la Reunión.	Se tomará una fotografía de cada reunión para mantener una bitácora de los participantes.	Equipo de trabajo.
8	Plan del Proyecto [Actualizado]  Fotografía de reunión	Realizar actividades de Ejecución	Plan del Proyecto [Actualizado]	Una vez finalizada la reunión de Sprint Planning se procede a realizar las actividades referentes a la ejecución del Proyecto	Equipo de trabajo

9	Plan del Proyecto. [actualizado]	Realizar Actividades asignadas	Actividades realizadas.  Actividades a realizar	El equipo de trabajo procede a realizar las actividades necesarias para el cumplimiento del nuevo Sprint.	Equipo de trabajo
IS.1	Plan del Proyecto.  Actividades a realizar	Iniciar implementación	Plan del Proyecto [revisado]	Se inicia la implementación de Software, en donde se realiza una revisión del Plan del Proyecto, así como un compromiso por partes del Equipo de Trabajo. Además, se establece el ambiente de trabajo.	Imp. De Software.
10	Actividades realizadas	Registrar Avances	Actividades realizadas [registradas]	Cada miembro del Equipo es responsable de registrar el cumplimiento de sus actividades, en la herramienta JIRA, conforme las van completando.	Equipo de Trabajo.
11	Plan del Proyecto [Actualizado]	Cada Día (Lunes a Viernes)	Plan del Proyecto [Actualizado].	En cada día laboral del Sprint, se llevará a cabo el Daily meeting durante cualquier momento del día. Tiene una duración máxima de 15 minutos.	Equipo de trabajo
12	Plan del Proyecto [actualizado]	Asistir al Daily Meeting	Plan del Proyecto [actualizado]	Es importante que los miembros del equipo atiendan al Daily Meeting para	Equipo de Trabajo

				asegurar una la resolución posibles de inconvenientes.	
13	Plan del Proyecto	Revisar Avances del Proyecto	Estado actual del Proyecto	Se revisa el estado actual del proyecto contra el estado planificado, tomando en cuenta las tareas, los costos, los objetivos, el tiempo, y los riesgos	Equipo de Trabajo.
14	Estado actual del Proyecto	Registrar estado actual del Proyecto	Reporte de avance	Se documenta el estado actual del proyecto en el Reporte de Avance. Además, se incluyen los inconvenientes y/o riesgos identificados.	Equipo de trabajo
15	Reporte de Avance	¿Existe algún inconveniente severo?	Si: inconvenientes "Severos".  No: Reporte de Avance	De existir algún inconveniente que se considere como "severo", se procede a formular las actividades correctivas necesarias. En caso contrario, se procede con el proceso.	Equipo de trabajo
16	Si: inconvenientes "Severos"	Registrar Acción Correctiva	Acciones Correctivas	Los inconvenientes catalogados como "Severos", son registrados en el documento de Acciones Correctivas en la Herramienta Confluence	Equipo de trabajo.

17	No: Reporte de Avance.  Acciones correctivas	¿Se identificó un Riesgo no contemplado?	Si: Riegos no contemplados.  No: *Reporte de Avance *Acciones Correctivas *	De haberse identificado algún riesgo(s) no contemplado, se procede a detallar dicho(s) riesgo(s). En caso contrario, se procede con el proceso.	Equipo de Trabajo
18	Si: Riesgos no contemplados	Detallar el Riesgo identificado	Riesgo detallado	Se detalla los riesgos identificados, junto con su probabilidad de ocurrencia, su efecto en las actividades y su mitigación.	Equipo de trabajo.
19	No: *Reporte de Avance. *Acciones Correctivas  Riesgo Detallado	Actualizar Plan del Proyecto	Plan del Proyecto [Actualizado]	De acuerdo a todo lo discutido en el Daily Meeting, se actualiza el Plan del Proyecto por medio de la herramienta JIRRA	Equipo de Trabajo
20	Plan del Proyecto [actualizado].  Solicitud de Cambio [nueva]	Gestionar Solicitud de Cambio	Solicitud de Cambio [estado actualizado].	Se gestionan las solicitudes de Cambio que el Cliente registra en la intranet bit perfect , evaluando su viabilidad su viabilidad, negociando con el Cliente si debe incluirse, y finalmente, haciendo los cambios necesarios de acuerdo al resultado	Jefe de Proyecto.
D	-	Negociar Solicitud de Cambio	Solicitud de Cambio [nueva]	El cliente registra nuevas Solicitudes de Cambio y negocia con la empresa su	Cliente

				inclusión en el proyecto presente.	
21	Actividades realizadas [registradas]	Finalizar Sprint	Plan del Proyecto. [actualizado]	Se procede a consolidar las actividades realizadas durante el Sprint presente y prepara el fin del mismo con la reunión del Sprint Review. En esta reunión, participa tanto el Cliente como los miembros del Equipo de trabajo.	Jefe de Proyecto.
22	Plan del Proyecto [actualizado]	Cada Viernes (Hora Predefinida)	Plan de Proyecto [actualizado]	La hora de reunión se coordina durante la semana y se lleva a cabo el día viernes, según lo acordado.	Jefe de Proyecto.
23	Plan del Proyecto [actualizado]	Presentar HUs	Historias de usuario [presentadas]	Durante esta reunión, sólo se presentará al Cliente las HU concluidas.	Jefe de Proyecto.
G	Historias de Usuario [Presentadas]	Asistir a la reunión de Sprint Review	Consultas o Dudas	El Cliente asiste a la reunión del Sprint Review a la hora acordada y evalúa las historias de Usuario presentadas. En este momento, formula todas las dudas, y/o consultas que tenga.	Cliente
H	Consultas o Dudas	Comunicar Dudas	Consultas o Dudas.  Consultas o Dudas [respondidas]	El Cliente se encarga de comunicar sus consultas y/o dudas, y anotar las respuestas y/o aclaraciones	Cliente

				dadas por parte de la empresa	
24	Historias de Usuario [presentadas]  Consultas o Dudas	Resolver Dudas	Consultas o Dudas [respondidas]	Se responden todas las dudas y/o consultas comunicadas en base a las Historias de Usuario presentadas y/o temas aparte del proyecto.	Jefe de Proyecto
25	Consultas o Dudas [respondidas]  Acta de Reunión [validada]	Generar Acta de Reunión.	Acta de Reunión [registrada].	Al término del Sprint Review, se registra los temas vistos y acuerdos dados en un Acta de Reunión, la cual se registra en la intranet Bit Perfect para el conocimiento de todos los Stakeholders	Jefe de Proyecto
I	Consultas o Dudas [respondidas]	Validar Acta de reunión	Acta de Reunión [validada]	El Cliente valida el contenido de la presente reunión	Cliente
26	Acta de Reunión [respondidas]	Cada Viernes (11:59 pm)	Plan del Proyecto [actualizado]	Se espera que sea viernes a las 11:59 pm para realizar un respaldo el repositorio del Proyecto.	Jefe de Proyecto
27	Plan del Proyecto [actualizado]	Realizar Respaldo del Repositorio del Proyecto	Plan del Proyecto [actualizado]:  *Respaldo del Repositorio	Se realiza las copias de respaldo de los siguientes elementos del repositorio del proyecto: JIRA, CONFLUENCE, TEAM FOUNDATION E INTRANET BIT PERFECT. Las copias de respaldo se	Jefe de proyecto

				<p>generan automáticamente y se guardan en el Container “bp-backup” de Windows Azure Storage, siguiendo el formato: bp-          &lt;proyecto&gt;-          &lt;elemento&gt;-&lt;fecha&gt;</p>	
-	<p>Plan del Proyecto[actualizado]:          *Respaldo del repositorio</p>	Fin	-	-	Jefe de Proyecto

## g. Diagrama del Proceso

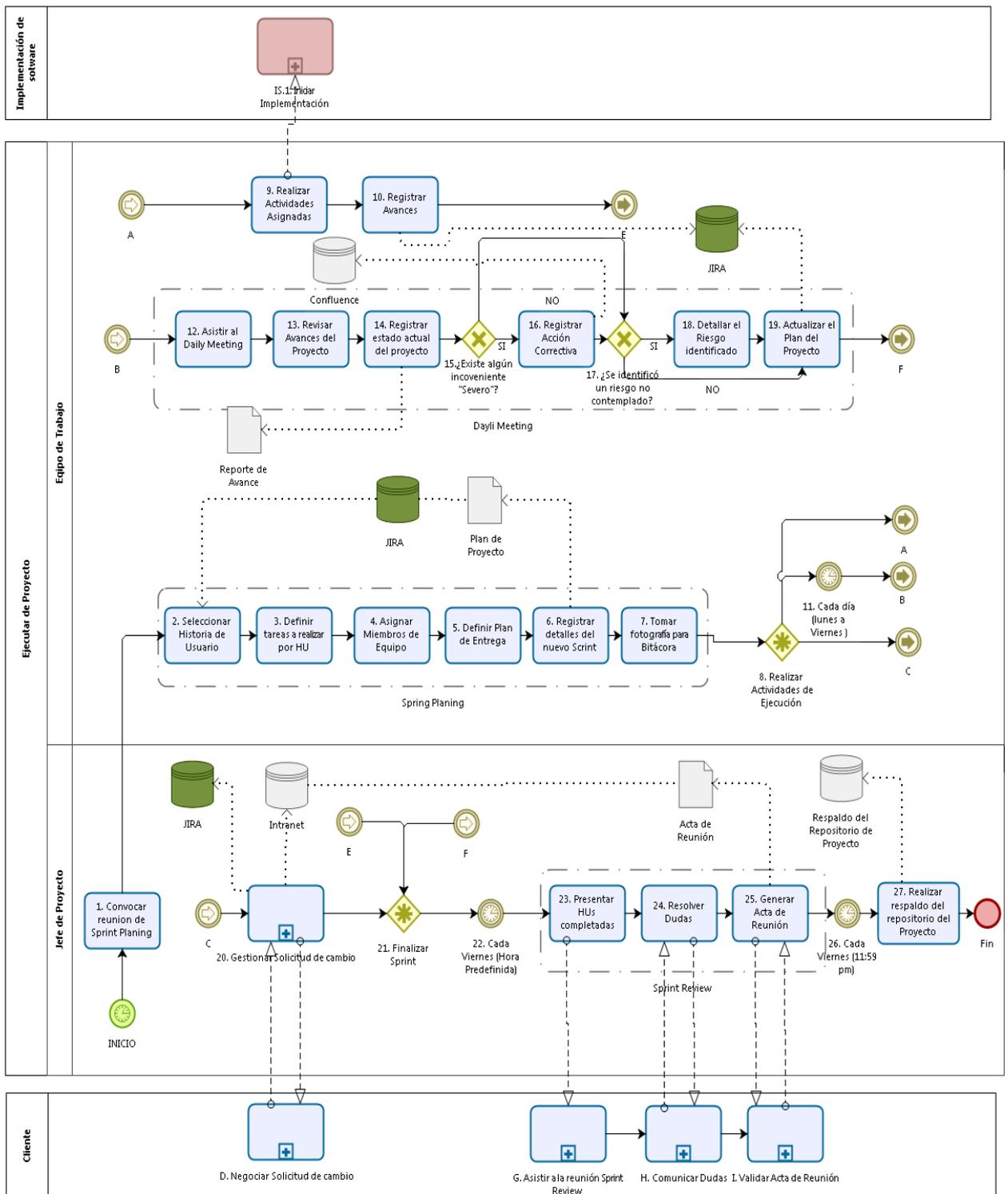


Gráfico N° 9. Diagrama del proceso GP.2

## **Gestionar Solicitud de Cambio GP.2.20**

### **a. Descripción**

Este proceso describe como el cliente puede enviar solicitudes de cambio para el proyecto actual, y como la empresa se encarga de gestionar estas solicitudes

### **b. Roles**

Los Roles que intervienen en la Gestión de Cambios serán detallados en el siguiente recuadro

**Tabla Nº 31.** Roles del Proceso GP.2.20

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
<b>Jefe de Proyecto</b>	Es la persona encargada de dirigir la gestión de proyecto, realizando la planificación con el Cliente, haciendo seguimiento a la ejecución y evaluación de los avances, y gestionando el cierre y aceptación del mismo por parte del Cliente.

### **c. Stakeholders**

Todos los involucrados en la Gestión de Cambios y sus respectivas descripciones son mencionados a continuación:

**Tabla Nº 32.** Stakeholders del Proceso GP.2.20

<b>Stakeholders</b>	<b>Descripción</b>
<b>Cliente</b>	Se trata del cliente que ha contratado los servicios de desarrollo de software de la empresa.

### **d. Entradas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona la entrada que tendrá el proceso de Gestión de Cambios, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

**Tabla N° 33.** Entradas del Proceso GP.2.20

<b>Entrada</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Plan del Proyecto</b>	Consiste en el Plan del Proyecto que acaba de ser actualizado recientemente en la reunión del Sprint Planning, o en el Daily Meeting.	Jefe de Proyecto
<b>Solicitud de Cambio [nueva]</b>	Consiste en la Solicitud de Cambio registrada por el Cliente a través de la intranet Bit Perfect.	Jefe de Proyecto

**e. Salidas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona las Salidas que tendrá el proceso de Gestión de Cambios, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo

**Tabla N° 34.** Entradas del Proceso GP.2.20

<b>Salida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Solicitud de Cambio [estado actualizado]</b>	Consiste en la (s) Solicitud (es) de Cambio que fueron evaluadas.	Jefe de Proyecto
<b>Solicitud de Cambio [estado actualizado]</b>	Consiste en la (s) Solicitud (es) de Cambio que fueron evaluadas.	Jefe de Proyecto

## f. Caracterización del Proceso

**Tabla N° 35.** Caracterización del Proceso GP.2.20

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Plan del Proyecto [actualizado]	El proceso inicia cada vez que existen solicitudes de cambio registradas por parte del Cliente, a través de la intranet Bit Perfect	Jefe de Proyecto
1	Plan del Proyecto [actualizado] Solicitud de cambio [nueva]	Recepcionar solicitudes de cambio	Solicitud de cambio [recepcionada]	Se revisa la intranet de Bit Perfect para consultar las solicitudes de Cambio registradas por el Cliente.	Jefe de Proyecto
A	-	Enviar Solicitud de Cambio	Solicitud de cambio [nueva]	El cliente podrá registrar sus solicitudes de cambio por medio de la intranet de bit perfect	Cliente
2	Solicitud de Cambio	Evaluar impacto	Solicitud de Cambio [evaluada]	Se evalúa el impacto en los costos, cronograma y requisitos técnicos de la solicitud de cambio.	Jefe de Proyecto
3	Solicitud de Cambio [evaluada]	Registrar resultados de Evaluación.	Solicitud de cambio [Registrada]	Los resultados de esta evaluación se registran en la intranet, enviando automáticamente una notificación al cliente	Jefe de proyecto.
B	Solicitud de cambio. [Registrada]	Recepcionar Notificación	-	El cliente recibe la notificación de la evaluación de la Solicitud de cambio.	Cliente
4	Solicitud de Cambio [registrada]	¿Requiere un gasto adicional?	Si/No :Solicitud de Cambio [Registrada]	Si una solicitud de cambio no representa un gasto adicional para el cliente, se añade como una nueva HU con alta prioridad al Product Backlog. Caso contrario, se espera la aprobación del	Jefe de Proyecto.

				Cliente respecto al Costo adicional.	
5	Si: Solicitud de Cambio [registrada]	Solicitud Reunión con el Cliente	Solicitud de reunión  Fecha y Hora de entrevista.	Se coordina con el Cliente para programar una reunión.	Jefe de Proyecto
C	Solicitud de reunión	Especificar día de entrevista	Fecha y hora de entrevista	El cliente coordina y se compromete a reunirse en la fecha y hora acordada.	
6	Fecha y hora de entrevista	Esperar fecha y hora de la reunión	Solicitud de Cambio [registrada]	Se espera la fecha y hora acordada con el Cliente para la reunión	Jefe de Proyecto.
7	Solicitud de Cambio [registrada]	Negociar cambio solicitado	Acuerdos sobre la Solicitud de Cambio.	Se discute cualquier negociación adicional sobre el cambio solicitado.	Jefe de Proyecto
D	-	Negociar acuerdo	Consenso acordado	El cliente trata de llegar a un consenso con respecto a la solicitud de Cambio que afecta acuerdos previos.	Cliente
E	Consenso acordado	Firmar Acuerdo	Acta de Reunión [firmada por el cliente]	Se firma un acuerdo para constatar que se ha llegado a un consenso con respecto a la Solicitud de Cambio. En este caso, consideramos el Acta de Reunión como acuerdo.	Cliente
8	Acuerdos sobre la solicitud de Cambio.	Registrar acuerdos con el Cliente	Acta de reunión [firmada por Cliente]	Se registran todos los acuerdos con respecto a la Solicitud de cambio en el Acta de Reunión. Cada acta con su respectiva firma.	Jefe de Proyecto.
9	Acta de reunión [firmada por Cliente]	¿La solicitud procede?	Si: Solicitud de Cambio [Gasto adicional aprobado].	En el caso donde el gasto adicional de la Solicitud de Cambio fue aprobado, se procede añadirla como una nueva HU con alta prioridad	Jefe de Proyecto.

			No: Solicitud de cambio [rechazada]	al Product Backlog. En caso contrario se actualiza el estado a "no procede"	
10	No: solicitud de cambio [Registrada]  Si: Solicitud de cambio [gasto adicional aprobado]	Registrar HU de alta prioridad	Historia de Usuario [registrada].	El jefe de Proyecto registra los nuevos cambios aprobados como Historias de Usuario (tareas, costo, tiempo) de alta prioridad, las cuales serán vistas en la siguiente reunión de Sprint Planning. Estos HU se registran por medio de la herramienta JIRA	Jefe de Proyecto.
11	No: Solicitud de Cambio [rechazada.  Historias de Usuario [registrada]	Actualizar estado de la solicitud de Cambio	Solicitud de Cambio [estado actualizado]	El Jefe de Proyecto cambia el estado del registro de la Solicitud de Cambio en la Intranet Bit Perfect a "no procede" de no haberse aprobado el cambio, o, a "procede" en el caso de que fuera aprobado.	Jefe de Proyecto
-	Solicitud de cambio [estado actualizado]	Fin	-	El proceso termina con el estado de la (s) solicitudes (es) de Cambio actualizado (s) una vez que fueron debidamente evaluadas.	Jefe de Proyecto.

### g. Diagrama de Proceso

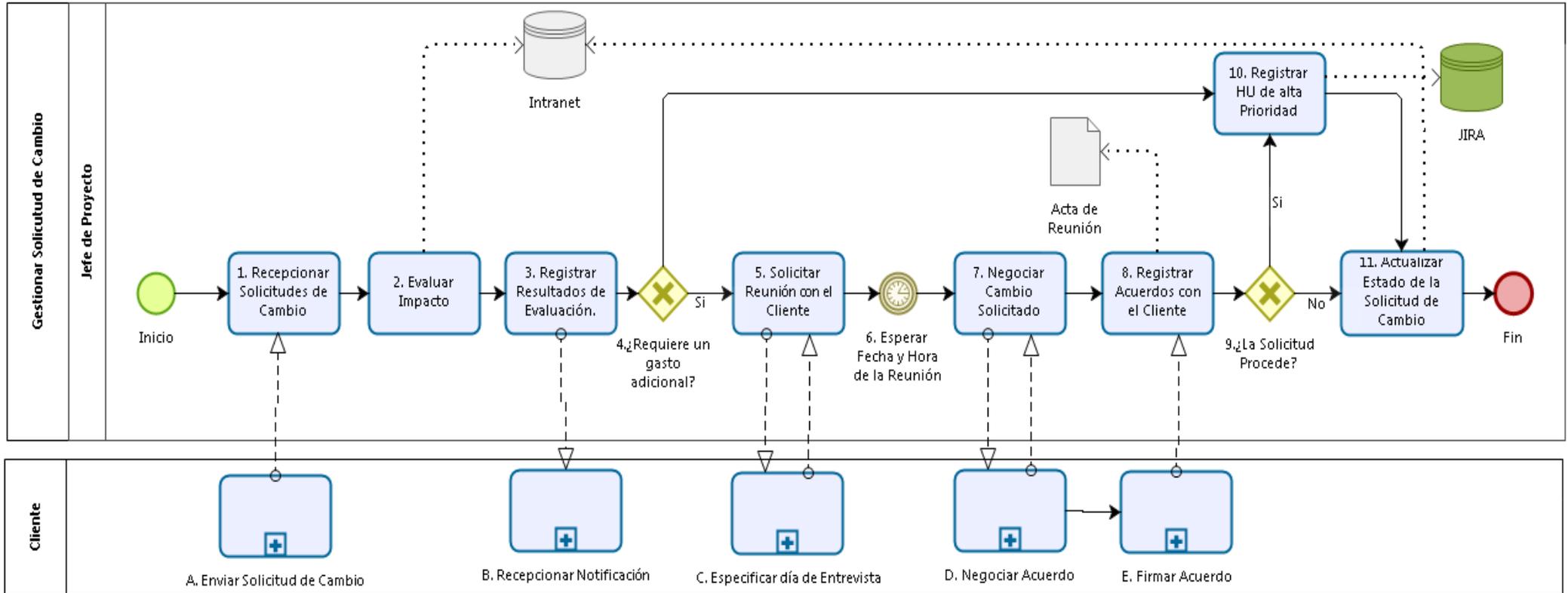


Gráfico N° 10. Diagrama de proceso de GP.2.20

## Evaluación y Control del Proyecto GP.3

### a. Objetivos GP.3

El objetivo de este proceso es el de evaluar cuanto de lo planificado ha sido ejecutado como corresponde, según los objetivos planificados. Además, también, identifica y evalúa las desviaciones del plan durante la ejecución, revisa los riesgos actuales del proyecto o identifica nuevos, y, documenta las solicitudes de cambio, mientras adopta y monitorea las Acciones correctivas.

El proceso Evaluación y control GP.3 tiene los siguientes objetivos detallados a continuación:

Tabla N° 36. Objetivos del Proceso GP.3

Código	Descripción
GP.O2	El avance del Proyecto es monitoreado contra el Plan del Proyecto y registrados en el Registro del Estado del Avance. Las correcciones para resolver los problemas y desviaciones respecto del Plan son realizadas cuando los objetivos del Proyecto no son logrados. El cierre del proyecto es ejecutado para conseguir la aceptación documentada del Cliente en el Documento de Aceptación.

Podemos decir que la segunda premisa del objetivo GP.O2 es cumplido en su totalidad en todo el proceso GP.3. Debido a que todas las actividades tienen el propósito colectivo de identificar desviaciones con respecto al Plan del Proyecto, y de establecer las acciones correctivas para dichas desviaciones. La primera y tercera premisa se cumplen en los procesos de Ejecución (GP.2) y cierre del Proyecto (GP.4).

### b. Roles

Los roles que interviene en el Proceso de Evaluación y control del Proyecto GP.3 serán detallados en el siguiente cuadro:

Tabla N° 37. Roles del Proceso GP.3

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
<b>Jefe de Proyecto</b>	Es la persona encargada de dirigir la gestión de proyecto, realizando la planificación con el Cliente, haciendo seguimiento a la ejecución y evaluación de los avances, y gestionando el cierre y aceptación del mismo por parte del Cliente.
<b>Equipo de trabajo</b>	Es el equipo que se encargará del desarrollo del producto software. Está conformado por los roles: Líder Técnico, Analista, Diseñador y Programador.

**c. Stakeholders**

Este proceso no involucra ningún Stakeholders

**d. Entradas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona las entradas que tendrá el proceso Evaluación y Control del Proyecto GP.3, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 38. Entradas del Proceso GP.3

<b>Entrada</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Plan del Proyecto [actualizado]</b>	Es un documento el cual contiene la planificación de cómo será la ejecución del proyecto hasta su conclusión exitosa y la calidad del producto y/o servicio final	Jefe de Proyecto
<b>Equipo de trabajo</b>	Es un conjunto de productos Software, el cual será entregado al cliente como producto final.	Jefe del Proyecto.

**e. Salidas del proceso**

En el siguiente recuadro se menciona las Salidas que tendrá el proceso Evaluación y Control del Proyecto GP.3, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 39. Salidas del Proceso GP.3

Salidas	Descripción	Responsable
<b>Plan del Proyecto [evaluado]</b>	Consiste en el Plan del Proyecto que ha sido evaluado con el Reporte de Avance.	Jefe de Proyecto.
<b>Solicitud de Cambio [Nueva]</b>	Documento en donde se hace una petición para la modificación en el Plan, o para agregar nuevos detalles al Plan. Esto puede ser tanto para la documentación como el producto software.	Jefe de Proyecto.

#### f. Caracterización

Tabla N° 40. Caracterización del Proceso GP.3

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Plan del Proyecto [actualizado]. Reporte de Avance.	El proceso inicia cada cierto periodo, según lo indicado en el Plan de Proyecto.	Jefe de Proyecto
1	No: Plan de Proyecto.  Plan de proyecto [Actualizado].  Reporte de Avance.	Revisar el Plan del Proyecto.	Plan del Proyecto [revisado].  Reporte de Avance.	Se hace una revisión del Plan del Proyecto para ver cuánto debería haber avanzado el proyecto según lo planificado. Para esto, se realiza una consulta al "Burndwn Chart" por medio de la herramienta JIRA	Jefe de Proyecto.
2	Plan del Proyecto [revisado].  Reporte de Avance.	Realizar actividades de evaluación y Monitoreo.	Plan del Proyecto [revisado].  Reporte de avance.	El proceso procederá con la evaluación del reporte de Avance (obtenido con el Burndown Chart) varias veces durante todo el Sprint. Sin embargo, el finalizar el Sprint (viernes)	Jefe de Proyecto.

				se procederá a la reunión Sprint.	
3	Plan del Proyecto [revisado].  Reporte de Avance.	Evaluar reporte de Avance.	Plan del Proyecto [revisado].  Reporte de Avance.	Se analiza el avance real del proyecto, según el reporte de avance, contra el avance planificado, según el Plan del proyecto.	Jefe de Proyecto.
4	Plan del Proyecto [revisado]  Reporte de avance.	Evaluar tareas	Reporte de Avance: Tareas evaluadas.	Se evalúa el avance real de las tareas contra el avance planificado de las mismas.	Jefe de Proyecto.
5	Plan del Proyecto [revisado].  Reporte de Avance.	Evaluar Objetivos	Reporte de avance: objetivos evaluados	Se evalúa los resultados reales contra los objetivos establecidos.	Jefe del Proyecto.
6	Plan del Proyecto [revisado].  Reporte de avance.	Evaluar Recursos.	Reporte de avance: Recursos evaluados.	Se evalúa los recursos reales asignados contra los recursos planificados.	Jefe de Proyecto.
7	Plan del Proyecto [revisado]  Reporte de Avance.	Evaluar costos.	Reporte de Avance: Costos evaluados.	Se evalúa los costos reales contra los del presupuesto estimado en el Plan del Proyecto.	Jefe de Proyecto.
8	Plan del Proyecto [revisado].	Evaluar tiempo	Reporte de avance: tiempo evaluado	Se evalúa el tiempo real utilizado contra el tiempo estimado en el Plan del Proyecto.	Jefe de Proyecto.

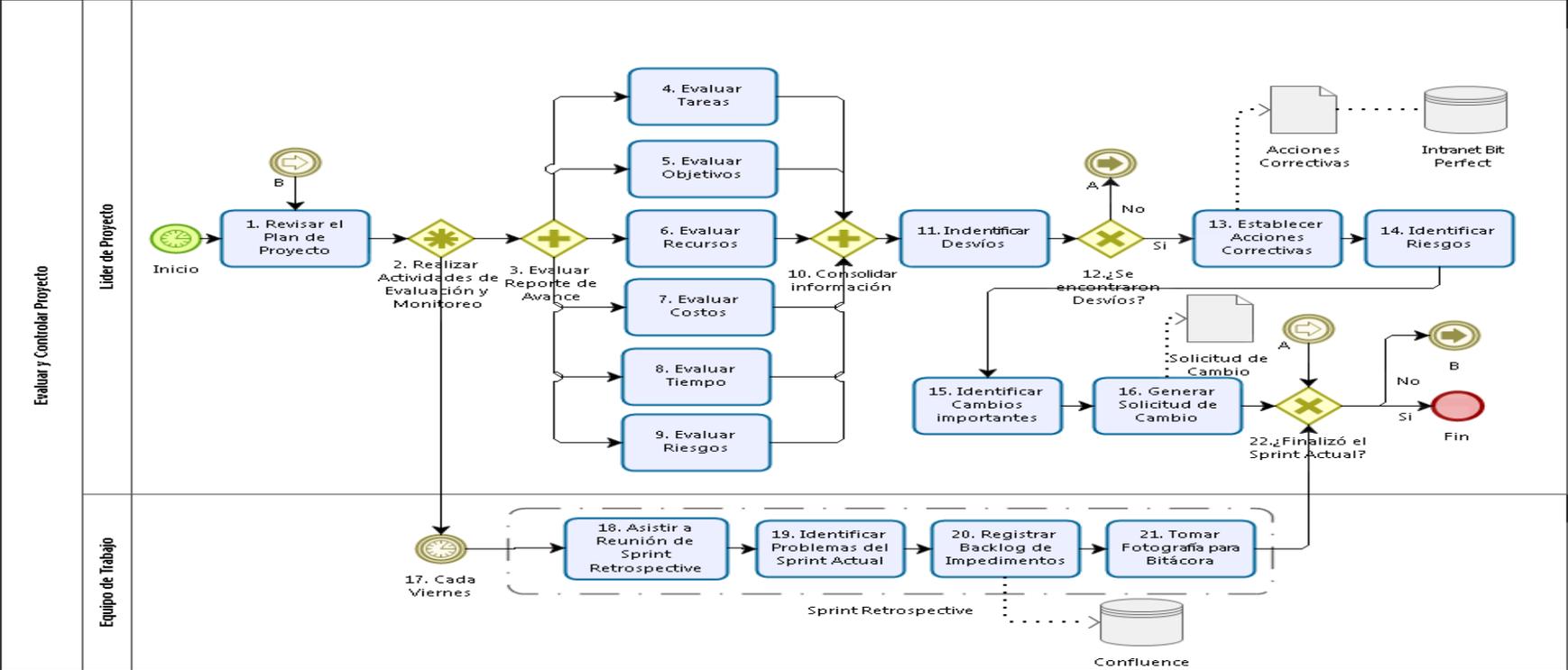
	Reporte de Avance				
9	Plan del Proyecto [revisado].  Reporte de Avance.	Evaluar Riesgos.	Reporte de Avance: Riesgos evaluado.	Se evalúa riesgos reales contra riesgos identificado previamente.	Jefe del Proyecto.
10	Reporte de avance: *Tareas evaluadas.  *Objetivos evaluados  *Recursos evaluados.  *Costos Evaluados.  *Tiempo evaluado.  *Riesgos evaluados.	Consolidar información.	Reporte de avance [evaluado]	Se consolidan las evaluaciones hechas al Reporte de avance.	Jefe de Proyecto.
11	Reporte de avance [evaluado]	Identificar desvíos	Reporte de Avance [evaluado]	Al encontrar una variabilidad considerable entre el avance real y el avance planificado, es posible identificar y evaluar desvíos significativos, tomando como criterio: tiempo, costo y recursos.	Jefe de Proyecto.

12	Reporte de Avance [evaluado]	¿Se encontraron Desvíos?	Si: desvíos identificados  No: reporte de avance [evaluado]	De haber encontrado desvíos, por más pequeños que fueran, se deben establecer Acciones correctivas. En caso contrario, se procede a revisar si se han realizado todas las tareas planeadas	Jefe de Proyecto.
13	Si: Desvíos identificados	Establecer Acciones Correctivas	Acciones Correctivas	Se establecen las tareas necesarias para corregir las desviaciones o problemas que las desviaciones conlleven. Estas se documentan como Acciones Correctivas en la intranet Bit Perfect	Jefe de Proyecto.
14	Acciones correctivas	Identificar Riesgos	Riesgos identificados	Una vez establecidas las Acciones Correctivas, se identifican los Riesgos que podrían perjudicar el cumplimiento del Plan del Proyecto.	Jefe de Proyecto.
15	Riesgos Identificados.	Identificar Cambios importantes	Cambios del Plan identificados.	Se identifican cambios significativos al Plan del Proyecto y/o a los Requisitos.	Jefe de Proyecto.
16	Cambios del Plan identificados.	Generar Solicitud de Cambio.	Solicitud de Cambio [nueva]	Se documenta todo cambio significativo que tenga riesgos potenciales o problemas en el cumplimiento del Plan.	Jefe de Proyecto.
17	Plan del Proyecto [revisado]  Reporte de Avance	Cada Viernes	Plan del Proyecto [revisado].  Reporte de Avance	La reunión del Sprint Retrospective se realiza el viernes por la tarde, al finalizar el Sprint. La hora exacta se define el mismo día.	Equipo de trabajo.

18	Plan del Proyecto [revisado]  Reporte de Avance.	Asistir a reunión de Sprint Retrospective	Plan del Proyecto [revisado]  Reporte de avance.	En esta reunión participa todo el equipo de Trabajo para hacer una retrospectiva del Sprint está finalizando.	Equipo de trabajo.
19	Plan del Proyecto [revisado]  Reporte de avance	Identificar problemas del Sprint actual.	Lecciones aprendidas y acciones correctivas	Se identifican los problemas ocurridos durante el Sprint que hayan afectado negativamente el desarrollo del mismo; y los factores que favorecieron el desempeño del equipo.	Equipo de trabajo
20	Lecciones Aprendidas y Acciones Correctivas.	Registrar Backlog de impedimentos	Lecciones aprendidas y Acciones correctivas [registrado]	Lo establecido en esta reunión se registra en los artefactos de Lecciones aprendidas y Acciones Correctivas (Backlog de impedimentos), por medio de la herramienta confluence	Equipo de trabajo
21	Lecciones Aprendidas y Acciones Correctivas [registrado]	Tomar fotografías para Bitácora	Lecciones aprendidas y acciones Correctivas [registrado].  Fotografía de la reunión.	Se tomará una fotografía de cada reunión para mantener una bitácora de los participantes.	Equipo de trabajo.
22	No: Reporte de avance [evaluado]  Solicitud de cambio [nueva]  Lecciones aprendidas y	¿Finalizo el Sprint Actual?	Si: *Plan del Proyecto [evaluado].  *Solicitud de Cambio [nueva]	Si se ha llegado al fin del Sprint actual, se procede a finalizar el proceso. En caso contrario, se procede a finalizar la iteración actual.	Jefe de Proyecto.

	acciones correctivas [registrado].  Fotografía de la reunión.		No: Plan del Proyecto.		
-	Si: *Plan del Proyecto [evaluado]  *Solicitud de Cambio [nueva]	Fin	-	El proceso finaliza cuando se han realizado todas las evaluaciones y controles programados para el Sprint actual.	Jefe de Proyecto.

Gráfico N° 11. Diagrama de proceso de GP.3



## **Cerrar Proyecto GP.4**

### **a. Objetivos GP.4**

El objetivo de este proceso es el de proporcionar, al Cliente, la documentación y los productos acordados en las instrucciones de Entrega del Contrato. Además, se requiere que esta entrega cuente con un soporte de la aceptación por parte del Cliente, de acuerdo con las instrucciones de Entrega. Por último, la culminación del Proyecto con la firma del Acta de Aceptación.<sup>8</sup>

Este proceso Cierre de Proyecto GP.4 cumple con los siguientes objetivos:

Tabla N° 41. Objetivos del Proceso GP.4

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<b>GP.O2</b>	El avance del Proyecto es monitoreado contra el Plan del Proyecto y registrados en el Registro del Estado del Avance. Las correcciones para resolver los problemas y desviaciones respecto del Plan son realizadas cuando los objetivos del Proyecto no son logrados. El cierre del proyecto es ejecutado para conseguir la aceptación documentada del Cliente en el Documento de Aceptación.

Se cumple la tercera premisa del objetivo GP.O2 al cumplir con todas las instrucciones de entrega, obteniendo así la aprobación del Cliente por medio de un Acta de Aceptación (Actividad:1-4). La primera y segunda premisa del objetivo se cumplen durante la ejecución (GP.2), y evolución y control del Proyecto (GP.3).

### **b. Roles**

Los roles del Proceso Cierre de Proyecto GP.4 serán detallados en el siguiente cuadro:

---

<sup>8</sup> NTP 2012: 24

Tabla N° 42. Roles del Proceso GP.4

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
<b>Jefe de Proyecto</b>	Es la persona encargada de dirigir la gestión del proyecto, realizando la planificación con el Cliente, haciendo seguimiento a la ejecución y evaluación de los avances, y gestionando el cierre y aceptación del mismo por parte del Cliente.

### c. Stakeholders

Todos los involucrados en el proceso de Cierre de proyecto GP.4 y sus respectivas descripciones son mencionados a continuación:

Tabla N° 43. Stakeholders del Proceso GP.4

<b>Stakeholders</b>	<b>Descripción</b>
<b>Cliente</b>	Se trata del cliente que ha contratado los servicios de desarrollo de software de la empresa.

### d. Entradas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona la entrada del proceso de Cierre de Proyecto GP.4, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 44. Entradas del Proceso GP.4

<b>Entrada</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Plan del Proyecto</b>	Es un documento el cual contiene la planificación de cómo será la ejecución del proyecto hasta su conclusión exitosa y la calidad del producto y/o servicio final.	Jefe de Proyecto
<b>Configuración de Software [liberado]</b>	Se refiere al Producto Software resultante del Proyecto, ya entregado al Cliente.	Líder Técnico

### e. Salidas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona la salida del proceso de Cierre de Proyecto GP.4, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 45. Salidas del Proceso GP.4

Salidas	Descripción	Responsable
<b>Acta de Aceptación</b>	Es la documentación de la aceptación de los entregables del Proyecto por parte del Cliente.	Jefe de Proyecto
<b>Configuración de Software [aceptada]</b>	Es el conjunto de Productos software resultante del proyecto, el cual ha sido entregado al Cliente y aceptado por el mismo.	Jefe de Proyecto.
<b>Repositorio del Proyecto</b>	Consiste en el repositorio del Proyecto actualizado a su última versión	Jefe de Proyecto.

**f. Caracterización**

Tabla N° 46. Caracterización del Proceso GP.4

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Plan del Proyecto.  Configuración de Software [liberado]	El Proceso inicia una vez que el producto software ha sido entregado al cliente y se procede a finalizar el proyecto.	Jefe de Proyecto.
1	Plan del Proyecto.  Configuración de Software [liberado]	Completar formulario de instrucciones de entrega.	Formulario de instrucción de Entrega [Completado]	Obteniendo un formulario de repositorio del Proyecto, se completa el Formulario de Instrucciones de Entrega, según fue definido en el Plan del Proyecto. De este modo detallando los entregables, Componentes de Software de la configuración de Software, y los criterios de Aceptación. <sup>9</sup>	Jefe de Proyecto

---

<sup>9</sup> Laporte 2013

2	Formulario de instrucciones de Entrega [completado]	Revisar instrucciones de Entrega	Instrucciones de Entrega [revisado]	Se revisa con el Client, las instrucciones de entrega, observando cómo se puede proporcionar apoyo para su aceptación.	Jefe de Proyecto
A	Formulario de instrucciones de entrega	Analizar Acta de Aceptación	Instrucciones de Entrega [revisado]	Se analizan las instrucciones de Entrega, asegurándose que todo está conforme con lo que se acordó en el Plan de Proyecto.	Cliente
3	Instrucciones de Entrega [revisado]	Solicitar Aprobación de la Acta	Acta de Aceptación	Una vez que todo está conforme con las instrucciones de entrega, se procede a solicitar la aprobación del Acta de Aceptación del Proyecto, generada por la herramienta Confluence	Jefe de Proyecto
B	Acta de Aceptación.	Aprobar Acta de Aceptación	Acta de Aceptación [Firmada por el Cliente]  Configuración de Software [Aceptada]	Se aprueba el proyecto y el producto software resultante de este por medio de las firmas del Cliente. Deben firmar todas las personas pertinentes de la entidad Cliente.	Cliente
4	Acta de Aceptación [firmada por el Cliente]	Firmar Acta de Aceptación	Acta de Aceptación [firmada por ambas partes]  Configuración de software [aceptación confirmada]	El jefe del Proyecto firma el Acta de Aceptación para confirmar el cierre del proyecto y la aceptación del producto software resultante del Proyecto por parte del Cliente.	Jefe de Proyecto.

IS.6	Configuración de software [actualizada / aceptación confirmada]  Acta de Aceptación [firmada por Ambas partes]	Entregar producto software	Configuración de Software [[liberado]	El líder técnico se encarga de obtener las últimas fuentes del proyecto en Team Foundation a través de la acción "Checkout"	Imp. De Software.
5	Acta de Aceptación [firmada por ambas partes]  Configuración de Software [aceptación confirmada]  Configuración de Software [liberado]	Actualizar el repositorio del Proyecto.	Repositorio del Proyecto [actualizado]	Se actualiza el repositorio del Proyecto con el Acta de Aceptación y la aceptación de la configuración de Software confirmada. Además, se procede a finalizar el estado del proyecto en las cuatro herramientas utilizadas durante el proyecto: JIRA, Confluence, Team Foundation, e Intranet Bit Perfect.	Jefe de Proyecto.
6	Repositorio del Proyecto [actualizado]	Realizar análisis de Post Entrega	Lecciones aprendidas.	Se realiza un análisis post-entrega del proyecto, en el cual se identifican los factores que influyeron en su desarrollo. De este modo, se puede aprender de ellos para así lograr que los proyectos futuros tengan éxito. Todo esto se documenta en las Lecciones Aprendidas.	Jefe de Proyecto.
-	Lecciones aprendidas	Fin	-	El proyecto termina una vez que el Acta de Aceptación ha sido confirmada por ambas partes, y, además se documenta las lecciones Aprendidas.	Jefe de Proyecto.

g. Diagrama del Proceso

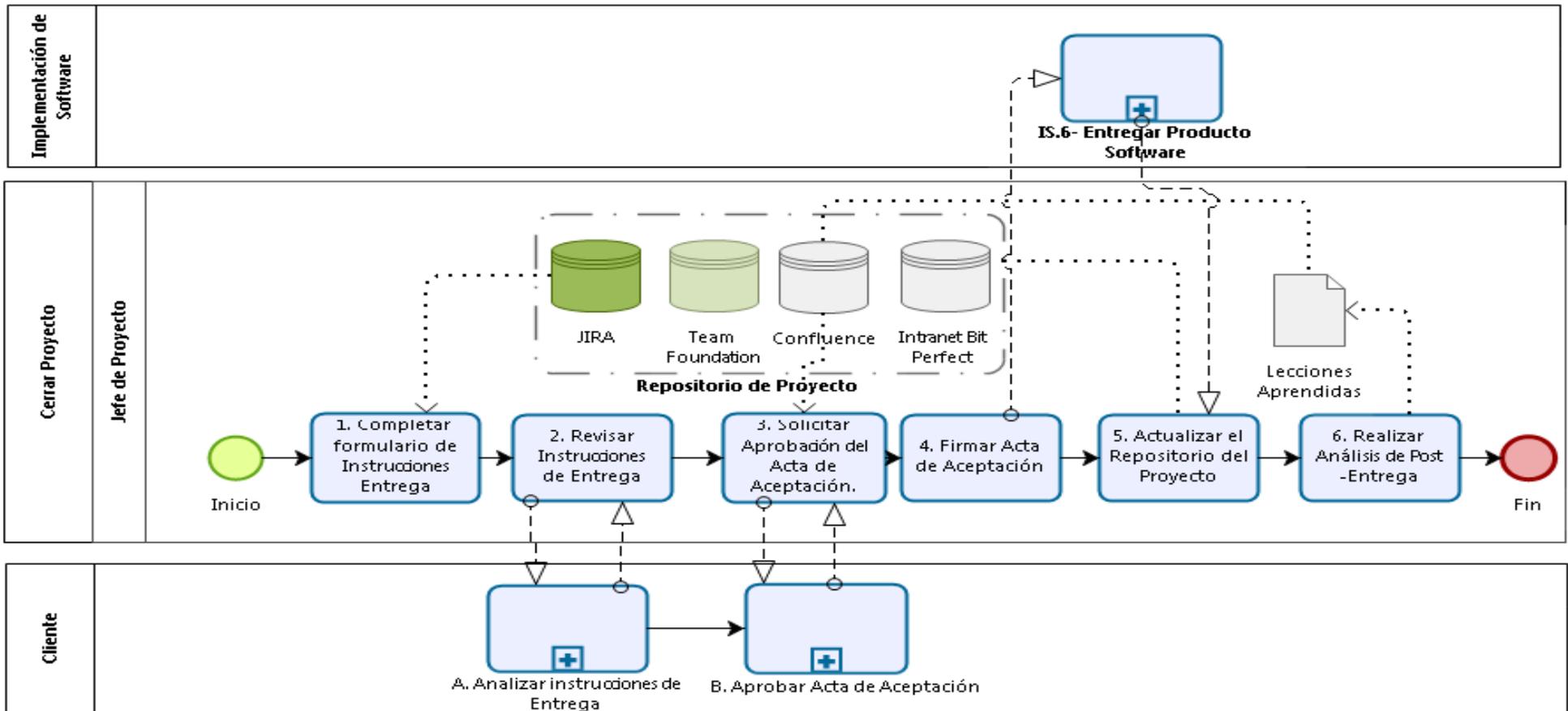


Gráfico N° 12. Diagrama del proceso GP.4

### **3.1.2 Proceso de Implementación de Software (IS)**

#### **1. Propósito IS**

El propósito del proceso de implementación de Software es la realización sistemática de las actividades de análisis, diseño, construcción, integración y pruebas para los productos Software, nuevos o modificados, de acuerdo a los requisitos específicos.

#### **2. Actividades IS**

El proceso de implementación de software consiste en las siguientes Actividades:

- IS.1 Inicio de la Implementación de Software.
- IS.2 Análisis de Requisitos del Software.
- IS.3 Arquitectura y Diseño detallado del Software.
- IS.4 Construcción del Software.
- IS.5 Integración y Pruebas del Software.
- IS.6 Entrega del Producto.

#### **Inicio de la Implementación del Software IS.1**

##### **a. Descripción**

Este proceso es realizado al finalizar la reunión del Sprint Planning, en donde se ha actualizado el Plan del Proyecto.

##### **b. Objetivos IS.1**

El propósito del proceso de Iniciar Implementación es el de revisar el Plan del Proyecto actualizado con el Jefe de Proyecto y el Equipo de trabajo para ver las tareas a realizar en el nuevo Sprint, y para establecer los ambientes de desarrollo y pruebas para la implementación del producto Software<sup>10</sup>. Además, en el caso de que esta sea la primera iteración del Proyecto de este proceso, se realiza el Sprint 0.

Los objetivos del proceso de Iniciar Implementación del Software IS.1 según la ISO/IEC 29110 se detallan a continuación:

---

<sup>10</sup> NTP 2012:36

Tabla N° 47. Objetivos del Proceso IS.1

<b>Código</b>	<b>Objetivo</b>
<b>IS.O1</b>	Las Tareas de las actividades son realizadas a través del cumplimiento del Plan del Proyecto actual.

Se cumple el objetivos IS.O1 al realizar la revisión del Plan del Proyecto para verificar las tareas a realizar en el Sprint presenta que acaba de iniciar (Actividad 1).

#### **c. Roles**

Los Roles que intervienen en el proceso de Iniciar Implementación del Software IS.1, serán detallados en el siguiente cuadro:

Tabla N° 48. Roles del Proceso IS.1

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
<b>Jefe de Proyecto</b>	Es la Persona encargada de dirigir la gestión del Proyecto, realizando la planificación con el Cliente, haciendo seguimiento a la ejecución y evaluación de los avances, y gestionando el cierre y aceptación del mismo por parte del Cliente.
<b>Equipo de Trabajo.</b>	Es el equipo que se encargará del desarrollo del producto software. Está conformado por los Roles: Líder técnico, Analista, Diseñador y Programador.

#### **d. Stakeholders**

Este Proceso no involucra a ningún Stakeholder.

#### **e. Entradas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona la entrada que tendrá el Proceso de Iniciar Implementación de Software IS.1, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 49. Entradas del Proceso IS.1

Entrada	Descripción	Responsable
<b>Plan de Proyecto</b>	Es un documento el cual contiene la planificación de cómo será la ejecución del Proyecto hasta su conclusión exitosa y la calidad del Producto y/o servicio Final.	Jefe de Proyecto.

#### f. Salidas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona las salidas que tendrá el Proceso de Iniciar Implementación de Software IS.1, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 50. Salidas del Proceso IS.1

Salida	Descripción	Responsable
<b>Plan de Proyecto [revisado]</b>	Consiste en el documento del Plan del Proyecto, el cual ha sido revisado por el Equipo de Trabajo con la guía del Jefe de Proyecto.	Jefe de Proyecto.

#### g. Caracterización

Tabla N° 51. Caracterización del Proceso IS.1

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Plan del Proyecto.	El proceso Inicia con la aprobación de un nuevo Proyecto.	Jefe de Proyecto.
1	Plan del Proyecto.  Actividades a realizar.	Revisar Plan del Proyecto.	Plan del Proyecto [revisado]	El Jefe de Proyecto se encarga de hacer una revisión de los temas importantes que le concierne al	Jefe de Proyecto.

				Equipo de trabajo.	
GP.2	Plan del Proyecto [actualizado]	Ejecutar Plan de Proyecto	Actividades realizadas.  Actividades a realizar.	El equipo de trabajo procede a realizar las actividades necesarias para el cumplimiento del nuevo Sprint.	Gestión de Proyectos.
2	Plan del Proyecto [revisado]	¿Es el Sprint 0?	Si: Plan del Proyecto [revisado].  No: Documento de Gestión de la configuración	El Sprint 0 solo sucede una vez, antes de iniciar el desarrollo del producto Software. Este Sprint dura 1 día como máximo.	Jefe de Proyecto.
3	Si: Plan del Proyecto [revisado]	Seleccionar tipo de diseño.	Preparaciones Sprint 0: *Tipo de diseño [seleccionado]	Se selecciona el tipo de diseño a utilizar en el proyecto, dependiendo del tipo de solución software. (Ej. Web, Windows user, etc.)	Jefe de proyecto
4	Preparaciones Sprint 0: *Tipo de diseño [seleccionado]	Desarrollar Proyecto Base	Preparaciones Sprint 0: Proyecto Base [desarrollado]	Se desarrolla el proyecto base, a partir del cual se desarrolla la solución software.	Jefe de Proyecto.
5	Preparaciones Sprint 0: Proyecto Base [desarrollado]	Crear Proyecto en Team Foundation	Preparaciones Sprint 0:	Se crea un nuevo proyecto en la herramienta Team foundation,	Jefe de Proyecto.

			Repositorio Team Foundation [creado]	agregando toda información pertinente del proyecto.	
6	Preparaciones Sprint 0: Repositorio Team Foundation [creado]	Realizar carga inicial de Proyecto Base.	Preparaciones Sprint 0: Proyecto base [carga inicial completada]	El Jefe de Proyecto se encarga de realizar la carga inicial del proyecto base.	Jefe de Proyecto
7	Preparaciones Sprint 0: Proyecto Base [carga inicial completada]	Definir tipo de arquitectura	Preparaciones Sprint 0: Arquitectura [definida]	Se define el tipo de arquitectura de software a utilizar para el desarrollo de la solución de software.	Jefe de Proyecto.
8	Preparaciones Sprint 0: Arquitectura [definida]	Desarrollar Primera base de datos.	Preparaciones Sprint 0 [completadas]	Se desarrolla la primera versión de la base de datos a utilizar para el proyecto de desarrollo de software.	Jefe de Proyecto.
9	No: Documento de Gestión de la configuración.  Preparaciones Sprint 0 [completadas]	Revisar la Gestión de la configuración	Documento de la Gestión de la configuración [Revisado]	Se realiza una revisión de la gestión del documento de la Gestión de la configuración para tener en cuenta todos los recursos necesarios para el desarrollo del Sprint (hardware, software, network,etc)	Equipo de trabajo

10	Documento de Gestión de la configuración [revisado]	Configurar ambiente de implementación	Ambiente de implementación [configurado]	Se establece el ambiente de implementación para el Sprint presente. Esta labor es normalmente realizada por el Líder Técnico, pero también puede ser realizada por cualquier de los otros roles del Equipo de trabajo.	Equipo de trabajo.
11	Ambiente de Implementación [configurado]	Realizar Mapeo del Proyecto	Ambiente de implementación [configurado].  Proyecto de Team Foundation [mapeado]	Se Realiza un mapeo del Proyecto de Team Foundation	Equipo de trabajo.
-	Ambiente de implementación [configurado].  Proyecto de Team Foundation [mapeado]	Fin	-	El Proceso termina con el ambiente de implementación configurado y el proyecto de Team Foundation mapeado.	Equipo de trabajo.

## h. Diagrama del Proceso

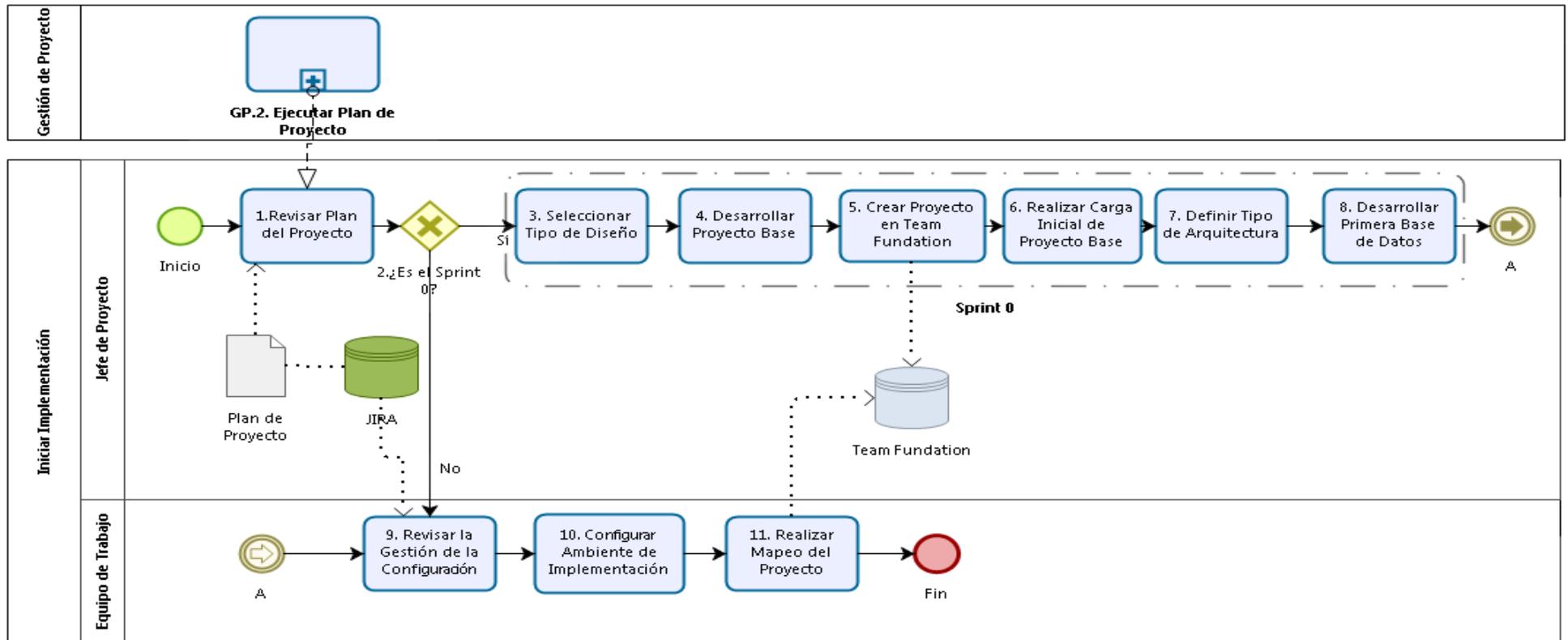


Gráfico N° 13. Diagrama del proceso IS.1

## **Análisis de Requisitos del Software IS.2**

### **a. Descripción**

Esta Actividad se encarga de analizar los requisitos acordados con el Cliente en el Plan del proyecto, para luego recolectar y establecer los requisitos del proyecto validados.

### **b. Objetivos IS.2**

Este proceso tiene como propósito, la revisión del Plan del Proyecto para la asignación de tareas, así como la recolección, análisis y especificación de los requisitos del Cliente. Así como verificación y validación de estos requisitos y el control de versiones de los requisitos del producto software.

Los objetivos del proceso de Análisis de Requisitos del Software IS.2 según la ISO/IEC 29110 se detallan a continuación:

Tabla N° 52. Objetivos del Proceso IS.2

<b>Código</b>	<b>Objetivo</b>
<b>IS.02</b>	Los requisitos del software son definidos, analizados para su correctitud y testeabilidad, aprobados por el Cliente, incorporados a la línea base y comunicados.
<b>IS.06</b>	La configuración de Software, que cumpla con la especificación de Requisitos según lo acordado con el cliente, que incluye la documentación de usuario, operación y mantenimiento es integrada, incorporada a la línea base y almacenada en el Repositorio del Proyecto. Las necesidades de cambios para la configuración de software son detectadas y las solicitudes de cambio relacionadas son iniciadas.
<b>IS.07</b>	Las taras de verificación y validación de todos los productos de trabajo requeridos son realizadas utilizando los criterios definidos para lograr la coherencia entre los productos de entrada y salida de cada actividad. Los defectos son identificados y corregidos; los registros son almacenados en los resultados de Verificación / Validación.

El objetivo IS.O2, se cumple al definir los requisitos, verificados con un checklist de calidad, validados por el cliente e incorporados a la línea base de la configuración de Software (Actividad: 2,3,8 y 18).

El objetivo IS.O6, se cumple en parte en este proceso al poseer la opción de elaborar un Manual de Usuario preliminar e incorporado a la configuración de Software (Actividad: 10 y 15), y al elaborar solicitudes de cambio en caso de que sea necesario al verificar el Manual de Usuario preliminar y/o la Especificación de requisitos.

Por último, se cumple con el objetivo IS.O7 al realizar la verificación de la Especificación de Requisitos, y Manual de Usuario preliminar de haberse elaborado, documentando los resultados (Actividad: 3 y 11). Además, también se valida la Especificación de Requisitos con el Cliente y se documentan los resultados de dicha validación (Actividad 8.2)

### c. Roles

Los Roles que intervienen en el proceso de Análisis de Requisitos del Software IS.2, serán detallados en el siguiente cuadro:

Tabla N° 53. Roles del Proceso IS.2

<b>Roles</b>	<b>Descripción</b>
<b>Líder Técnico</b>	Es la persona encargada de gestionar al resto del Equipo de trabajo durante la implementación de software. Además, se encarga de verificar la documentación pertinente desarrollada por el Equipo de Trabajo.
<b>Analista</b>	Es la Persona encargada de la recolección y análisis de los requisitos.

### d. Stakeholders

Los involucrados en el proceso de Análisis de Requisitos del Software IS.2, y sus respectivas descripciones son mencionados a continuación:

Tabla N° 54. Stakeholders del Proceso IS.2

<b>Stakeholders</b>	<b>Descripción</b>
<b>Cliente</b>	Se trata del cliente que ha contratado los servicios de desarrollo de software de la empresa.

#### e. Entradas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona la Entrada del proceso de Análisis de Requisitos del Software IS.2, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo

Tabla N° 55. Entradas del Proceso IS.2

<b>Entrada</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Plan del Proyecto [revisado]</b>	Consiste en el documento del Plan de Proyecto, el cual ha sido revisado por el Equipo de Trabajo con el guía del Jefe de Proyecto.	Líder Técnico

#### f. Salidas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona las Salidas del proceso de Análisis de Requisitos del Software IS.2, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo

Tabla N° 56. Salidas del Proceso IS.2

<b>Salidas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>CS: Especificación de Requisitos.</b>	Es un documento el cual contiene los requisitos del producto software, categorizando, analizados y priorizados. Este documento es parte del conjunto de productos: configuración de Software.	Líder Técnico
<b>CS: Manual de Usuario (Opcional)</b>	Es un documento guía para el uso del software por parte del usuario. Este documento es parte del conjunto de productos: Configuración de Software.	Líder técnico
<b>Solicitud de Cambio [nueva]</b>	Documento en donde se hace una petición para la modificación en el plan, o para agregar nuevos detalles al plan. Esto puede ser tanto para la documentación como para el producto software.	Analista

### g. Caracterización

Tabla N° 57. Caracterización del Proceso IS.2

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Plan del Proyecto [revisado]	El Proceso inicia una vez establecido el compromiso del nuevo proyecto con la revisión del Plan del Proyecto.	Líder Técnico
1	Plan del Proyecto [revisado]	Asignar tareas al Equipo	Tareas a realizar.  Plan de proyecto: Descripción del Producto	El líder técnico asigna las tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol.  Además, se da la descripción del producto para usar como referencia en la toma de requisitos.	Líder técnico
2	Tareas a realizar.  Descripción del producto	Documentar la especificación de requisitos.	Especificación de Requisitos.	Se realiza la recolección de los requisitos, así como su análisis, priorización y documentación en la Especificación de Requisitos. Cada requerimiento se guarda con el formato: Como <b>&lt;rol&gt;</b> requiero <b>&lt;característica&gt;</b> para <b>&lt;beneficio&gt;</b> .  Donde: Rol: Representación de un conjunto de usuarios del Cliente.  Característica: necesidad del usuario identificado con el Rol que debe satisfacer el sistema.  Beneficio: bien que obtendrán los usuarios de Rol en caso que se satisfaga la Característica.	Analista

A	Solicitud de Requisitos	Proveer requisitos	Requisitos	El cliente se encarga de proveer los requisitos o en facilitar el trabajo de recolección de los mismo por parte del analista.	Cliente
3	Especificación de Requisitos  Especificación de Requisitos [corregido]	Verificar Especificación de Requisitos.	Resultados de Verificación.	Se verifica que no haya ambigüedades en los requisitos, que tengan coherencia, y consistencia con la Descripción del Producto.	Analista.
4	Resultado de Verificación	¿Verificación Aprobada?	Si: Especificación de Requisitos [verificado].  No: Especificación de requisitos [no aprobada]	Si el analista da su visto bueno a la especificación de requisitos se procede a realizar la validación con el Cliente. En caso contrario, si se encontró alguna inconsistencia o necesidad de cambio, se debe analizar si este documento requiere de un cambio significativo.	Analista
5	No: Especificación de Requisitos [no verificado]	¿Requiere cambios significativos ?	Si: Especificación de requisitos [cambios significativos]  No: Especificación de requisitos [Cambios no significativos]	Se verifica si la especificación de requisitos necesita correcciones simples o cambios significativos. En caso de cambios significativos, se procede a la elaboración de una solicitud de cambio. Por otro lado, si solo se necesitan correcciones no significativas, se procede a realizarlas.	Analista
6	No: Especificación de Requisitos	Realizar correcciones	Especificación de requisitos [corregido]	Se procede a realizar las correcciones necesarias para eliminar cualquier ambigüedad, contradicción y/o	Analista

	[cambios no significativos]			inconsistencia con el Descripción del Producto.	
7	Si: Especificación de Requisitos [Cambios significativos]	Elaborar solicitud de Cambio	Solicitud de Cambio: Especificación de Requisitos.	Se realiza una solicitud de cambio para proceder a realizar los cambios significativos necesarios.	Analista
8	Si: Especificación de Requisitos [verificado]	Validar Requisitos	Especificación de Requisitos [validado]  Resultado de Validación.	Se valida, con el cliente que la especificación de requisitos este acorde con las expectativas del Cliente. El cliente debe dar su aprobación del documento.	Analista.
B	Especificación de Requisitos [validado]	Evaluar Requisitos	Especificación de Requisitos [validado]	El cliente se encarga de validar el documento de Especificación de Requisitos, asegurándose de que cubre sus expectativas.	Cliente
9	Especificación de Requisitos [validado]	¿elaborar Manual de Usuario Preliminar?	Si/No : Especificación de Requisitos [Validado].	De ser apropiado se va a elaborar, o actualizar, una versión preliminar del Manual de Usuario. Esta elaboración es opcional según la ISO 29110. Por lo tanto se puede tomar cualquier de las 2 opciones, o ambas a la vez.	Analista.
10	Si: Especificación de Requisitos [validado]	Documentar borrador del Manual de Usuario.	Manual de Usuario [Preliminar].  Especificación de Requisitos [validado]	Se elabora una versión preliminar del Manual de usuario. Basándose en la especificación de Requisitos.	Analista.

11	Manual de Usuario [Preliminar] Especificación de Requisitos [validado]	Verificar Manual de Usuario	Resultado de verificación [actualizado]	Se verifica la consistencia entre el Manual de Usuario con la Especificación de Requisitos.	Analista
12	Resultado de verificación [actualizado]	¿Manual Verificado?	Si: Manual de Usuario [preliminar, verificado].  No: Especificación de Requisitos [No verificado]	Si el analista da su visto bueno al Manual de usuario, se procede a incorporarse en la configuración de Software. En caso contrario, si se encontró alguna inconsistencia o necesidad de cambio, se debe analizar si este documento requiere de un cambio significativo.	Analista.
13	No: especificación de Requisitos [no verificado]	¿Requiere cambios Significativos ?	Si: Manual de Usuario [Cambios significativos].  No: Manual de usuarios [cambios no significativos]	Se verifica si el Manual de Usuario necesita correcciones simples o cambios significativos. En caso de cambios significativos, se procede a la elaboración de una solicitud de cambio. Por otro lado, si solo se necesitan correcciones no significativas, se procede a realizarlas.	Analista
14	No: Manual de Usuario [Cambios no significativos]	Corregir el Manual de Usuarios	Manual de Usuario [preliminar corregido]	Se procede a realizar las correcciones necesarias para eliminar cualquier inconsistencia con la especificación de Requisitos.	Analista
15	Si: Manual de Usuario [cambios no significativos]	Elaborar solicitud de cambio del Manual de usuario.	Solicitud de Cambio: Manual de Usuario.	Se realiza una solicitud de cambio para proceder a realizar los cambios significativos necesarios.	Analista

16	Si: Manual de Usuario [preliminar verificado]	Incorporar manual a la configuración de software.	CS: Manual de Usuario [preliminar, verificado]	Se incorpora el Manual de Usuario verificado a la configuración de Software.	Analista
17	No: Especificación de Requisitos [validado].  CS: Manual de Usuario [preliminar, verificado]  Solicitud de cambio: Especificación de Requisitos.  Solicitud de cambio: Manual de Usuario.	Recolectar documentación	No: Especificación de Requisitos [validado].  CS: Manual de Usuario [preliminar, verificado]	Se recolecta toda la documentación elaborada durante el proceso IS.2	Analista
18	No: especificación de requisitos [validado].  CS: Manual de Usuario [preliminar, verificado]	Incorporar documentación a la configuración de Software.	Configuración de Software:  Especificación de Requisitos [validado].  Manual de Usuario [preliminar, verificado]	Se incorpora, en línea base, el manual de usuario (opcional) y la especificación de Requisitos.	Líder Técnico

-	Configuración de Software: Especificación de requisitos [validado].  Manual de usuario [preliminar, verificado]	Fin	-	El proceso con la incorporación del Manual de usuario (opcional) y la especificación de requisitos a la configuración de software en línea base.	Líder Técnico
---	--	-----	---	--	---------------

## h. Diagrama del Proceso

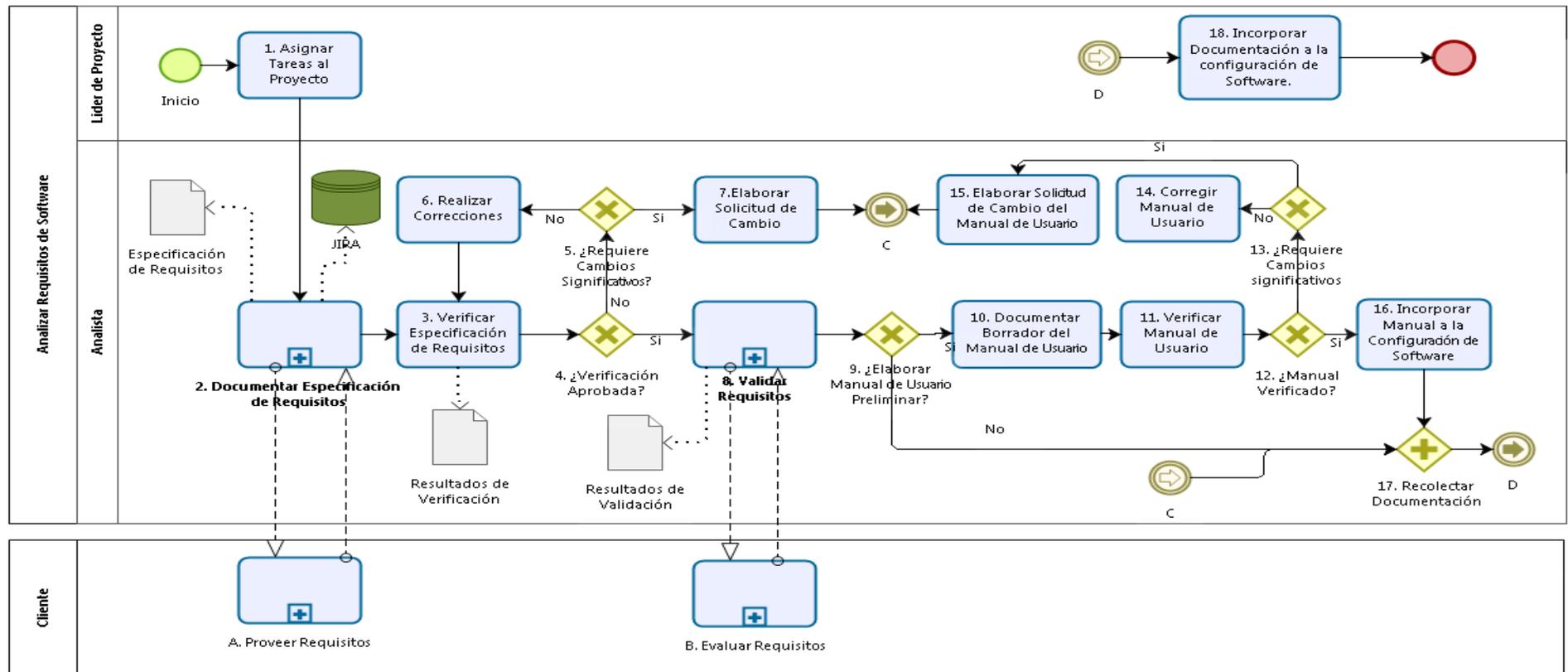


Gráfico N° 14. Diagrama del Proceso IS.2

## **Sub Proceso Documentar la especificación de Requisitos IS.2.2**

### **a. Descripción**

Este proceso se encarga de la recolección de los requisitos, así como su análisis, priorización y documentación en la especificación de Requisitos.

### **b. Roles**

Los roles que intervienen en el Sub Proceso de Documentar la especificación de Requisitos IS.2.2, serán detallados en el siguiente cuadro.

Tabla N° 58. Roles del sub Proceso IS.2.2

<b>Roles</b>	<b>Descripción</b>
<b>Analista</b>	Es la persona encargada de la recolección y análisis de los requisitos.

### **c. Stakeholders**

Todos los involucrados en el Sub Proceso de Documentar la especificación de Requisitos IS.2.2 y sus respectivas descripciones son mencionados a continuación:

Tabla N° 59. Stakeholders Proceso IS.2.2

<b>Stakeholders</b>	<b>Descripción</b>
<b>Cliente</b>	Se trata del cliente que ha contratado los servicios de desarrollo de software de la empresa.

### **d. Entradas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona las entradas del Sub Proceso de Documentar la especificación de Requisitos IS.2.2, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 60. Entradas Proceso IS.2.2

<b>Entradas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Tareas a realizar</b>	Se refiere a las tareas asignadas por el líder técnico para la recolección y análisis de los requisitos del Cliente	Líder Técnico
<b>Plan de Proyecto: Descripción del Producto</b>	Es la parte del plan de proyecto, en donde se describe las características del producto software a desarrollar.	Líder Técnico

**e. Salidas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona las salidas del Sub Proceso de Documentar la especificación de Requisitos IS.2.2, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 61. Salidas Proceso IS.2.2

<b>Salidas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Especificación de Requisito</b>	Es un documento el cual contiene los requisitos del producto software, categorizados, analizados y priorizados. Este documento es parte del conjunto de productos: configuración de Software.	Líder Técnico

## f. Caracterización

Tabla N° 62. Caracterización Proceso IS.2.2

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Tareas a realizar.  Plan de Proyecto: descripción del producto	El proceso inicia cuando se necesita recolectar los requisitos del Cliente para el desarrollo de un producto software.	Analista
1	Tareas a realizar.  Plan de Proyecto: Descripción del producto	Identificar tareas a realizar	Tareas a realizar [requisitos]	El analista identifica cuales son las tareas a realizar para la recolección de requisitos	Analista
2	Si: Lista de Requisitos [a detallar]	¿Método de recolección de Requisitos?	Método de recolección de requisitos.	Se identifican los métodos y sus tareas requeridas para recolectar requisitos.  Aunque estos métodos pueden ser ejecutados simultáneamente, no es necesario realizarlos todos.	Analista
3	Requisitos  Plan de Proyecto: Descripción del Producto.	Diseñar bosquejo de pantallas.	Bosquejos de pantallas.	Se realizan un bosquejo de las pantallas que podría tener el producto software, utilizando como base requisitos previamente recolectados.	Analista
4	Bosquejo de pantallas.	Construir prototipo	Prototipo software	Se construye un prototipo en base a bosquejo de pantallas que ha sido diseñado en base a los requisitos previamente recolectados	Analista
5	Prototipo software	Desplegar prototipo	Feedback del prototipo	El prototipo es desplegado para su uso. De este modo, el cliente puede observar las características del mismo y dar su feedback al respecto.	Analista

6	Feedback del prototipo	Recepcionar Feedback	Requisitos [nuevo, modificado]	Se recepciona el feedback del prototipo, utilizándolo como base para la creación de nuevos requisitos, o para la modificación de requisitos existentes.	Analista
7	Método de recolección de requisitos  Plan de proyecto: descripción del producto	Identificar documentación pertinente	Documentación del cliente	Se identifica cualquier documento, formulario, guía, u otros, que sea utilizado por el Cliente.	Analista
8	Documentación del Cliente	Analizar documentación pertinente	Características de la documentación del cliente.	Se realiza un análisis a la documentación del Cliente, para poder identificar cualquier característica que pueda ser utilizada como requisito para el producto software.	Analista
9	Características de la documentación del cliente	Capturar requisitos de la documentación	Requisitos obtenidos de la documentación	Se capturan todos los requisitos posibles a partir de las características identificadas en la documentación del cliente.	Analista
10	Método de recolección de requisitos  Plan de proyecto: Descripción del producto	Identificar sistema anterior	Sistema anterior	Se identifica el sistema anterior. Este puede ser también el conjunto de herramientas informáticas que fueron utilizadas hasta ahora, las cuales buscan que el producto software reemplace.	Analista

11	Sistema y/o herramientas anteriores	Analizar sistema anterior	Características del sistema anterior.	Se analiza las características del sistema anterior. Por ejemplo, formatos, formularios, talas Excel, reportes,etc.	Analista
12	Características del sistemas anterior	Capturar requisitos del sistema anterior	Requisitos obtenidos del sistema anterior	Se capturan todos los requisitos posibles a partir de las características identificadas en el sistema anterior	Analista
13	Método de recolección de requisitos  Plan de proyecto: Descripción del Producto.	Elaborar encuesta	Encuestas	Se elaboran una serie de encuestas que hacen preguntas específicas en cuanto a cómo lo trabajadores encuestados realizan sus funciones y que es lo que requieren para ello.	Analista
14	Encuestas	Enviar encuestas a Stakeholders	Encuestas [enviadas]	Se envían las encuestas al cliente para su distribución y resolución.	Analista
15	Encuestas [enviadas]	Esperar respuesta	Encuesta [enviadas]	Se espera hasta la fecha límite establecida para la devolución de las encuestas respondidas.	Analista
16	Encuestas [enviadas]	Recepcionar encuestas respondidas	Requisitos [en base a resultados de encuestas]	Se recepcionan las encuestas respondidas utilizándolas como base para la creación de nuevos requisitos, o para la modificación de requisitos existentes	Analista
17	Método de recolección de requisitos.  Plan de proyecto: descripción del producto	Dividir HU compleja	HU nuevas [divididas]	Se detectan las historias de usuario que son muy complejas para ser cubiertas en un Sprint, por lo cual se decide la división de la HU para su atención en un conjunto de Sprints.	Analista

23	<p>Requisitos [nuevo, modificado].</p> <p>Requisitos obtenidos de la documentación.</p> <p>Requisitos obtenidos del sistema anterior.</p> <p>Requisitos [en base a resultados de encuestas].</p> <p>Requisitos [en base a la entrevista]</p> <p>HU nuevas [codificadas]</p>	Recolectar requisitos	Lista de requisitos [nuevos, modificados]	Se recolectan todos los requisitos obtenidos de los diferentes métodos utilizados.	Analista
24	<p>Lista de requisitos [nuevos, modificados ]</p> <p>Plan de proyecto: Descripción del producto</p>	Identificar alcance de los requisitos	Lista de requisitos [actualizada]	Utilizando la descripción del producto como referencia, se identifican los requisitos que cumplen con el alcance establecido durante la Planificación del Proyecto, y se descartan los que no cumplen. El cliente tiene acceso a esta lista para que él pueda comunicar las prioridades de los requisitos.	Analista
C	Lista de requisitos [actualizada].	Analizar lista de requisitos	Lista de requisitos [priorizada por el cliente]	El cliente analiza la lista de Requisitos, priorizando los requisitos más urgentes a ser satisfechos por el	Cliente

				Producto Software a desarrollar.	
D	Lista de requisitos [priorizada por el Cliente]	Enviar prioridad de requisitos	Lista de requisitos [priorizada por el Cliente]	El cliente envía su priorización de la Lista de requisitos al analista	Client
25	Lista de requisitos [actualizada]  Lista de requisitos [priorizada por el Cliente]	Priorizar requisitos	Lista de requisitos [priorizada]	El analista se dedica a organizar los requerimientos identificados según categoría (Ej. Requisitos técnicos, del negocio, no funcionales, etc.). En base a esto, se da una prioridad a los requerimientos de acuerdo a la importancia que le dio el Cliente.	Analista
26	Lista de Requisitos [priorizada]	¿Se requiere más detalles?	Si: lista de requisitos [ a detallar]  No: lista de requisitos [priorizada]	En caso de requerir mas detalle en alguno de los requisitos priorizados, se envía la lista de requisitos para volver a pasar por uno de los métodos de recolección. En caso contrario, se procede a detallar los requisitos.	Analista
27	No: Lista de requisitos [priorizada]	Detallar requisitos	Lista de requisitos [detallado]	Se da un mayor detalle a los requisitos priorizados, estructurándolos de tal manera en el que se pueda entender por ambas partes.	Analista
28	Lista de Requisitos [detallado]	Elaborar especificación de requisitos.	Especificación de requisitos	Se elabora el documento de especificación de requisitos, utilizando los requisitos priorizados y detallados durante el proceso.	Analista
-	Especificación de requisitos	Fin	-	El proceso termina con la elaboración de la especificación de requisitos	Analista.

g. Diagrama del Proceso

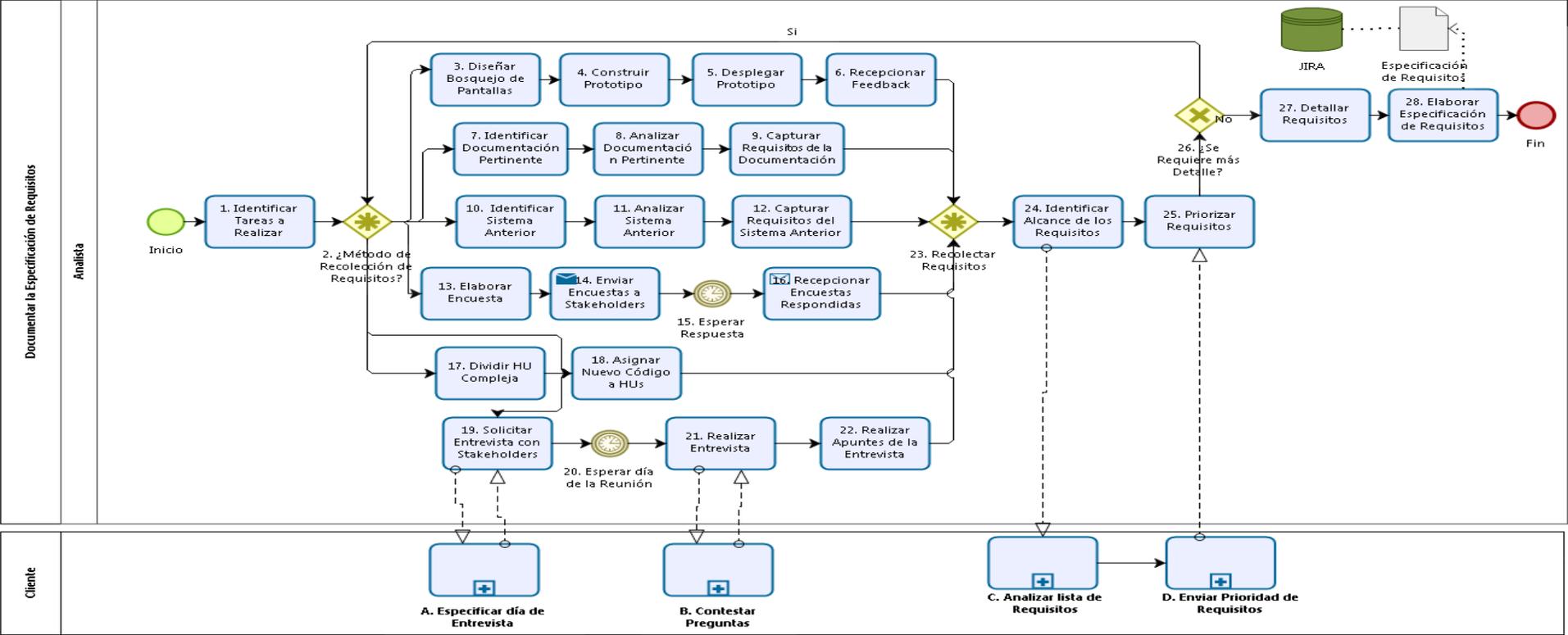


Gráfico N° 15. Diagrama de proceso IS.2.2

## **Sub Proceso Validar Requisitos IS.2.8**

### **a. Descripción**

Este proceso se encarga de la validación, con el Cliente, de la especificación de Requerimientos. Este documento debe estar acorde con las expectativas del Cliente, y el Cliente debe dar su aprobación del documento.

### **b. Roles**

Los roles que interviene en el Sub Proceso de Validar Requisitos IS.2.8, serán detallados en el siguiente cuadro

Tabla N° 63. Roles del sub proceso IS.2.8

<b>Roles</b>	<b>Descripción</b>
<b>Analista</b>	Es la persona encargada de la recolección y análisis de los requisitos.

### **c. Stakeholders**

Todos los involucrados en el Sub Proceso de Validar Requisitos IS.2.8 y sus respectivas descripciones son mencionados a continuación:

Tabla N° 64. Stakeholders del sub proceso IS.2.8

<b>Stakeholders</b>	<b>Descripción</b>
<b>Cliente</b>	Se trata del cliente que ha contratado los servicios de desarrollo de software de la empresa.

### **d. Entradas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona las entradas del Sub Proceso de Validar Requisitos IS.2.8, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 65. Entradas del sub proceso IS.2.8

Entradas	Descripción	Responsable
<b>Especificación de Requisitos [Verificado]</b>	Es un documento el cual contiene los requisitos del producto software, categorizados, analizados y priorizados. Este documento ha sido verificado con respecto a su consistencia con la descripción del Producto.	Analista

**e. Salidas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona las Salidas del Sub Proceso de Validar Requisitos IS.2.8, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 66. Salidas del sub proceso IS.2.8

Salidas	Descripción	Responsable
<b>Especificación de Requisitos [Validado]</b>	Es un documento el cual contiene los requisitos del producto software, categorizados, analizados y priorizados. Este documento ha sido validado por el Cliente con respecto a su consistencia con las expectativas del mismo.	Analista
<b>Resultado de Validación</b>	Es un documento el cual contiene la ejecución de la validación de la especificación de Requisitos. Se tiene un nuevo documento por cada validación realizada	Analista

## f. Caracterización

Tabla N° 67. Caracterización proceso IS.2.8

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Especificación de Requisitos [verificado]	El proceso inicia cuando se recibe la especificación de requisitos verificada por el Analista	Analista
1	Especificación de Requisitos [verificado / corregido]	Presentar especificación de requisitos	Especificación de Requisitos [verificado]	Se presenta al Cliente la especificación de requisitos verificada por el Analista.	Analista
A	Especificación de requisitos [verificado]	Analizar especificación de Requisitos	Resultados del análisis de requisitos	El cliente realiza un análisis de los requisitos presentados asegurándose que cubran sus expectativas.	Cliente
B	Resultados del análisis de requisitos	Comunicar Resultados	Resultados del análisis de requisitos [Comunicados]	El cliente procede a comunicar los resultados de su análisis de los requisitos presentados	Cliente
2	Especificación de requisitos [verificado].  Resultados del análisis de requisitos [comunicados]	Documentar resultado de validación	Resultados de validación	Se procede a documentar todos los detalles de la validación de la especificación de Requisitos realizada con el Cliente.	Analista
3	Resultados de Validación	¿Necesita ajuste?	Si: Ajustes a realizar  No: Resultados de validación	Se procede a realizar ajustes a la especificación de requisitos si es que ese fue el resultado de la validación. En caso contrario, se procede a validar el documento con el Cliente.	Analista

4	Si: Ajustes a realizar.	Realizar Ajustes	Especificación de requisitos [corregido]	Se realizan los ajustes pertinentes según los resultados de validación	Analista
C	Especificación de validación [verificado]	Aprobar requisitos	Especificación de Requisitos [aprobado]	El cliente procede dar su aprobación a la versión presentada de su especificación de Requisitos.	Analista
5	No: Resultados de validación.  Especificación de requisitos [aprobado]	Validar especificación de Requisitos.	Especificación de requisitos [validado]	Se procede a registrar la validación de la especificación de requisitos por parte del cliente.	Analista
-	Especificación de requisitos [validado]	Fin	-	El proceso termina una vez validada la especificación de requisitos.	Analista

g. Diagrama del Proceso

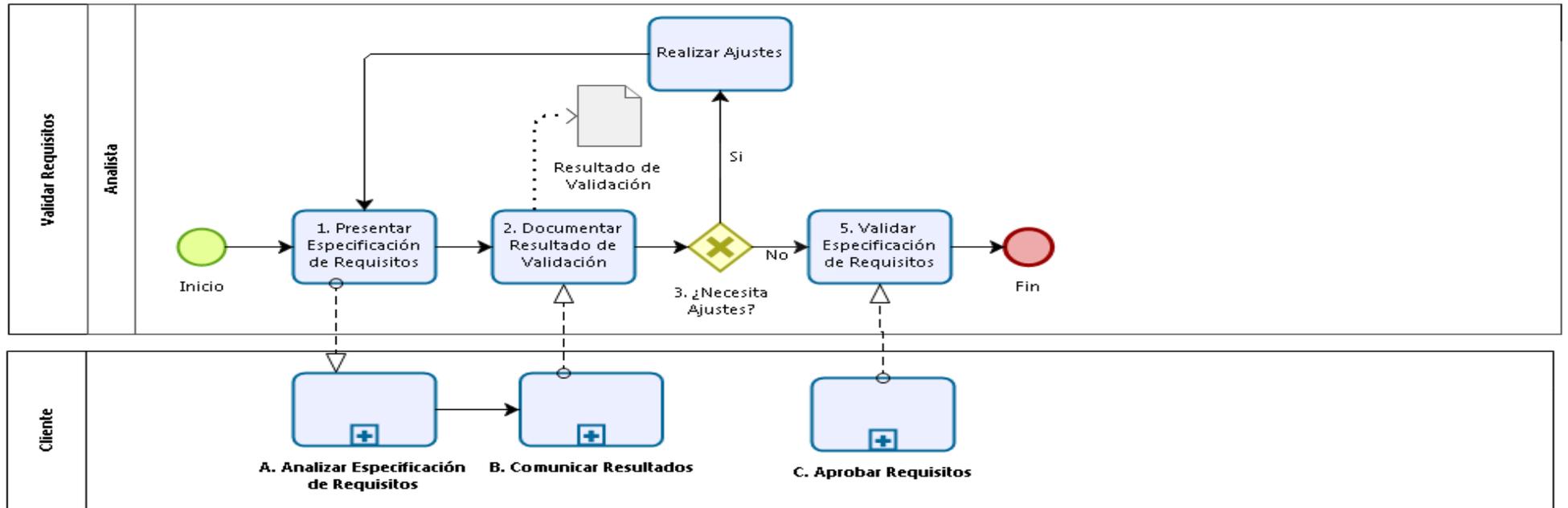


Gráfico N° 16. Diagrama del proceso IS.2.8

### **Arquitectura y diseño detallado IS.3**

#### **a. Descripción**

Este proceso se encarga de convertir los requisitos acordados en la arquitectura de software del sistema y el diseño detallado de software.

#### **b. Objetivos IS.3**

Este proceso tiene como propósito, la revisión del Plan del Proyecto para la asignación de tareas, y de la especificación de Requisitos; así como el diseño de la arquitectura del software, los componentes de software y las interfaces asociadas. Además, se ve el diseño detallado de software, de sus interfaces, y la verificación de estos. Por último, se establecen y verifican los Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba para las pruebas de integración, seguido por la documentación de la trazabilidad de estos. Todos estos productos y/o documentos de diseño siguen el control de versiones respectivo.

Los objetivos del proceso de Arquitectura y diseño detallado IS.3 según la ISO/IEC 29110 detallados a continuación:

Tabla N° 68. Objetivos proceso IS.3

Código	Descripción
IS.O3	La arquitectura y diseño detallado del software son desarrollados e incorporados a la línea base. Aquí se describen los componentes de software y sus interfaces internas y externas. Las consistencia y trazabilidad de los requisitos de software son establecidos.
IS.O6	La configuración de Software, que cumpla con la especificación de requisitos según lo acordado con el Cliente, que incluye la documentación de usuario, operación y mantenimiento es integrada, incorporada a la línea base y almacenada en el repositorio del Proyecto. Las necesidades de cambios para la configuración de software son detectadas y las solicitudes de cambio relacionadas con iniciadas.
IS.O7	Las Tareas de verificación y validación de todos los productos de trabajo requeridos son realizadas utilizando los criterios definidos para lograra la coherencia entre los productos de entrada y salida en cada actividad. Los defectos son identificados y corregidos; los registros son almacenados en los resultados de verificación / validación.

El objetivo IS.O3 se cumple al documentar la arquitectura y diseño detallado de software, registrado la trazabilidad (Actividad 4), e incorporándolos a la línea base de la configuración de Software (Actividad 5).

Por último, se cumple el objetivo IS.O6 al elaborar solicitudes de cambio en caso de ser necesario con respecto al diseño detallado de software y/o arquitectura de software (actividad 9),y se cumple el objetivo IS.O7 al realizar la verificación del diseño de software (actividad 5) y de los casos y procedimientos de prueba (actividad 11).

### c. Roles

Los roles que interviene en el Proceso de Arquitectura y Diseño de Software IS.3, serán detallados en el siguiente cuadro

Tabla N° 69. Roles del proceso IS.3

<b>Roles</b>	<b>Descripción</b>
<b>Líder técnico</b>	Es la persona encargada de gestionar al resto del equipo de trabajo durante la implementación de software. Además, se encarga de verificar documentación pertinente desarrollada por el Equipo de trabajo.
<b>Analista</b>	Es la persona encargada de la recolección y análisis de los requisitos. Luego, se encarga de convertir la especificación de requisitos en diseños del software, con sus casos y procedimientos de Prueba.

**d. Stakeholders**

Este proceso no involucra a ningún Stakeholder.

**e. Entradas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona las entradas del proceso de Arquitectura y diseño de software IS.3, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 70. Entradas del proceso IS.3

<b>Entradas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Plan de Proyecto [revisado]</b>	Consiste en el documento del Plan del Proyecto, el cual ha sido revisado por el Equipo de Trabajo con el guía del jefe de Proyecto.	Líder técnico
<b>CS: Especificación de Requisitos</b>	Es un documento el cual contiene los requisitos del producto software, categorizados, analizados y priorizados. Este documento es parte del conjunto de productos: Configuración de Software.	Líder técnico

#### f. Salidas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona las salidas del proceso de Arquitectura y diseño de software IS.3, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 71. Salidas del proceso IS.3

Salidas	Descripción	Responsable
<b>CS : Diseño de software [verificado]</b>	Es un documento que contiene la información textual y grafica de la estructura del software. Esta estructura puede contener el diseño Arquitectónico y el diseño detallado.	Líder técnico
<b>CS: Casos de Prueba y procedimientos de Prueba [verificados]</b>	Es un documento que contiene los elementos necesarios para realizar prueba de código del software.	Líder técnico
<b>CS: Registro de trazabilidad [verificado]</b>	Es un documento que muestra la relación entre los requisitos, los elementos del diseño del software, los componentes del software, y, los casos y procedimientos de prueba	Líder técnico
<b>Solicitud de Cambio [nueva]</b>	Documento en donde se hace una petición para la modificación en el Plan, o para agregar nuevos detalles al plan. Esto puede ser tanto para la documentación como para el producto software.	Analista
<b>Repositorio del proyecto [actualizado]</b>	Consiste en el repositorio del proyecto en Team Foundation, el cual ha sido actualizado a línea base.	Líder técnico

## g. Caracterización

Tabla N° 72. Caracterización del proceso IS.3

#	Entradas	Actividad	Salidas	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Plan del Proyecto [revisado]  Especificación de Requisitos [validado]	El proceso inicia una vez que el Sprint Planning ha finalizado y todos los requerimientos han sido validados	Líder técnico
1	Plan del proyecto [revisado]  Especificación de requisitos [validado]  Nuevo framework	Revisar tipo de arquitectura elegida	Especificación de requisitos [validado]  Plan del proyecto: tareas a realizar.  Tipo de arquitectura y diseño.	El líder técnico revisa el tipo de arquitectura y diseño de software a utilizarse en este proyecto, según lo establecido en el Sprint 0. Además, provee la especificación de requisitos para la elaboración de los elementos de diseño	Líder técnico
2	Especificación de requisitos [validado]  Plan de Proyecto: tareas a realiza.  Tipo de arquitectura y diseño	¿es una arquitectura nueva?	Si: tipo de arquitectura [nueva]  No: Especificación de requisitos [validados]  Plan de Proyecto: Tareas a realizar.  Tipo de arquitectura y	En caso de trabajar con nueva arquitectura, se deberá diseñar el nuevo framework y las tecnologías a utilizar. En caso contrario, se procede con el Tipo de Arquitectura predeterminado por Bit Perfect	Analista

			diseño [predeterminado]		
3	Si: tipo de arquitectura [nuevo]	Diseñar nuevo Framework	Nuevo Framework	El líder técnico deberá diseñar el nuevo framework y las tecnologías a utilizar.	Líder técnico
4	No: Especificación requisitos [validado]  Plan de Proyecto: tareas a realizar  Tipo de Arquitectura y diseño [predeterminado]	Documentar arquitectura y diseño de software.	Arquitectura de software y diseño detallado de software.  Registro de trazabilidad.  Vistas	Se documenta o actualiza la arquitectura de software en base a lo elegido en el Sprint 0. Bit perfect utiliza el diseño Emergente. <sup>11</sup> Este diseño detalla los componentes de software y sus interfaces. Además, genera o actualiza el registro de trazabilidad, en donde se documenta la relación entre los requisitos y los elementos del diseño de software.	Analista
5	Arquitectura de software y diseño detallado de software.  Registro de trazabilidad.  Vistas  Arquitectura de software y diseño detallado de software [corregido]	Verificar diseño de software.	Resultado de verificación	Se verifica que la documentación de la arquitectura de software y diseño detallado de software sea viable y consistente con la especificación de requisitos de las HUs del presente Sprint, y que la relación entre estos este adecuadamente documentada en el registro de trazabilidad. Se considera verificado cuando se obtiene la aprobación de otro analista	Analista

<sup>11</sup> Consiste en diseñar los componentes de software que satisfagan los requerimientos del Sprint actual, tratando de no proponer soluciones generales a problemas inexistentes, es decir, problemas que se piensan que pueden surgir en el futuro.

	Registro de trazabilidad [corregido]				
6	Resultado de Verificación	¿Verificación Aprobada ?	<p>Si: Arquitectura de software y diseño detallado de software [verificado]</p> <p>No: Arquitectura de software y diseño detallado de software [no verificado]</p>	<p>Si el analista da su visto bueno a la arquitectura de software y diseño detallado de software se procede al establecimiento de los casos de prueba y procedimientos de prueba. En caso contrario, si se encontró alguna inconsistencia o, si el Diseño /Arquitectura no es viable, se debe analizar si el documento requiere de un cambio significativo.</p>	Analista
7	No: Arquitectura de software y diseño detallado de software [no verificado].	¿Requiere cambios significativos?	<p>Si: Arquitectura de software y diseño detallado de software [cambios significativos]</p> <p>No: Arquitectura de software y diseño detallado de software [cambios no significativos]</p>	<p>Se verifica si la arquitectura de software y/o Diseño Detallado de software necesita correcciones simples o cambios significativos. En caso de cambios significativos, se procede a la elaboración de una solicitud de cambio. Por otro lado, si solo se necesitan correcciones no significativas, o correcciones en el Registro de trazabilidad ,se procede a realizarlas.</p>	Analista
8	No: Arquitectura de software y Diseño Detallado de Software [cambios no significativos].	Realizar Correcciones	Arquitectura de software y Diseño detallado de software [corregido].	<p>Se procede a realizar las correcciones necesarias para eliminar cualquier inconsistencia con la Arquitectura de software y/o Diseño detallado de</p>	Analista

			Registro de trazabilidad [corregido]	software o cualquier error en la documentación del Registro de trazabilidad.	
9	Si: Arquitectura de software y diseño detallado de software [cambios significativos]	Registrar solicitud de Cambio.	Solicitud de Cambio: Arquitectura de Software y diseño detallado de Software.	Se registra una solicitud de Cambio en la intranet Bit PErfect para proceder a realizar los cambios significativos necesarios.	Analista
10	Si: Arquitectura de Software y Diseño Detallado de software [Verificado].  Solicitud de Cambio: Arquitectura de Software y Diseño Detallado de Software.	Elaborar Casos y procedimientos de Prueba.	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.	Se elaboran o actualizan los Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba para las pruebas de unitarias y pruebas funcionales.	Analista
11	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.  Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba [Corregido]	Verificar Casos y Procedimientos de Prueba.	Resultado de Verificación	Se Verifica la consistencia entre los Casos de Prueba y procedimientos de Prueba, con el Diseño de Software y la Especificación de Requisitos de las HUs del presente Sprint. Se considera Verificado cuando se obtiene la aprobación del Analista	Analista
12	Resultado de Verificación	¿Verificación de CPP <sup>12</sup> Aprobada?	Se: CPP [verificado]  No: CPP [No verificado]	Se verifica que el diseño de los Casos de Prueba cubra el mayor porcentaje de cobertura de código posible, para asegurar la calidad de las funciones desarrolladas.	Analista

<sup>12</sup> Casos y Procedimientos de Prueba

				Si el Analista de su visto bueno a los Casos de Prueba y Procedimiento de Prueba, se procede a actualizar el registro de Trazabilidad. En caso contrario, si se encontró alguna inconsistencia, se procederá a realizar las correcciones necesarias.	
13	No: CPP [no verificado]	Realizar Correcciones de los CPP	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba [Corregido]	Se elabora una versión preliminar del Manual de usuario, basándose en la Especificación de Requisitos	Analista
14	Si: CPP [verificado]	Actualizar registro de trazabilidad	Arquitectura de software y diseño detallado de software [verificado]  CPP [verificado].  Registro de Trazabilidad [actualizado]	Se actualiza el registro de trazabilidad, para detallar la relación entre los Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba con los elementos del Diseño de software. El analista encargado del diseño de cada caso de prueba también es responsable de registrar la asociación del Caso de Prueba a la HU en la Matriz de trazabilidad.	Analista
15	Arquitectura de software y Diseño detallado de software [verificado]  CPP [verificado]	Incorporar documentación a la Configuración de Software.	Configuración de software: Arquitectura de software y diseño detallado de software [verificado]	Se incorpora, en línea base, la arquitectura de software y diseño detallado de software y el Registro de Trazabilidad a la configuración de Software. (herramienta : Team Foundation)	Líder Técnico

	Registro de trazabilidad [actualizado]		Registro de trazabilidad [actualizado]		
16	Configuración de software: Arquitectura de software y Diseño detallado de software [verificado].  Registro de trazabilidad [actualizado]	Incorporar CPP al repositorio del Proyecto.	Configuración de software: Arquitectura de software y diseño detallado de software [verificado]  CPP [verificado]  Registro de trazabilidad [actualizado]  Repositorio del Proyecto [actualizado]	Se incorpora los casos de prueba y procedimientos de prueba al repositorio del Proyecto.	Líder Técnico
-	Configuración de software: Arquitectura de software y diseño detallado de software [verificado]  CPP [verificado]  Registro de trazabilidad [actualizado]  Repositorio del Proyecto [actualizado]	Fin	-	El proceso con la incorporación de la Arquitectura de software y Diseño Detallado de Software, los casos de prueba y procedimientos de Prueba, y el registro de trazabilidad a la configuración de Software en línea base.	Líder técnico

## h. Diagrama del Proceso

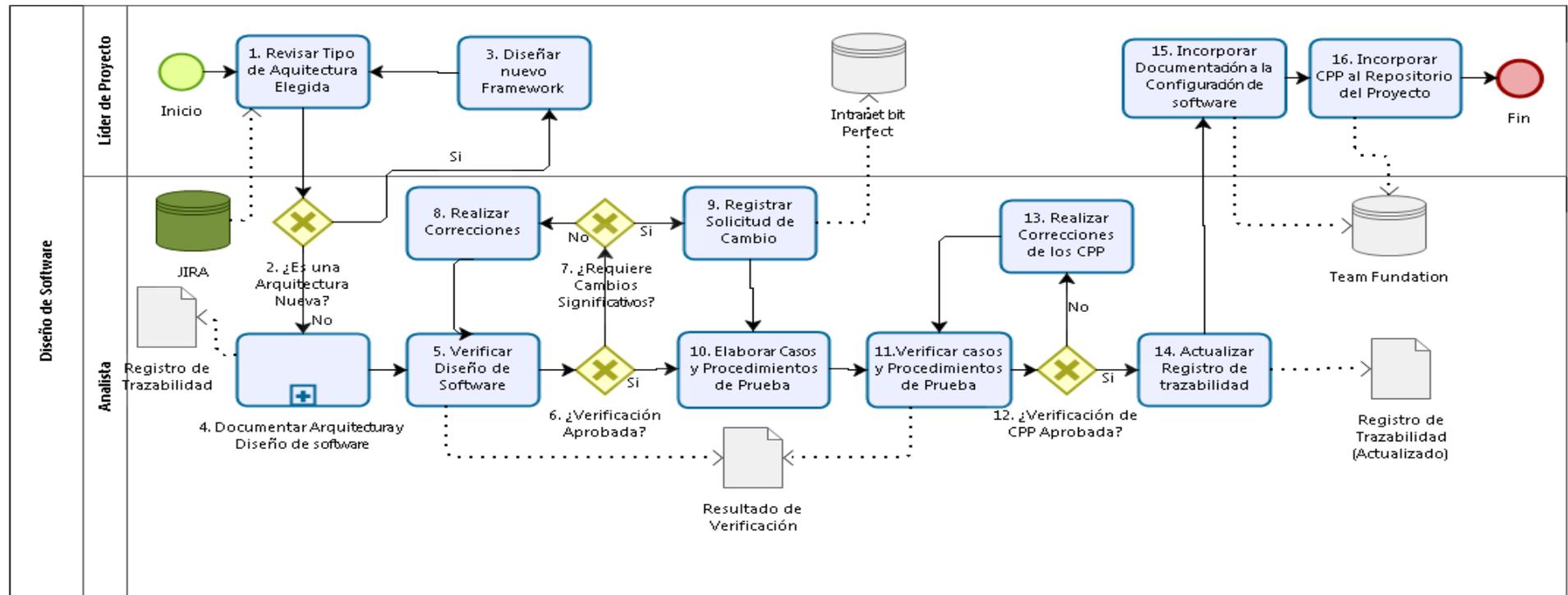


Gráfico N° 17. Diagrama del proceso IS.3

## **Sub Proceso Documentar Arquitectura y Diseño de Software IS.3.4**

### **a. Descripción**

Este proceso se encarga de la documentación del Diseño del software en base a la Especificación de Requisitos. Este diseño detalla los Componentes de Software y sus interfaces. Además, genera o actualiza el Registro de trazabilidad, en donde se documenta la relación entre los Requisitos y los elementos del Diseño de Software.

### **b. Roles**

Los Roles que intervienen en el Sub Proceso Documentar Arquitectura y Diseño de Software IS.3.4 detallados en el siguiente cuadro:

Tabla N° 73. Roles del proceso IS.3.4

<b>Roles</b>	<b>Descripción</b>
<b>Analista</b>	Es la persona encargada de la recolección y análisis de los requisitos.

### **c. Stakeholders**

Este proceso no involucra a ningún Stakeholder.

### **d. Entradas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona las entradas del Sub Proceso de Documentar Arquitectura y Diseño de Software IS.3.4, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 74. Entradas del proceso IS.3.4

<b>Entradas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Tipo de Arquitectura y Diseño</b>	Se refiere a los tipos de Arquitectura y Diseño de Software, que fueron elegidos en el Sprint 0, para la solución Software a desarrollar.	Líder técnico
<b>Tareas a Realizar</b>	Se refiere a las tareas asignadas por el líder técnico para la elaboración de los elementos de Diseño del software.	Líder técnico
<b>CS: Especificación de Requisitos</b>	Es un documento el cual contiene los Requisitos del producto software, categorizados, analizados y priorizados. Este documento es parte del conjunto de productos: Configuración de Software.	Líder Técnico

#### e. Salidas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona las salidas del Sub Proceso de Documentar Arquitectura y Diseño de Software IS.3.4, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 75. Salidas del proceso IS.3.4

<b>Entradas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Arquitectura de software y Diseño detallado de software.</b>	Es un documento que contiene la información textual y grafica de la estructura del software. Esta estructura puede contener el Diseño Arquitectónico y diseño detallado.	Analista
<b>Registro de trazabilidad</b>	Es un documento que muestra la relación entre los requisitos, los elementos del diseño del software, los componentes de Software, y, los casos y Procedimientos de Prueba.	Analista
<b>Vistas</b>	Estas representan el sistema en 3 vistas, y realmente explica la arquitectura de software y el Diseño detallado.	Analista

## f. Caracterización

Tabla N° 76. Caracterización del proceso IS.3.4

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Especificación de Requisitos [validado]  Plan de Proyecto: Tareas a realizar.  Tipo de Arquitectura y Diseño.	El Proceso inicia cuando se obtiene la Especificación de Requisitos, el tipo de Diseño y Arquitectura elegidos.	Analista
1	Especificación de Requisitos [validado].  Plan de Proyecto: Tareas a Realizar  Tipo de Arquitectura y Diseño.	Analizar la especificación de Requisitos.	Especificación de Requisitos [revisado / actualizado]  Tipo de Arquitectura y Diseño.	Se analizan los Requisitos, para su entendimiento y agrupación en grupos lógicos. Se permite agregar notas para aclarar Requisitos.	Analista
2	Especificación de Requisitos [Revisado / Actualizado]	Gestionar Documentación	Especificación de Requisitos [revisado / actualizado].  Tipo de Arquitectura y Diseño.	Se documenta / actualiza la Arquitectura de software y/o el Diseño detallado de software. La arquitectura de software se documentará en, como máximo, 2 Sprints.	Analista

	Tipo de Arquitectura y Diseño.				
3	<p>Especificación de Requisitos [revisado / actualizado].</p> <p>Tipo de Arquitectura y Diseño</p> <p>Tipo de Arquitectura y Diseño</p>	¿Requiere Cambio?	<p>Si: Solicitud de Cambio [aprobada].</p> <p>No: Tipo de Arquitectura de Software.</p>	<p>En el caso de que exista una Solicitud de cambio aprobada con respecto a la Arquitectura de Software, se identifican dichos cambios a documentar. En caso contrario, se procede a documentar la Arquitectura.</p>	Analista
4	Si: Solicitud de Cambio [aprobada]	Identificar cambios	Cambios identificados	Se identifican los cambios aprobados a la arquitectura de software para realizar la modificación a la documentación.	Analista
5	<p>No: Tipo de Arquitectura de Software.</p> <p>Cambios identificados</p>	Documentar Arquitectura de Software	Arquitectura de software [documentada / actualizada]	Se documenta / actualiza la arquitectura predeterminada de software que bit perfect utiliza. Actualmente, cuenta con una arquitectura para el desarrollo de aplicaciones web. Esta Arquitectura sirve como base para todos los proyectos similares trabajados.	Analista
6	Especificación de requisitos [revisado / actualizado]	Documentar requerimientos funcionales	<p>Diseño de componentes de software:</p> <p>-Prototipos.</p> <p>-Especificación de Requisitos</p>	Se presentan las HU acompañadas de los prototipos de usuario, los cuales se agregan por Sprint. Esta parte del documento será actualizado cuando se cuente con los prototipos finales, una	Analista.

			[revisado / actualizado].	vez que hayan aprobado la Definición de Hecho.	
7	Diseño de Componentes de Software.  Prototipos  Especificación de requisitos [revisado / actualizado]	Documentar Requerimientos No funcionales.	Diseño de Componentes de Software: -Prototipos. -Atributos de calidad. -Especificación de Requisitos [revisado/ actualizado]	Se presentan los atributos de calidad más importantes para el cliente, por ejemplo usabilidad, seguridad. Rendimiento y confiabilidad, así como las métricas para evaluar el cumplimiento de estos atributos.	Analista
8	Diseño de Componentes de software: -Prototipos. -Atributos de Calidad. - Especificación de Requisitos [revisado / actualizado]	Documentar Componentes de Software.	Diseño de Componentes de Software [documentados]	Se documentan todos los Componentes de Software del presente Sprint (uno o más), junto con los prototipos y atributos de Calidad.	Analista
9	Diseño de Componentes de Software [documentados]	Generar Registro de trazabilidad.	Diseño de Componentes de Software [documentados]  Registro de trazabilidad	El analista que ha diseñado los componentes de software se encargará de registrar / actualizar la trazabilidad entre las HU y los componentes de software generados. Esta relación se guardará en un archivo Excel de acceso público para los miembros del equipo.	Analista
10	Arquitectura de software	Consolidar Documentación	Arquitectura de software y	Se consolida la documentación de la arquitectura de software y	Analista

	[documentada / actualizada]  Diseño de Componentes de software [documentados]  Registro de Trazabilidad		diseño detallado de software.  Registro de trazabilidad	diseño detallado de software para documentar las vistas.	
11	Arquitectura de software y Diseño detallado de software.  Registro de trazabilidad	Documentar vistas arquitectónicas	Arquitectura de software y Diseño detallado de software.  Registro de trazabilidad. Vistas	Se documentan las vistas, las cuales pueden ser: (por cada vista se puede elegir más de un estilo): Modular Componente / Conector, o Asignación.	Analista
-	Arquitectura de software y Diseño Detallado de software. Registro de trazabilidad. Vistas	Fin	-	El proceso termina con la elaboración de la arquitectura de software y el diseño Detallado, con la generación o actualización del Registro de trazabilidad, y, la documentación de las vistas.	Analista

### g. Diagrama del Proceso

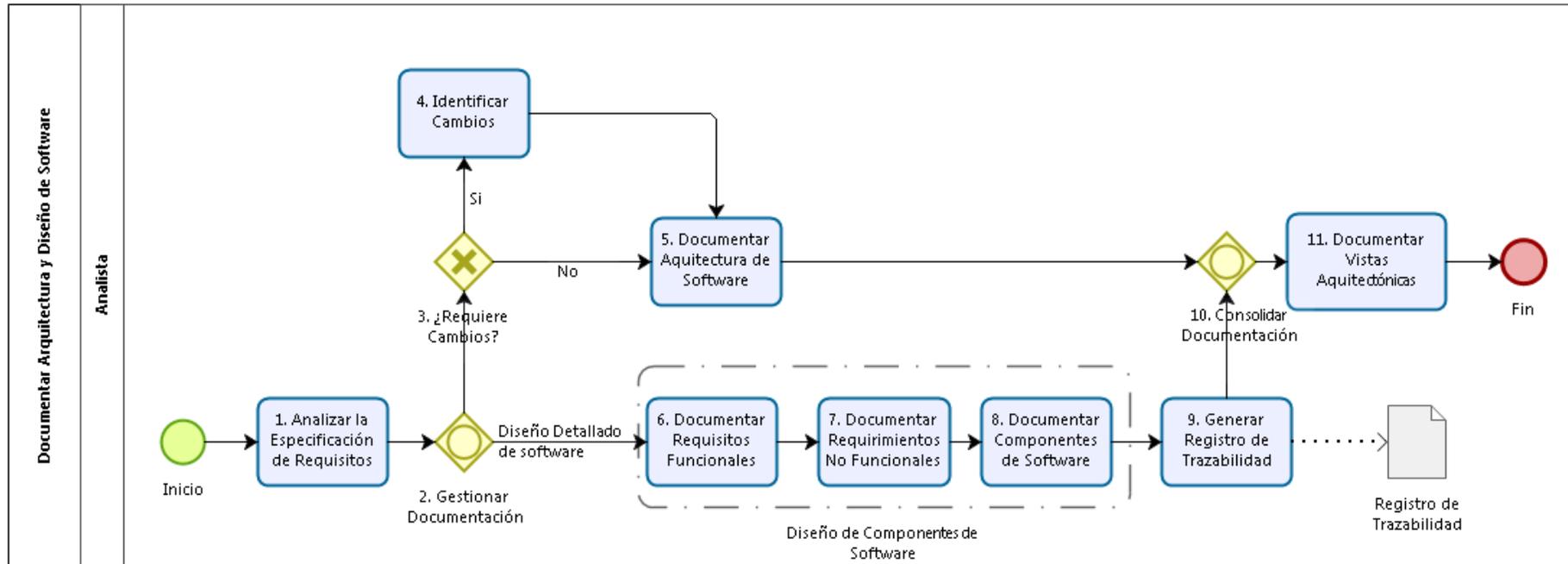


Gráfico N° 18. Diagrama de proceso IS.3.4

## Construcción del Software IS.4

### a. Descripción

Esta actividad se encarga de utilizar el Diseño del software para el desarrollo del código del Software

### b. Objetivos IS.4

Este proceso tiene como propósito, la revisión del Plan del Proyecto para la asignación de tareas, y del Diseño del Software para determinar la secuencia de construcción del producto software. Además, cada componente de software que es codificado, pasa a través de las pruebas unitarias correspondientes, y se registra su relación con el Diseño de software en el Registro de Trazabilidad.

Los Objetivos del proceso de Construcción del software IS.4, según la ISO/IEC 29110, son detallados a continuación:

Tabla N° 77. Objetivos del proceso IS.4

Código	Objetivo
IS.O4	Los componentes de software definidos por el diseño son producidos. Las pruebas unitarias son definidas y ejecutadas para verificar la consistencia de los requisitos y el Diseño. La trazabilidad de los requisitos y el diseño son establecidos.
IS.O6	La configuración de Software, que cumpla con la especificación de Requisito según lo acordado con el Cliente, que incluye la documentación de usuario, operación y mantenimiento es integrada, incorporada a la línea base y almacenada en el Repositorio del Proyecto. Las necesidades de cambios para la configuración de software son detectadas y las solicitudes de cambio relacionadas son iniciadas.
IS.O7	Las tareas de verificación y validación de todos los productos de trabajo requeridos son realizados utilizando los criterios definidos para lograr la coherencia entre los productos de entrada y salida en cada actividad. Los defectos son identificados y corregidos; los registros son almacenados en los resultados de Verificación / Validación.

El objetivo IS.O4 se cumple al producir los componentes de Software (actividad 4), definir y ejecutar las Pruebas Unitarias (Actividad 5), y registrar la trazabilidad (Actividad 6).

Ahora, para cumplir parte del objetivo IS.O6, realizando una solicitud de Cambio durante el proceso construcción, es necesario explicar el tema durante un Daily Meeting, el cual es parte del Proceso de Ejecución de Proyecto (Actividad GP.2: 12- 19).

Por último, se cumple el objetivo IS.O7 al realizar la verificación y corrección de los Componentes de Software y wordproducts relacionados durante las Pruebas unitarias (Actividad 5).

### c. Roles

Los roles que intervienen el proceso de Construcción del software IS.4 serán detallados en el siguiente cuadro:

Tabla N° 78. Roles del proceso IS.4

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
<b>Líder técnico</b>	Es la persona encargada de gestionar el resto del Equipo de trabajo durante la implementación de software. Además, se encarga de verificar documentación pertinente desarrollada por el Equipo de Trabajo.
<b>Programador</b>	Es la persona encargada del desarrollo del producto software a partir del diseño de Softwre.

### d. Stakeholders

Este proceso no involucra a ningún Stakeholder.

### e. Entradas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona las entradas del Proceso de Construcción del software IS.4, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 79. Entradas del proceso IS.4

Entradas	Descripción	Responsable
<b>Plan de Proyecto [revisado]</b>	Consiste en el documento del Plan del Proyecto, el cual ha sido revisado por el equipo de trabajo con el guía del Jefe de Proyecto.	Líder técnico
<b>CS: Diseño de Software [verificado]</b>	Es un documento que contiene la información textual y grafica de la Estructura del Software. Esta estructura puede contener el Diseño Arquitectónico y el Diseño Detallado.	Líder técnico
<b>CS: Registro de Trazabilidad [verificado]</b>	Es un documento que muestra la relación entre los requisitos, los elementos del Diseño del Software, los Componentes de Software, y, los Casos y Procedimientos de Prueba.	Líder Técnico

**f. Salidas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona las salidas del Proceso de Construcción del software IS.4, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 80. Salidas del proceso IS.4

<b>Salidas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>CS: Componentes de Software [corregido]</b>	Es un conjunto de unidades de código relacionadas, el cual ha pasado por las pruebas unitarias correspondientes y corregidas de los defectos encontrados durante la misma.	Líder técnico
<b>CS: Registro de Trazabilidad [verificado]</b>	Es un documento que muestra la relación entre los Requisitos, los elementos del Diseño del Software, los Componentes de software, y, los Casos y Procedimientos de Prueba.	Líder técnico
<b>Repositorio del Proyecto [actualizado]</b>	Consiste en el repositorio del proyecto en Team foundation, el cual ha sido actualizado a línea base.	Líder Técnico

## g. Caracterización

Tabla N° 81. Caracterización del proceso IS.4

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	-Plan del Proyecto. -Arquitectura de Software y Diseño Detallado de Software [verificado]. -Registro de trazabilidad [verificado] -Repositorio del Proyecto [actualizado]	El Proceso inicia una vez que el Diseño de Software ha sido verificado, y se documentó su relación con los requisitos (HU) en el registro de trazabilidad.	Líder Técnico
1	Plan de Proyecto.  Arquitectura de software y Diseño detallado de software [verificado]  Registro de trazabilidad [verificado]  Repositorio del Proyecto [actualizado].  Diseño de Base de datos inicial [ajustado]	Revisar Base de Datos Inicial.	Arquitectura de software y Diseño Detallado de software [verificado].  Plan de Proyecto: Tareas a realizar.  Diseño de Base de Datos Inicial [revisado]	El líder técnico, junto con el Equipo de Trabajo, revisa si hay ajustes a nivel de base de datos o de los componentes respecto al diseño inicial. (La mayoría de los proyectos utiliza Microsoft SQL server 2012).	Líder Técnico

2	Arquitectura de software y diseño detallado de software [verificado]  Plan de Proyecto: Tareas a realizar  Diseño de Base de Datos Inicial [revisada]	¿Existen cambios Requeridos?	Si: Cambios requeridos al diseño de base de datos.  No: Arquitectura de software y diseño Detallado de software [verificado]  PP: Tareas a Realizar.	De existir cambios requeridos a nivel de base de datos de los componentes respecto al diseño inicial, se procede a realizar los ajustes necesarios. En caso contrario, se procede con la construcción de los componentes de software	Líder técnico
3	Si: cambios requeridos al diseño de base de datos	Realizar Cambios	Diseño de Base de datos Inicial [ajustado]	El Líder técnico realiza los ajustes necesarios al diseño de la base de datos de los componentes.	Líder técnico
4	No: Arquitectura de software y Diseño detallado de software [verificado].  Plan de proyecto: Tareas a realizar.	Construir componentes de software.	Componentes de software [verificado].  Reporte de Defectos.	Se construyen o actualizan los componentes de software en base al diseño del software. Además, en caso de encontrar alguna inconsistencia en el diseño del software se realiza un reporte de defectos para cualquier error de fases previas.	Programador.
5	Componentes de software [verificado].  Reporte de Defectos.	Realizar Pruebas unitarias.	Componentes de software [Corregido]	Se procede a realizar las pruebas unitarias correspondientes a los Componentes de Software, asegurado de este modo que se esté	Programador

				implementando el Diseño de Software.	
6	Componentes de Software [corregido]	Actualizar Registro de trazabilidad	Componentes de software [corregido]  Registro de trazabilidad [actualizado]	Se actualiza el Registro de trazabilidad, detallando la relación entre los Componentes del Software, las pruebas y los Elementos de Diseño de software.	Programador
7	Componentes de software [corregido]  Registro de trazabilidad [actualizado]	Actualizar configuración del Software.	Configuración de software.  Componentes de software [corregido]  Registro de trazabilidad [actualizado]	Se incorpora al Repositorio del Proyecto.  Los componentes de Software, por medio de un "Commit" en Team Foundation, y el Registro de trazabilidad al espacio compartido.	Líder Técnico
-	Configuración de software:  Componentes de software [corregido]. Registro de trazabilidad [actualizado]	Fin	-	El proceso termina con la incorporación de los Componentes de software, y el Registro de trazabilidad a la Configuración de software en línea base	Líder técnico

## h. Diagrama del Proceso

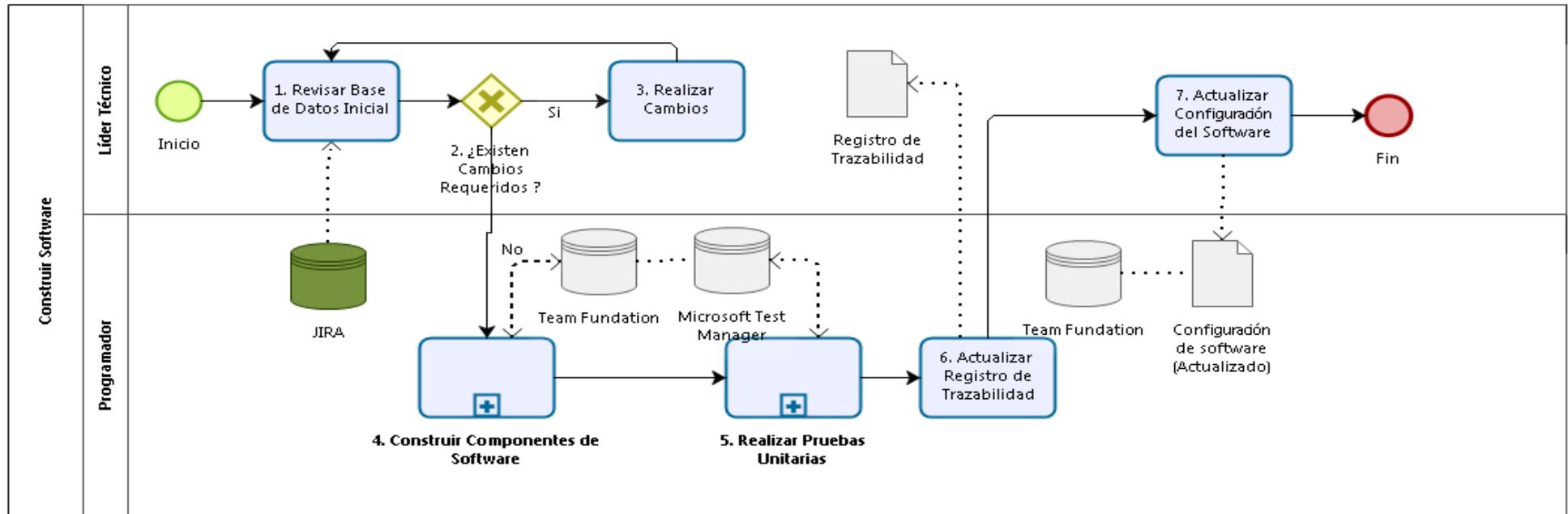


Gráfico N° 19. Diagrama del Proceso IS.4

## Sub Proceso Construir componentes de software IS.4.4

### a. Descripción

Este proceso se encarga de la construcción o actualización de los Componentes de Software en base al Diseño del software. Además, se documenta la relación entre los elementos del Diseño de Software, y los Componentes de Software en el Registro de trazabilidad. También se documenta cualquier error encontrado en fases previas.

### b. Roles

Los que intervienen en el sub proceso construir Componentes de Software IS.4.4 que intervienen serán detallados en el siguiente cuadro:

Tabla N° 82. Roles del sub proceso IS.4.4

Rol	Descripción
Programador	Es la persona encargada del desarrollo del producto software a partir del diseño de Software.

### c. Stakeholders

Este proceso no involucra a ningún stakeholder.

### d. Entradas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona las entradas del sub proceso Construir Componentes de Software IS.4.4, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 83. Entradas del sub proceso IS.4.4

Entradas	Descripción	Responsable
Tareas a realizar	Se refiere a las tareas asignadas por el Líder Técnico para la elaboración de los elementos de Diseño de Software	Programador
Diseño de Software [verificado]	Es un documento que contiene la información textual y gráfica de la Estructura del Software. Esta estructura puede contener el Diseño arquitectónico y el Diseño Detallado.	Programador

#### e. Salidas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona las Salidas del sub proceso Construir Componentes de Software IS.4.4, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 84. Salidas del sub proceso IS.4.4

<b>Salidas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Componentes de Software [guardados]</b>	Es un conjunto de unidades de código relacionadas.	Programador
<b>Registro de trazabilidad</b>	Es un documento que muestra la relación entre los Requisitos, los elementos del Diseño del Software, y, los Casos y Procedimientos de Prueba.	Programador

## f. Caracterización

Tabla N° 85. Caracterización sub proceso IS.4.4

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Arquitectura de software y diseño detallado de software [verificado].  Plan de Proyecto: Tareas a realizar	El proceso inicia cuando se obtiene el Diseño del Software para la construcción de los Componentes de software	Programador
1	Arquitectura de software y Diseño detallado de software [verificado]  Plan de Proyecto: Tareas a realizar	Analizar diseño de software.	Diseño de software [analizado]  Prototipos	Se analizan los componentes de software, para su entendimiento, y también, para decidir si se debe crear un nuevo componente o adaptar uno previo. Para esto se extrae la última versión de las fuentes en Team Foundation por medio de la acción "Check Out"	Programador
2	Diseño de software [analizado]  Prototipos	Identificar Clases y Componentes Utilitarios	Diseño de software: Clases y Componentes Utilitarios [identificados]	Se identifican las herramientas de Bit perfect:  Para la vista, una serie de componentes MVC (Helpers) desarrollados por Bit Perfect para agilizar el desarrollo de las páginas web.  Por el lado del servidor, generador de código que automatiza el desarrollo de las operaciones CRUD <sup>13</sup>	Programador

<sup>13</sup> Registro, actualización, eliminación y búsqueda de datos

				Clases de ejemplo que sirven como guía de desarrollo de los componentes de software.	
3	Diseño de software:  Clases y Componentes utilitarios [identificados]	Definir la lógica del componente	Diseño de software: -Clases y Componentes Utilitarios [identificados]  Lógica de los componentes	Se define el enfoque a utilizar para la construcción de los componentes de software (Pseudocódigo, diagrama de flujo, entre otros)	Programador
4	Diseño de Software:  Clases y Componentes utilitarios [identificados]  Lógica de los componentes	Codificar el Componente	Componentes de Software	Se codifican los componentes de software de acuerdo a los estándares definidos para el presente proyecto. Los Componentes de software principales del desarrollo están constituidos por:  -Clases e interfaces: Estas se desarrollan en lenguaje Visual C#.  Archivos de configuración. Se encuentran en formato XML.  Páginas web. Se constituyen por archivos html,ashx, .js para JavaScript y .css para los estilos	Programador
5	Componentes de Software.	¿Código factorizado?	Si: Componentes de software factorizado.  No: Componentes de software no factorizado.	Se verifica si el código del componente se encuentra factorizado, es decir, que en vez de repetir mucho código, se reutilicen subprocesos, manteniendo la lógica definida.	Programador

6	No: Componentes de software no factorizado.	Factorizar Código.	Componentes de software factorizado	Se factoriza el código mediante la creación de funciones que serán llamadas en donde se necesiten, en vez de repetir código.	Programador
7	Si: componentes de software factorizado.	Verificar Código	Componentes de software [verificado]	El programador hace una revisión del componente que acaba de codificar, corriendo fallas que encuentre por su cuenta o con ayuda de la compilación del código.	Programador
8	Componentes de software [verificado]	Guardar Cambios	Componentes de software [Guardados]	El programador realiza la acción "commit" en el proyecto de la herramienta Team Foundation para guardar los cambios hechos en las fuentes.	Programador
-	Componentes de software [Guardados]	Fin	-	El proceso termina con la construcción, verificación y guardado de los componentes de software.	Programador

### g. Diagrama del Proceso

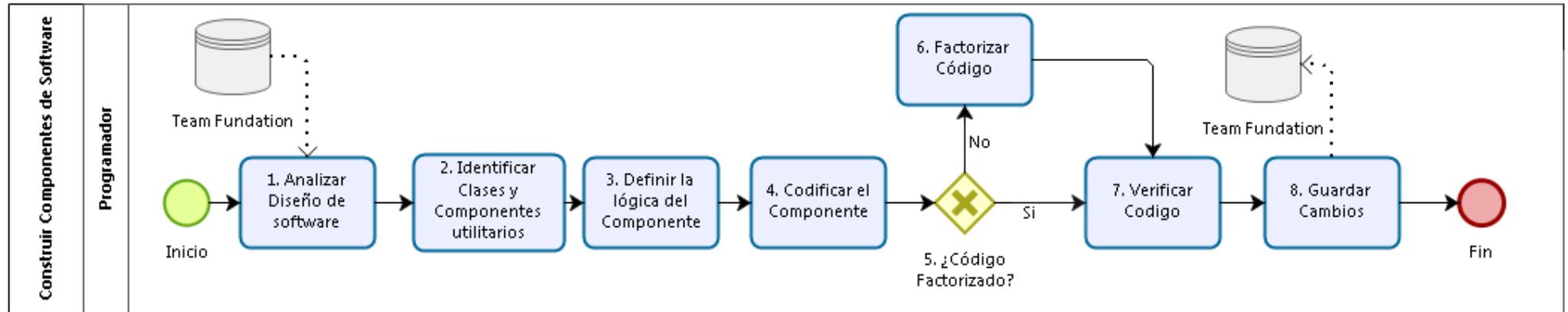


Gráfico N° 20. Diagrama de proceso IS.4.4

## Sub Proceso Realizar Pruebas unitarias IS.4.5

### a. Descripción

Este proceso se encarga de realizar las Pruebas Unitarias de los componentes de software para asegurar el cumplimiento del Diseño de Software. Además, se actualiza el Registro de Trazabilidad en caso de que haya habido modificaciones en los requisitos, elementos de diseño, Casos de Prueba y/o procedimientos de Prueba.

### b. Roles

Los Roles que intervienen en el sub proceso Realizar Pruebas Unitarias IS.4.5 que intervienen serán detallados en el siguiente cuadro:

Tabla N° 86. Roles del sub proceso IS.4.5

Rol	Descripción
Programador	Es la persona encargada del desarrollo del producto software a partir del diseño de Software.

### c. Stakeholders

Este Proceso no involucra a ningún Stakeholder.

### d. Entradas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona las entradas del sub proceso Realizar Pruebas Unitarias IS.4.5, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 87. Entradas del sub proceso IS.4.5

Entradas	Descripción	Responsable
Componentes de Software [Guardados]	Es un conjunto de unidades de código relacionadas	Programador

### e. Salidas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona las Salidas del sub proceso Realizar Pruebas Unitarias IS.4.5, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla 88. Salidas del sub proceso IS.4.5

Entradas	Descripción	Responsable
Componentes de Software [Corregido]	Es un conjunto de unidades de código relacionadas, el cual ha pasado por las pruebas unitarias correspondientes y corregidas de los defectos encontrados durante la misma	Líder Técnico

## f. Caracterización

Tabla N° 89. Caracterización del sub proceso IS.4.5

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Componentes de Software [guardados]	El proceso inicia cuando los Componentes de software han sido construidos y requieren de la realización de Pruebas Unitarias.	Programador
1	Componentes de software [guardados]	Definir Criterios de Salida	Componentes de software: Criterios de Salida.	Se definen cuáles son los criterios de salida de cada componente de software, y el porcentaje que debe ser alcanzado.	Programador
2	Componentes de software: Criterios de salida	Diseñar Casos de Prueba Unitarios.	Componentes de Software: Casos de Prueba	Se diseñan los casos de prueba de cada Componente de Software. Estos están conformados por un conjunto de valores de entrada para verificar si producen salidas que cumplen con los criterios establecidos.	Programador
3	Componentes de Software: Casos de Prueba	Codificar Pruebas Unitarias	Componentes de Software: Casos de Prueba.  Pruebas Unitarios Codificados	Se codifican los scripts necesarios para la realización de Pruebas unitarias. De ser posible utilizar un Framework / herramientas externo para estas pruebas, se debe determinar dicho framework / herramienta.	Programador
4	Componentes de software: Casos de Prueba.  *Pruebas Unitarias Codificadas.  Componentes de Software [corregidos]	Ejecutar Pruebas Unitarias	Componentes de software [Unidades probadas]	Se ejecutan las pruebas Unitarias sobre los controladores de la aplicación Web, utilizando la herramienta (automática) Microsoft Test Manager en su entorno de trabajo personal, obteniendo las Fuentes directamente del Team Foundation. Además también se ejecutan las pruebas a los Componentes de software que han sido corregidos de defectos encontrados.	Programador

5	Componentes de Software [unidades probadas]	Analizar Resultados	Componentes de software [analizados]	Se analizan los resultados obtenidos de las Pruebas unitarias. Se espera que se cubra al menos 70% de las líneas de los componentes de software desarrollados. Además, se establece que los métodos pueden poseer una complejidad máxima de 9	Programador
6	Componentes de software [analizados]	¿Defectos Encontrados?	Si: Defectos del Componentes de software.  No: Componentes de software [corregidos]	Si se encontraron defectos, se procede a realizar las correcciones pertinentes. En caso contrario, consideran el componente como "Corregido" finaliza el proceso.	Programador
7	Si: defectos del componentes de Software	Confirmar defectos	Defectos de los Componentes de software [confirmado]	Se verifica, que el defecto encontrado sea del código componente y no del código de la prueba.	Programador
8	Defectos de los Componentes de software [confirmados]	Determinar Causa y ubicación.	Causa y ubicación del Defecto.	Se determina cual es la causa del defecto, y la ubicación del mismo, es decir, en que parte del componente se encuentra y cuál es el defecto (Ej.: un valor numérico en vez de texto)	Programador
9	Causa y ubicación del defecto	Corregir defecto	Componentes de Software.[corregidos]	El proceso termina con la verificación del Componente de software construido y la actualización del Registro de trazabilidad	Programador

g. Diagrama del Proceso

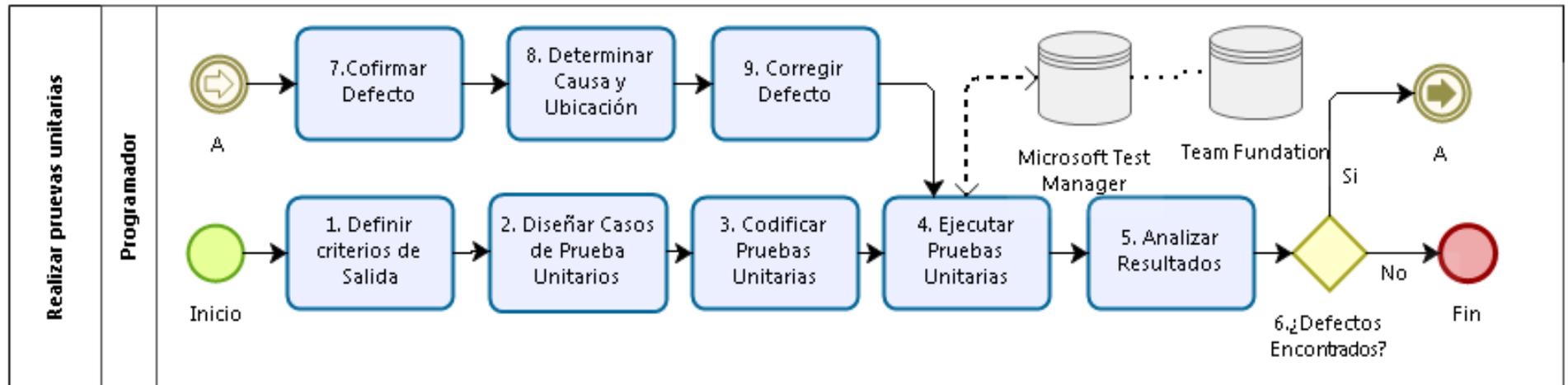


Gráfico N° 18 Diagrama de proceso IS.4.5

## **Realizar Pruebas e Integración de software IS.5**

### **a. Descripción**

El proceso se encarga de asegurar que los componentes de software integrados cumplen con los requisitos del producto Software.

### **b. Objetivos IS.5**

El presente proceso tiene como propósito, la revisión del Plan del Proyecto para la asignación de tareas; así como la comprensión de los casos de Prueba, procedimientos de prueba y entorno de integración para la realización de la integración de los componentes de software y las pruebas de software correspondientes. Una vez realizadas las pruebas, se procede a corregir los defectos encontrados, documentando

### **Gráfico N° 21. Diagrama de Proceso IS.4.5**

los resultados. Además, se documenta la relación de cada Requisito y elemento de diseño con el producto software integrado en el registro de trazabilidad; como también se documentan y verifican los Manuales de Usuario y de operación del software. Por último, se verifica e incorpora el producto software en línea base.<sup>14</sup>

Los objetivos del proceso Realizar Pruebas e integración de software IS.5 según la ISO / IEC 29110 detallados a continuación:

---

<sup>14</sup> NTP 2012:46

Tabla N° 90. Objetivos del proceso IS.5

Código	Objetivo
IS.O5	El software es producido ejecutando la integración de los Componentes de software y es verificado usando los Casos de Prueba y Procedimiento de Prueba. Los resultados son registrados en el Reporte de Prueba. Los defectos son corregidos y la consistencia y trazabilidad hacia el Diseño de software son establecidos.
IS.O6	La configuración de software, que cumpla con la especificación de requerimientos según lo acordado con el Cliente, que incluye la documentación de usuario, operación y mantenimiento es integrada, incorporada a la línea base y almacenada en el Repositorio del Proyecto. Las necesidades de cambios para la configuración de software son detectadas y las solicitudes de cambio relacionadas son iniciadas.
IS.O7	Las tareas de verificación y validación de todos los productos de trabajo requeridos son realizadas utilizando los criterios definidos para lograr la coherencia entre los productos de entrada y salida en cada actividad. Los defectos son identificados y corregidos; los registros son almacenados en los Resultados de Verificación / Validación.

El objetivo IS.O5 se cumple al realiza la integración de los componentes de software (Actividad: 6 y 7), verificándolos por medio de los Casos y Procedimientos de Prueba (Actividad: 8 y 9), registrando los resultados en un reporte de Pruebas (Actividad 11), corrigiendo los errores encontrados (Actividad: 13 y 14), y registrando la trazabilidad (Actividad 16).

El objetivo IS.O6 se cumplen al documentar el Manual de Operación (Actividad 18) y al, opcionalmente, documentar el Manual de Usuario (Actividad 22), haciendo incorporación a la línea base de la configuración de Software (Actividad 24).

Por último, se cumplen el objetivo IS.O7 al realizar la verificación del Manual de Operación y registrando sus resultados (Actividad 19). Además, también se cumple al, opcionalmente, realizar la verificación y validación con el Cliente del Manual de Usuario y registrando los resultados (Actividad 22: 22.2 y 22.7).

### c. Roles

Los Roles que intervienen en el Proceso Realizar Pruebas e Integración de software IS.5, serán detallados en el siguiente cuadro

Tabla N° 91. Roles del proceso IS.5

<b>Roles</b>	<b>Descripción</b>
<b>Líder técnico</b>	Es la persona encargada de gestionar al resto del Equipo de trabajo durante la implementación de software. Además, se encarga de verificar documentación pertinente desarrollada por el Equipo de trabajo.
<b>Programador</b>	Es la persona encargada del Desarrollo del producto software a partir del Diseño de software. Además, se encarga de realiza la integración y Pruebas de software.
<b>Analista</b>	Es la persona encargada de la recolección y análisis de los requisitos. Luego, se encarga de convertir la Especificación de Requisitos en diseños del Software, en sus casos y Procedimientos de Prueba.

### d. Stakeholders

Todos los involucrados en el proceso Realizar Pruebas e Integración de software IS.5 y sus respectivas descripciones son mencionados a continuación:

Tabla N° 92. Stakeholders del proceso IS.5

<b>Stakeholders</b>	<b>Descripción</b>
<b>Cliente</b>	Se trata del cliente que ha contratado los servicios de desarrollo de software de la empresa.

### e. Entradas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona las entradas del proceso Realizar Pruebas e Integración de software IS.5, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 93. Entradas del proceso IS.5

Entradas	Descripción	Responsable
<b>Plan de Proyecto [revisado]</b>	Consiste en el documento del Plan del Proyecto, el cual ha sido revisado por el Equipo de trabajo con la guía del Jefe de Proyecto.	Líder Técnico
<b>CS: Componente de Software [corregido]</b>	Es un conjunto de unidades de código relacionadas, el cual ha pasado por las pruebas unitarias correspondientes y corregidas de los defectos encontrados durante la misma	Líder Técnico
<b>CS: Casos de Prueba y procedimientos de prueba [verificado]</b>	Es un documento que contiene los elementos necesarios para realizar pruebas al Código del Software.	Líder Técnico
<b>CS: Registro de trazabilidad</b>	Es un documento que muestra la relación entre los requisitos, los elementos del Diseño del Software, los componentes de software, y, los Casos y Procedimientos de Prueba.	Líder Técnico

**f. Salidas del Proceso**

En el siguiente recuadro se menciona las Salidas del proceso Realizar Pruebas e Integración de software IS.5, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 94. Salidas del proceso IS.5

Salidas	Descripción	Responsable
<b>CS: Casos de Prueba y Procedimiento de Prueba</b>	Es un documento que contiene los elementos necesarios para realizar pruebas al código del Software	Líder Técnico
<b>CS: Software [Probado]</b>	También conocido como producto software, es un conjunto de componentes de Software integrados. Este acaba de pasar por las pruebas de software correspondientes.	Líder Técnico
<b>CS: Registro de Trazabilidad [Actualizado]</b>	Es un documento que muestra la relación entre los Requisitos, los elementos del Diseño del Software, los componentes de software, y, los Casos y Procedimientos de Prueba.	Líder Técnico
<b>CS: Reporte de Pruebas.</b>	Es un documento que contiene el detalle de la ejecución de pruebas realizado al producto software	Líder Técnico
<b>CS: Manual de Operación [verificado]</b>	Es un documento con toda la información necesaria para realizar la instalación y gestión del software.	Líder Técnico
<b>CS: Manual de Usuario [verificado]</b>	Es un documento guía para el uso del software por parte del usuario. Este manual ha sido verificado por el Analista y aprobado por el Cliente.	Líder técnico

## g. Caracterización

Tabla N° 95. Caracterización del proceso IS.5

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Plan del Proyecto [revisado]	El proceso inicia una vez establecido que los Componentes de Software han sido construidos y han pasado por las Prueba Unitarias correspondientes.	Líder Técnico
1	Plan del Proyecto [revisado]	Identificar Pruebas Necesarias	Pruebas a realizar	El líder técnico identifica las pruebas que deben realizarse al software según lo acordado en el Plan del Proyecto.	Líder Técnico
2	Pruebas a Realizar	Desplegar ambiente de desarrollo de pruebas	Ambiente de desarrollo y Pruebas [desplegado]	Se despliega el Ambiente de Desarrollo y Pruebas, para la ejecución de pruebas funcionales de software. Estos despliegues se realizan por medio del Team Foundation , y puede ser automático para los proyectos web (Todos los días 8 pm). Creado en Windows Azure, el dominio del ambiente es: "acrónimo.bitperfect.pe". Además, el dominio del ambiente UAT <sup>15</sup> es: "coleuat.bitperfect.pe".	Líder técnico
3	Ambiente de Desarrollo y Pruebas [Desplegado]	¿Se encontraron Errores?	Si: Notificación de error de despliegue automático.	En el caso de encontrar un error en el proceso de generación o publicación del ambiente, se enviará un correo al Líder técnico,	Líder técnico

<sup>15</sup> UAT: User Acceptance Test. Ambiente exclusivo para pruebas por parte del Cliente durante la reunión Sprint Review

			No: Ambientes de Desarrollo y Pruebas [desplegado]	indicando el detalle del error.	
4	Si: notificación de error de despliegue automático.	Esperar al día siguiente	Si: Notificación de error de despliegue automático.	Se espera al día siguiente de haber recibido la notificación de falla de despliegue automático para realizar un despliegue manual.	Líder técnico
5	Si: Notificación de error de Despliegue automático.	Realizar Despliegue Manual	Ambientes de desarrollo y Pruebas [desplegado manual]	El líder técnico procederá a realizar el despliegue de manera manual.	Líder técnico
6	No: ambiente de desarrollo y Pruebas [desplegado]  Ambientes de desarrollo y Pruebas [desplegado manual]  CS: Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba [verificados].	Analizar Casos y Procedimientos de Prueba.	CS: Casos de Prueba y procedimientos de Prueba [verificados].  CS: -Componentes de software [corregido, línea base]  -Registro de trazabilidad [actualizado línea base].	Se analizan los casos y Procedimientos de prueba, obtenidos directamente de la herramienta JIRA . Cada integrante del equipo utiliza los casos definidos en la fase de Diseño y Arquitectura para ejecutar el conjunto de casos de pruebas correspondientes a las HU asignadas.	Programador
7	CS: Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba [verificados].	Integrar Software	Software  CS: Casos de Prueba y Procedimientos	Se realiza la integración del producto software, utilizando los componentes de software, y el Registro de trazabilidad como	Programador

	<p>CS: Componentes de software [corregido, línea base]</p> <p>Registro de trazabilidad [actualizado, línea base]</p>		de Prueba [verificados]	referencia (obtenidos directamente de JIRA)	
8	<p>Software</p> <p>CS: Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba [verificados]</p>	<p>Actualizar Casos y Procedimientos de Prueba</p>	<p>Software.</p> <p>CS: Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba [actualizados]</p>	<p>Se actualizan, o registran nuevos, casos y Procedimientos de prueba con las pruebas de integración necesarias, así como trazabilidad correspondiente. Los Casos de pruebas son registrados en JIRA con la ayuda de plugin TestLink</p>	Programador
9	<p>Software</p> <p>CS: casos de Prueba y Procedimientos de Prueba [actualizados]</p> <p>No: Software [Probado]</p>	<p>Realizar Pruebas de Software</p>	<p>Software [probado].</p> <p>Reporte de Pruebas</p>	<p>Se realizan las Pruebas de software, utilizando los Casos y Procedimientos de Prueba para las Pruebas de integración. Bit Perfect, en caso de Proyecto no Web<sup>16</sup>, las pruebas funcionales son manuales. Caso contrario, se utilizará los siguientes procedimientos de Prueba: -Web Performance Test: Verificación de Casos de Prueba por medio de Visual Studio</p>	Programador

<sup>16</sup> La Mayoría de los proyectos de Bit Perfect son web

				Load Test: permite definir distintos escenarios de carga de datos contra el sistema <sup>17</sup>	
10	Software [probado]  Reporte de Pruebas	¿Bug Detectado?	Si: *Bug [detectado] *Software[probado] *Reporte de Pruebas:  No: *Software[probado] *Reporte de Pruebas	Además de las Fallas funcionales que se hayan encontrado, en el caso que se haya detectado un Bug (falla), se procede a realizar las correcciones necesarias. En caso contrario, se procede a actualizar el registro de trazabilidad.	Programador
11	Si: *Bug [detectado] *Software [probado] *Reporte de Pruebas	Registrar Error	Bug [registrado]  Software[probado]  Reporte de Pruebas	Se registra el error encontrado en la herramienta JIRA	Programador
12	Bug [registrado]  Software [probado]  Reporte de pruebas	Notificar responsable de HU	Software [probado]  Reporte de Pruebas	El desarrollador responsable de la historia de Usuario es notificado	Programador
13	Software [probado]  Reporte de Pruebas	Corregir Defectos Encontrados	Software [corregido]  Reporte de Pruebas.	Se Corrige cualquier tipo de defecto encontrado durante las pruebas.	Programador

<sup>17</sup> Requiere una prueba de web Performance.

14	Software [Corregido]  Reporte de Pruebas	Realizar Pruebas de Regresión	Software [Probado]  Reporte de Pruebas [defectos eliminados]	Se realizan las pruebas de regresión correspondientes para asegurar que las correcciones realizadas no causaron ningún nuevo defecto. Estos defectos son corregidos y documentados durante la realización de estas pruebas.	Programador
15	Software [probado]  Reporte de Pruebas [defectos eliminados]	¿Satisface el Criterio de finalización?	Si: *Software [Probado]  *Registro de trazabilidad [actualizado, línea base]  No: Software [Probado]	Los criterios de aceptación para las pruebas funcionales se satisfacen si todos los casos de prueba diseñados resultan exitosos. De cumplirse, la Historia de Usuario se considerará cerrada y se procede a actualizar el Registro de trazabilidad. En caso contrario, se vuelven a realizar las Pruebas.	Programador
16	No: *Software[Probado] *Reporte de Pruebas.  Si: *Software [probado]  *Registro de trazabilidad [actualizado, línea base]	Actualizar el registro de trazabilidad	Software [probado]  Registro de trazabilidad [actualizado]	Se actualiza el registro de trazabilidad de los Componentes de Software, Casos y Procedimientos de Prueba, errores encontrados y solucionados, con Historias de Usuario.	Programador
17	Software [Probado]	Documentar Manuales	Obligatorio / Opcional:	Se procede a elaborar, o actualizar, el manual de Operación y el manual de	Programador

	Registro de trazabilidad [actualizado]		Software [probado]	usuario. Este último no siempre es aplicable, por lo que es posible que no se tenga que elaborar.	
18	Obligatorio: Software [probado]	Documentar el Manual de Operación	Manual de Operación	Se documenta, o actualiza, el Manual de Operación del Producto software	Programador
19	Manual de operación [Corregido]  Manual de Operación	Verificar Manual de Operación	Resultados de Verificación	El analista verifica que el manual de operaciones es consistente con el producto software.	Analista
20	Resultados de verificación	¿Es consistente con el software?	Si: Manual de Operación [verificado]  No: Manual de Operación [no verificado]	Si el analista da su visto bueno al manual de Operación se procede a incorporarse en la configuración de software. En caso contrario, si se encontró alguna inconsistencia, deberá realizarse las correcciones correspondientes.	Analista
21	No: Manual de Operación [No verificado]	Realizar correcciones	Manual de operación [corregido]	Se procede a realizar las correcciones necesarias para eliminar cualquier inconsistencia con el Producto software	Programador
22	Opcional: Software [probado]	Documentar Manual de Usuario	Manual de Usuario	Se documenta el manual de usuario del Producto software, el cual deberá tener el visto bueno del analista, asegurando que no hay inconsistencia en el Manual con el Producto software. Además, el cliente deberá dar su aprobación de este manual.	Analista

D	Manual de usuario	Evaluar Manual de Usuario	Manual de usuario [verificado]	Se incorpora el Manual de Usuario verificado a la configuración de Software.	Cliente
23	Si: Manual de Operación [verificado]  Manual de Usuario [Verificado]	Recolectar documentación	CS: *Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.  *Software [probado]  *Registro de trazabilidad [actualizado]  *Reporte de pruebas  *Manual de Operación [verificado]  Manual de Usuario [verificado]	Se recolecta los manuales elaborados. Así como cualquier documentación o elemento software desarrollado o modificado, durante el proceso.	Analista
24	CS: Casos de prueba y procedimiento de Prueba.  Software [probado]	Actualizar configuración del software.	CS: Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.  Software [probado]	Se incorpora, en línea base, el Manual de Usuario (Opcional), el manual de operación, el Software probado, los Casos y Procedimientos de Prueba y el Registro de trazabilidad. Esto se realiza por medio de la acción "Commit" de la herramienta Team Foundation.	Líder Técnico

	<p>Registro de Trazabilidad [actualizado]</p> <p>Reporte de Pruebas</p> <p>Manual de Operación [verificado]</p> <p>Manual de Usuario [verificado]</p>		<p>Registro de trazabilidad [actualizado]</p> <p>Reporte de Pruebas</p> <p>Manual de Operación [verificado]</p> <p>Manual de Usuarios [verificado]</p>		
-	<p>CS: *Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.</p> <p>Software [probado]</p> <p>Registro de trazabilidad [actualizado]</p> <p>Reporte de Pruebas.</p> <p>Manual de Operación [verificado]</p> <p>Manual de Usuario [verificado]</p>	Fin	-	El proceso termina con la incorporación de los wordproducts correspondientes a la línea base de la configuración del Software, por medio de la herramienta Team Foundation	Líder Técnico

## h. Diagrama del Proceso

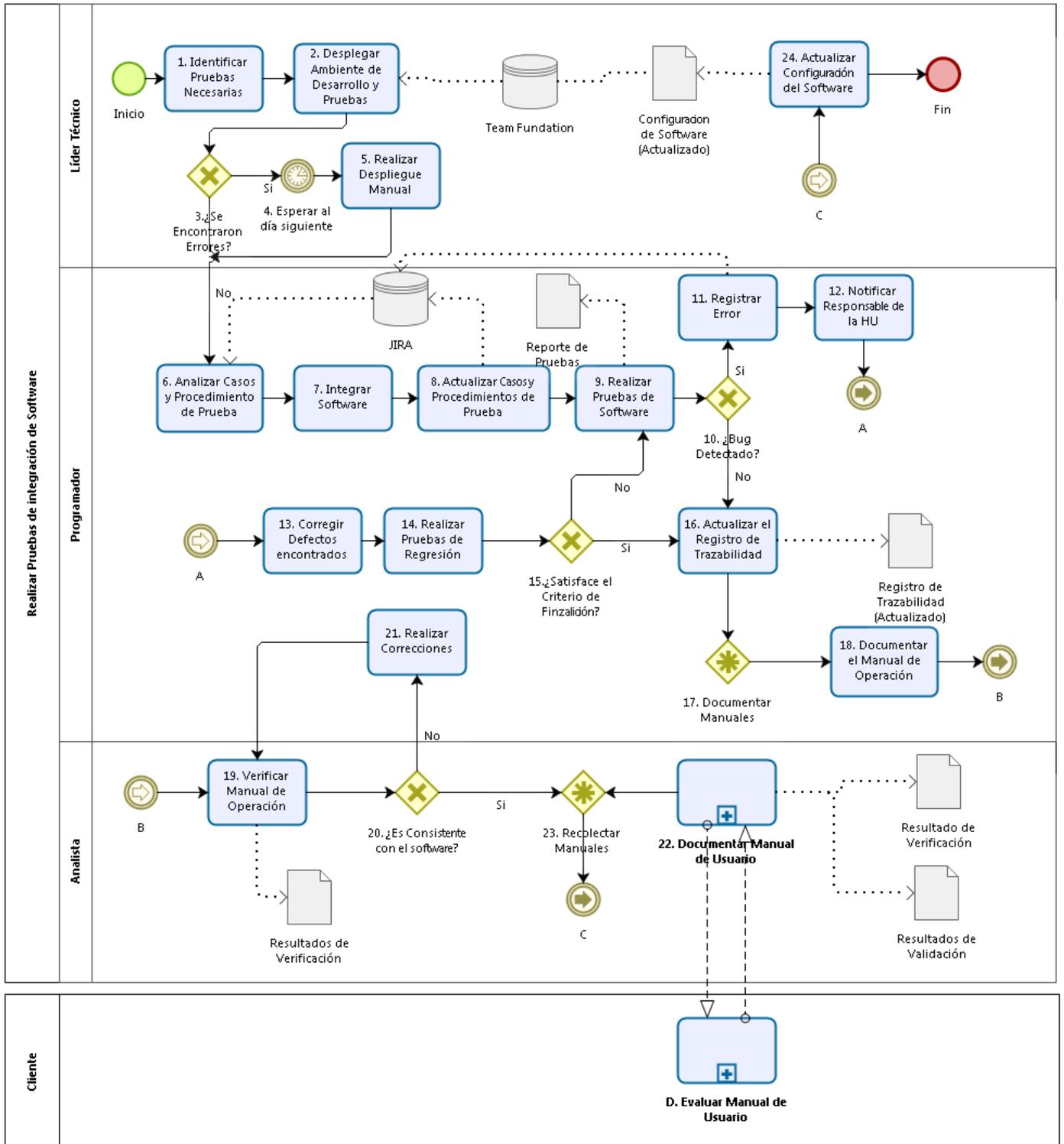


Gráfico N° 22. Diagrama de Proceso IS.5

## Sub Proceso Documentar Manual de Usuario IS.5.22

### a. Descripción

El proceso se encarga de la documentación del manual de Usuario del Producto software, el cual deberá tener el visto bueno del analista, asegurando que no hay inconsistencias en el Manual con el Producto Software. Además, el Cliente deberá dar su aprobación de este Manual

### b. Roles

Los Roles que intervienen en el Sub Proceso Documentar Manual de Usuario IS.5.22, serán detallados en el siguiente cuadro:

Tabla N° 96. Roles del sub proceso IS.5.22

Rol	Descripción
Analista	Es la persona encargada de la recolección y análisis de los requisitos.

### c. Stakeholders

Los involucrados en el Sub Proceso Documentar Manual de Usuario IS.5.22 y sus respectivas descripciones son mencionados a continuación:

Tabla N° 97. Stakeholders sub proceso IS.5.22

Stakeholders	Descripción
Cliente	Se trata del cliente que ha contratado los servicios de desarrollo de software de la empresa.

### d. Entradas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona las entradas del Sub Proceso Documentar Manual de Usuario IS.5.22, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 98. Entradas del sub proceso IS.5.22.

Entradas	Descripción	Responsable
<b>CS: software [probado]</b>	También conocido como el producto software, es un conjunto de Componentes de Software integrados. Este acaba de pasar por las pruebas de software correspondientes	Analista

### e. Salidas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona las Salidas del Sub Proceso Documentar Manual de Usuario IS.5.22, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 99. Salidas del sub proceso IS.5.22

Entradas	Descripción	Responsable
<b>Manual de Usuario</b>	Es un documento guía para el uso del software por parte del Usuario. Este Manual ha sido verificado por el Analista y aprobado por el Cliente.	Analista

### f. Caracterización

Tabla N° 100. Caracterización del sub proceso IS.5.22

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Software [Probado]	El Proceso inicia cuando se recibe la especificación de Requisitos verificada por el analista	Analista
1	Software [probado]	Documentar Manual de Usuario	Manual de Usuario	Se procede a documentar el manual de usuario o a actualizar el Manual de Usuario preliminar en caso de haber sido desarrollado.	Analista
2	Manual de usuario [corregido]  Manual de Usuario.	Verificar Manual de Operación	Resultados de Verificación	El analista verifica que el Manual de Usuario es consistente con el producto software.	Analista
3	Resultado de verificación	¿Es consistente con el software?	Si: Manual de Usuario [verificado]  No: Manual de Usuario [no verificado]	Si el Analista da su visto bueno al manual de Usuario, se le envía al cliente para su aprobación. En caso contrario, si se encontró alguna inconsistencia, deberá realizarse las correcciones correspondientes.	Analista

4	No: Manual de Usuario [no verificado]	Realizar Correcciones	Manual de Usuario [corregido]	Se procede a realizar las correcciones necesarias para eliminar cualquier inconsistencia con el Producto Software	Analista
5	Si: Manual de Usuario [verificado]  Manual de Usuario [actualizado]	Enviar Manual al Cliente	Manual de Usuario [verificado / actualizado]	Se envía el manual de usuario al cliente para su revisión. Este manual puede que ya se haya enviado antes y se haya actualizado de acuerdo a las observaciones del Cliente.	Analista
A	Manual de Usuario [verificado / actualizado]	Recibir el Manual de Usuario.	Manual de Usuario [verificado / actualizado]	El cliente recibe el Manual de Usuario verificado	Analista
6	Manual de Usuario [verificado / Actualizado]	Esperar Respuesta	Manual de usuario [verificado / actualizado]	Se espera a que el cliente envíe una respuesta acerca del Manual de Usuario.	Analista
B	Observaciones del manual de Usuario.	Enviar observaciones	Observaciones del manual de Usuario	El cliente procede enviar sus observaciones con respecto al manual de usuario.	Analista
7	Manual de Usuario [verificado / actualizado]  Observaciones del Manual de Usuario	Recibir observaciones del Cliente	Manual de Usuario [verificado / actualizado]  Resultados de validación	Se reciben las observaciones hechas por el cliente. Estas son registradas en el documento de resultados de validación.	Analista
8	Manual de usuario [verificado / Actualizado]  Resultados de validación	¿Requiere ajustes?	Si: Ajustes a realizar.  No Resultados de revisión	En caso de que no haya ninguna observación en cuanto a ajustes que sean requeridos, se procede a documentar la aprobación por parte del Cliente. En caso contrario, se procede a realizar dichos ajustes. El	Analista

				número de iteraciones permitidas es definido en el Plan del Proyecto	
9	Si: Ajustes a realizar	Realizar ajustes	Manual de usuario [actualizado]	Se realizan los ajustes correspondientes al Manual de Usuario	Analista
10	No: Resultados de la revisión	Documentar aprobación	Manual de Usuario [verificado]	El Manual de Usuario es considerado verificado una vez que no requiere de ningún ajuste	Analista
-	Manual de Usuario [verificado]	Fin	-	El proceso termina una vez que el Manual de Usuario ha sido verificado y aprobado por el Cliente	Analista

### g. Diagrama del Proceso

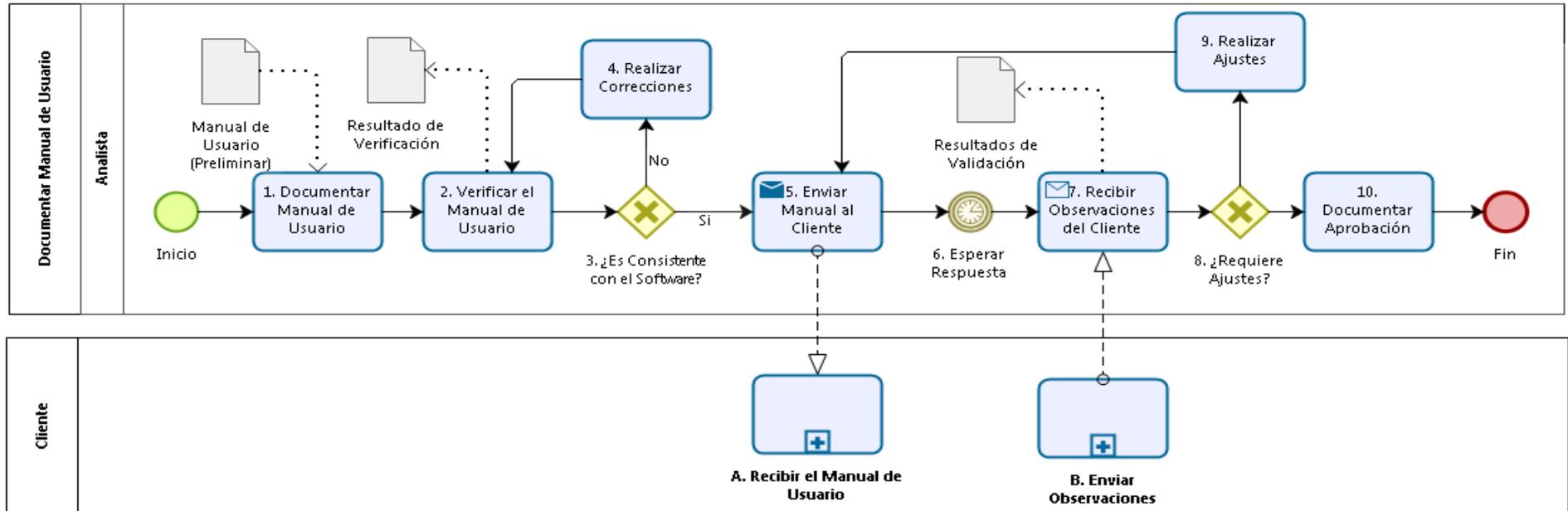


Gráfico N° 23. Diagrama de Proceso IS.5.22.

## Entregar Producto Software IS.6

### a. Descripción

El proceso se encarga de entregar el producto software integrado al Cliente.

### b. Objetivos IS.6

El proceso Entregar Producto Software IS.6 tiene como propósito, la revisión del Plan del Proyecto para la asignación de tareas; así como documentación y verificación del Manual de Mantenimiento. Por último, se entrega el producto software de acuerdo con las Instrucciones de Entrega establecidas.<sup>18</sup>

Los objetivos del Proceso Entregar Producto Software IS.6, según la ISO / IEC 29110, detallados a continuación:

Tabla N° 101. Objetivos del proceso IS.6

Código	Objetivo
IS.O6	La configuración de software, que cumpla con la especificación de requisitos según lo acordado con el Cliente, que incluye la documentación de usuario, operación y mantenimiento es integrada, incorporada a la línea base y almacenada en el Repositorio del Proyecto. Las necesidades de cambios para la Configuración de Software son detectadas y las solicitudes de cambio relacionadas son iniciada.
IS.O7	Las tareas de verificación y validación de todos los productos de trabajo requeridos son realizadas utilizando los criterios definidos para lograr la coherencia entre los productos de entrada y salida en cada actividad. Los defectos son identificados y corregidos; los registros son almacenados en los resultados de Verificación / Validación

El objetivo IS.O6 se cumple al documentar el Manual de Mantenimiento (actividad 3) y al incorporarlo a la línea base de la configuración de Software (Actividad 7). Mientras que el objetivo IS.O7 se cumple la realizar la verificación de Manual de Mantenimiento y registrando los resultados (Actividad 4).

---

<sup>18</sup> NTP 2012: 46

### c. Roles

Los Roles que intervienen en el Proceso Entregar Producto Software IS.6, serán detallados en el siguiente cuadro:

Tabla N° 102. Roles del proceso IS.6

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
<b>Líder Técnico</b>	Es la persona encargada de gestionar al resto del Equipo de trabajo durante la implementación de software. Además, se encarga de verificar documentación pertinente desarrollada por el Equipo de trabajo
<b>Analista</b>	Es la persona encargada de la recolección y análisis de los requisitos. Luego, se encarga de convertir la especificación de Requisitos en diseño del Software, con sus Casos y Procedimientos de Prueba.

### d. Stakeholders

Es proceso no involucra a ningún stakeholder

### e. Entradas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona las entradas del Entregar Producto Software IS.6, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 103. Entradas del proceso IS.6

<b>Entradas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Plan del Proyecto [revisado]</b>	Consiste en el documento del Plan del Proyecto, el cual ha sido revisado por el Equipo de Trabajo con la guía del Jefe de Proyecto	Líder Técnico
<b>Configuración de Software</b>	Es un conjunto de productos software, el cual será entregado al cliente como producto final.	Líder técnico

## f. Salidas del Proceso

En el siguiente recuadro se menciona las Salidas del Entregar Producto Software IS.6, su breve descripción y el encargado de elaborar el mismo.

Tabla N° 104. Salidas del proceso IS.6

Salidas	Descripción	Responsable
<b>Configuración de Software [liberado]</b>	Es un conjunto de productos software, el cual ha sido entregado al cliente como producto final.	Líder Técnico
<b>CS: Manual de mantenimiento [verificado]</b>	Es un documento que describe la configuración de software y el entorno utilizado para el desarrollo de pruebas	Líder técnico

## g. Caracterización

Tabla N° 105. Caracterización del proceso IS.6

#	Entrada	Actividad	Salida	Descripción	Responsable
-	-	Inicio	Configuración de software.	El proceso inicia una vez establecido que el producto software ha sido probado y todo está listo para la entrega de la configuración de software	Líder técnico
1	Configuración de software	Revisar Plan de Proyecto	Configuración de software.  Plan de Proyecto: *Tareas a realizar. *Instrucciones de entrega	El Líder técnico obtiene el Plan del Proyecto de la herramienta JIRA para revisar las tareas a realizar y las instrucciones de entrega	Líder técnico
2	Configuración de software.	Analizar configuración de software.	Configuración de Software [analizada]	Se analiza la configuración de software, y las	Analista

	Plan del Proyecto: *Tareas a realizar. *Instrucciones de Entrega			instrucciones de entrega, por parte de cada uno de los miembros del Equipo. Estos se obtienen directamente del Repositorio del Proyecto.	
3	Configuración de software [analizada]	Documentar Manual de mantenimiento	Manual de Mantenimiento	Se documenta, o actualiza, el manual de Mantenimiento	Analista
4	Manual de Mantenimiento  Manual de Mantenimiento [corregido]	Verificar Manual de Mantenimiento	Resultados de Verificación	El líder técnico verifica que el Manual de mantenimiento es consistente con el producto software, mediante un checklist de verificación en la intranet Bit Perfect	Líder Técnico
5	Resultados de verificación	¿Es consistente con el Software?	Si: Manual de mantenimiento [verificado]  No: Manual de Mantenimiento [no verificado]	Si el Líder Técnico da su visto bueno al Manual de Mantenimiento, se procede a incorporarse en la configuración de Software. En caso contrario, si se encontró alguna inconsistencia, deberá realizarse las correcciones correspondientes	Líder Analítico
6	No: Manual de Mantenimiento [no verificado]	Realizar correcciones	Manual de mantenimiento [corregido]	Se procede a realizar las correcciones necesarias para eliminar cualquier inconsistencia con el producto Software	Analista
7	Si: Manual de mantenimiento [verificado]	Incorporar documentación a la configuración de software	Configuración de software [actualizada]	Se incorpora el Manual de Mantenimiento verificado a la configuración de software	Líder técnico

GP.4	Configuración de software [liberado]	Cerrar Proyecto	Acta de aceptación [firmada por ambas partes]	El jefe del proyecto firma el Acta de Aceptación para confirmar el cierre del proyecto y la aceptación del producto software resultante del Proyecto por parte del Cliente	Gestión de Proyecto
8	Configuración de software [actualizada / aceptación confirmada]  Acta de Aceptación [firmada por ambas partes]	Obtener Fuentes Finales	Configuración de software [Fuentes finales]	El líder técnico se encarga de obtener las últimas fuentes del proyecto en Team Foundation a través de la acción "Checkout"	Líder Técnico
9	PP: instrucciones de entrega  Configuración de software [fuentes finales]	Realizar entrega del Producto software	Configuración de software [liberado]	Se realiza la entrega de la configuración de software al cliente, de acuerdo con las instrucciones de entrega establecidas en el Plan del Proyecto. Para esto, se procede a generar un compilado desplegable en perfil de Release. Este Paquete se utilizará para el despliegue del sistema en el entorno de producción del Cliente.	Líder Técnico
-	Configuración de software [Liberado]	Fin	-	El proceso termina con el despliegue de la configuración de Software en el ambiente de producción del Cliente.	Líder técnico

## h. Diagrama del Proceso

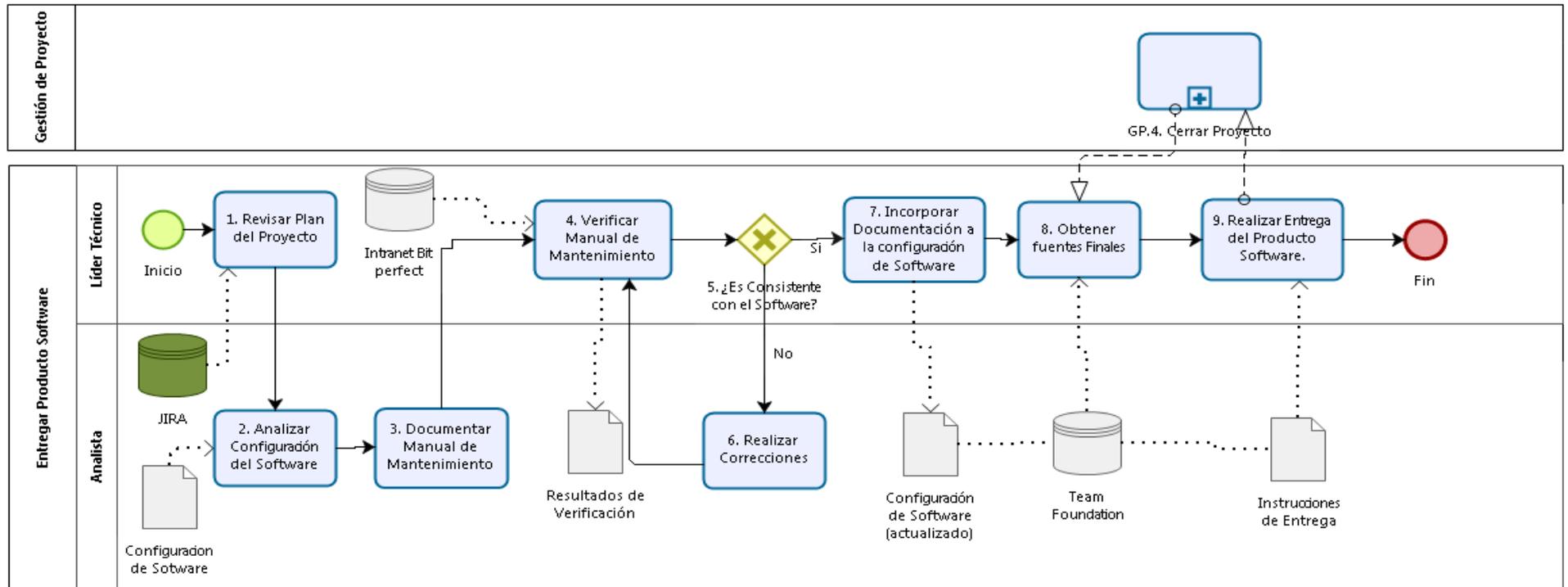
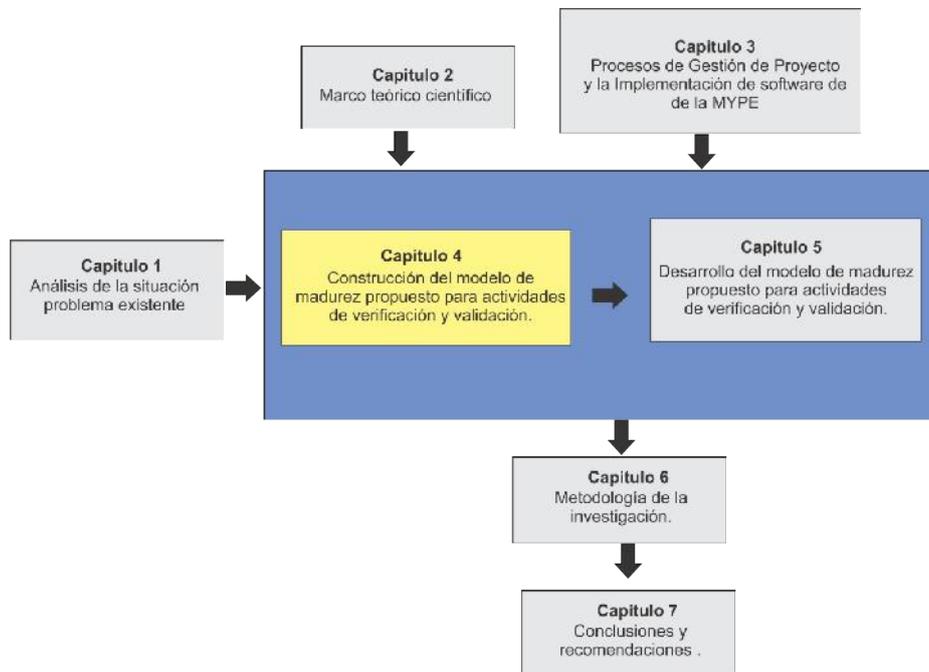


Gráfico N° 24. Diagrama de proceso IS.6

## CAPITULO IV: CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE MADUREZ PARA DETERMINAR EL NIVEL DE CAPACIDAD DE ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN



**Gráfico Nº 25 Ubicación en la lectura del documento**

En este capítulo se describe cada uno de los pasos del modelo de madurez, referenciando para su construcción cada plantilla utilizada, como también los atributos de proceso utilizados para los niveles.

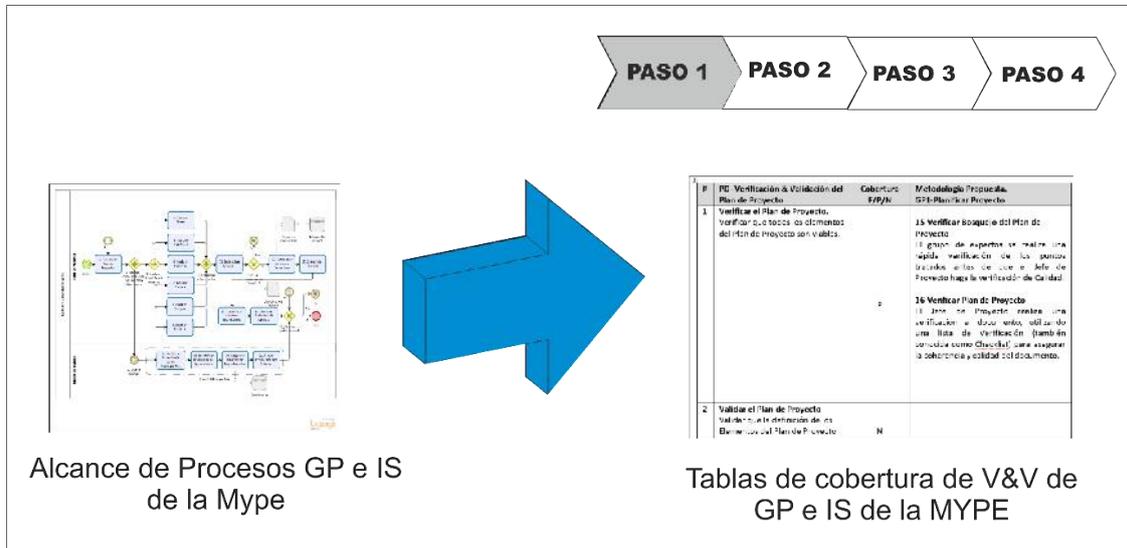
### 4.1 Pasos del modelo de madurez

El modelo de Madurez para las Actividades de Verificación y Validación, consta de 5 pasos:

- **Paso 01:** Decidir sobre los procesos a evaluar (alcance) e identificar la cobertura de cada proceso según las tareas y actividades de verificación y validación.
- **Paso 02:** Determinar cuáles de los niveles de capacidad del 1, 2 a 3 para los procesos seleccionados se están cumpliendo.
- **Paso 03:** Resumen de los Resultados de la evaluación de los niveles de capacidad.
- **Paso 04:** Desarrollar un Plan de Mejora de Acción.

Y tiene como objetivo evaluar el nivel de capacidad Madurez de las actividades sobre los procesos de la Metodología para Gestión de Proyecto y la implementación de software, en base a las Actividades o pasos recomendados por el Paquete de Despliegue de Verificación y Validación (V&V) de la ISO/IEC 29110.

#### 4.1.1 Paso 1: Definir el proceso (alcance) a evaluar y cobertura de las actividades



**Gráfico Nº 26** Paso 1 del modelo de madurez propuesto

**Fuente:** Elaboración propia

El primer paso en la autoevaluación es decidir qué procesos de la MYPE deben ser evaluados (alcance) en base al paso 1 de COBIT PAM. Se utiliza los paquetes de despliegue de V&V de la ISO 29110 para ayudar a seleccionar los procesos para ser evaluados, como se muestra en la figura:

Paso 1 proceso de gestión de proyecto y la implementación de software de la MYPE

**Tabla N° 106** Alcance del paquete de despliegue de verificación y validación de la ISO 29110

<b>Proceso</b>	<b>Descripción</b>
GESTIÓN DE PROYECTO	Planificación de Proyecto
	Ejecución de Plan de Proyecto
	Evaluación y Control
IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE	Análisis de Requerimientos de software
	Arquitectura y diseño detallado de software
	Construcción de software
	Integración y Pruebas de software
	Entrega de producto

**Fuente:** Elaboración Propia

En este paso se evalúa cada proceso con el siguiente cuadro en base a la siguiente convención (Se realizó para todos los procesos de la Metodología Evaluada):

- Cobertura Total = F
- Cobertura Parcial= P
- Sin Cobertura=N

**Tabla N° 107.** Tabla de Evaluación Paso 1.

Actividades o Pasos recomendados por el Paquete de Despliegue – V&V – ISO/IEC 29100

Tareas de la Metodología que cumplen para verificación y Validación Gestión de Proyecto y la implementación de software

#	PD -Verificación & Validación del Plan de Proyecto	Cobertura F/P/N	Metodología Propuesta. GP1-Planificar Proyecto
1	<b>Verificar el Plan de Proyecto.</b> Verificar que todos los elementos del Plan de Proyecto son viables.	P	<b>15-Verificar Bosquejo del Plan de Proyecto</b> El grupo de expertos se realiza una rápida verificación de los puntos tratados antes de que el Jefe de Proyecto haga la verificación de Calidad.  <b>16-Verificar Plan de Proyecto</b> El Jefe de Proyecto realiza una verificación al documento, utilizando una lista de Verificación (también conocida como <u>Checklist</u> ) para asegurar la coherencia y calidad del documento.
2	<b>Validar el Plan de Proyecto</b> Validar que la definición de los Elementos del Plan de Proyecto concuerdan con el Enunciado de trabajo.	N	
3	<b>Documentar los resultados</b> Documentar los resultados de verificación y validación en <i>Resultados de Verificación</i> .	N	
4	<b>Realizar Correcciones</b> Realizar correcciones hasta que el documento es aprobado (por el Líder Técnico o Cliente).	F	<b>17- ¿Necesita Correcciones?</b> En el caso de que el documento no pase los niveles de calidad establecidos, se procede a corregir los puntos que no pasaron el <u>Checklist</u> . En caso contrario, si el documento cumple con los niveles de calidad, se procede a aprobar el documento. (Jefe de Proyecto)

**Fuente:** Tabla adaptada del paquete de despliegue de verificación y validación (9-referencias a otros estándares y modelos).

En este paso, se establece los niveles de capacidad requerida en base a las actividades de verificación y validación de cada uno de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software.

A continuación, se presenta los siguientes criterios para los niveles de capacidad propuestos para cada proceso de la Gestión de proyecto y la implementación del software:

**Tabla N° 108.** Atributos del modelo de madurez propuesto para planificación de proyecto GP.01

GP 01 : Planificación de Proyecto		Fuente
Escala	Atributos de proceso	Pasos que recomienda Paquete de Despliegue Verificación y Validación (V&V) – Perfil Básico-ISO 29110
		<b>Actividad: GP1 Planificación de Proyecto</b>
Nivel 1 Verificado	<b>PA 1.1:</b> Verificar el Plan de Proyecto	<p><i>Una Pequeña empresa debe tener implementadas en sus procesos, todas las Actividades de Verificación y Validación como las siguientes indicadas en PD:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Paso 1: Verificar el Plan de Proyecto:</b> Verificar que todos los elementos del Plan de Proyecto son viables y consistentes.</li> <li>– <b>Paso 2: Validar el Plan de Proyecto:</b> Validar que las definiciones de los elementos del Plan de Proyecto concuerdan con el <b>Enunciado de trabajo</b>.</li> <li>– <b>Paso 3: Documentar resultados:</b> Documentar los resultados de verificación en <b>Resultados de Verificación</b></li> <li>– <b>Paso 4: Realizar Correcciones:</b> Realizar correcciones hasta que el documento es aprobado (Por Líder Técnico y clientes).</li> </ul>
Nivel 2 Validado	<b>PA 2.1:</b> Validar el Plan de Proyecto	
Nivel 3 Gestionado	<b>PA 3.1:</b> Documentar resultados <b>PA 3.2:</b> Realizar Correcciones	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla N° 109.** Atributos del modelo de madurez propuesto para ejecución del plan de Proyecto GP.02

GP 02:GESTIONAR SOLICITUD DE CAMBIO		Fuente
Escala	Atributos de proceso	<b>Pasos que recomienda Paquete de Despliegue Verificación y Validación (V&amp;V) – Perfil Básico-ISO 29110</b>  <b>Actividad: GP2 Ejecución de Plan de Proyecto</b>
Nivel 1 Verificado	<b>PA 1.1:</b> Analizar Cambio. <b>PA 1.2:</b> Aprobar Cambio <b>PA 1.3:</b> Incluir Cambios	<p><i>Una Pequeña empresa debe tener implementadas en sus procesos, todas las Actividades de Verificación y Validación como las siguientes indicadas en PD:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Paso 1: Analizar Cambio:</b> Realizar un análisis de impacto de los cambios en el proyecto en términos de costos, tiempo y consideraciones técnicas.</li> <li>– <b>Paso 2: Evaluar Cambio:</b> Estimar el impacto de los cambios en términos de costo, tiempo y consideraciones técnicas.</li> <li>– <b>Paso 3: Prioriza Cambio:</b> El gestor de proyecto debe obtener del Cliente una priorización de los cambios identificados</li> <li>– <b>Paso 4: Aprobar Cambio:</b> Obtener la aceptación del cliente para un cambio.</li> <li>– <b>Paso 5: Incluir Cambios:</b> Incluir los cambios aceptados y priorizados en el Plan de Proyecto</li> </ul>
Nivel 2 Validado	<b>PA 2.1:</b> Prioriza Cambio	
Nivel 3 Gestionado	<b>PA 3.1:</b> Evaluar Cambio	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla N° 110.** Atributos del modelo de madurez propuesto para evaluación y control  
GP.03

GP 03: EVALUACIÓN Y CONTROL		Fuente
Escala	Atributos de proceso	Pasos que recomienda Paquete de Despliegue Verificación y Validación (V&V) – Perfil Básico-ISO 29110  Actividad: GP3 Evaluación y Control de Proyecto.
Nivel 1 Verificado	<b>PA 1.1:</b> Tareas Actuales VS Tareas planeadas <b>PA 1.2:</b> Costos actuales VS presupuesto estimado <b>PA 1.3:</b> Tiempo real VS tiempo programado	<i>Una Pequeña empresa debe tener implementadas en sus procesos, todas las Actividades de Verificación y Validación como las siguientes indicadas en PD:</i> – <b>Paso 1:</b> Evaluar proyecto, en términos de tareas actuales con tareas planeadas.
Nivel 2 Validado	<b>PA 2.1:</b> Resultados Reales VS Objetivos Planeados <b>PA 2.2:</b> RR actuales VS RR planeados <b>PA 2.3:</b> Riesgo real VS riesgo identificado previo	– <b>Paso 2:</b> Evaluar proyecto, en términos de resultados reales contra los objetivos establecidos en el proyecto. – <b>Paso 3:</b> Evaluar proyecto, en términos de recursos reales asignados contra planeados. – <b>Paso 4:</b> Evaluar proyecto, en términos costos actuales contra el presupuesto estimado.
Nivel 3 Gestionado	<b>Paso 3.1:</b> Registrar reporte de avance del proyecto	– <b>Paso 5:</b> Evaluar proyecto, en términos de tiempo real utilizado contra el programado. – <b>Paso 6:</b> Evaluar proyecto, en términos de riesgo real contra el identificado previamente. – <b>Paso 7: Registrar el reporte de avance del Proyecto:</b> un Registro de información actual del proyecto debería ser administrado en el reporte de avance donde el estado de un elemento es típicamente guardado de acuerdo al sistema "Luces de tráfico": <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verde – como a "Tiempo".</li> <li>– Amarillo – como "fuera de tiempo, pero recuperable"</li> </ul> Rojo – como "fuera de tiempo y recuperable con dificultades"

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla N° 111.** Atributos del modelo de madurez propuesto para análisis de requerimientos de software IS.02

IS 02: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE		Fuente
Escala	Atributos de proceso	Pasos que recomienda Paquete de Despliegue Verificación y Validación (V&V) – Perfil Básico-ISO 29110 Actividad: IS2 Análisis de requerimientos de Software
Nivel 1 Verificado	<p><b>PA 1.1:</b> Realizar Correcciones</p> <p><b>PA 1.2:</b> Verificar en la especificación de Requerimientos</p>	<p><i>Una Pequeña empresa debe tener implementadas en sus procesos, todas las Actividades de Verificación y Validación como las siguientes indicadas en PD:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Paso 1: Verificar en la especificación de Requerimientos:</b> - Correcta y puede ser aprobada</li> <li>- Consistente en la descripción del Producto</li> <li>- Completa, sin ambigüedades y no contradictoria.</li> <li>- <b>Paso 2: Documentar Resultados</b></li> <li>- Documentar resultados de verificación en <i>Resultados de Verificación.</i></li> <li>- <b>Paso 3: Realizar Correcciones</b></li> <li>- Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por el Analista o el Cliente.</li> <li>- <b>Paso 4: Iniciar una Solicitud de cambio (Si es necesario):</b></li> <li>- Identificar el propósito de la Solicitud de cambio.</li> <li>- Documentar el impacto del impacto (Alto Nivel).</li> <li>- Identificar la criticidad del cambio.</li> <li>- <b>Paso 5: Validar la especificación de Requerimientos</b></li> <li>- Obtener la aprobación de los requerimientos del Cliente (o de un subconjunto de ellos si es que se está usando un ciclo de vida iterativo).</li> </ul>
Nivel 2 Validado	<p><b>PA 2.1:</b> Iniciar una Solicitud de cambio (Si es necesario).</p> <p><b>PA 2.2:</b> Validar la especificación de Requerimientos</p>	
Nivel 3 Gestionado	<p><b>PA 3.1:</b> Documentar Resultados</p>	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla N° 112.** Atributos del modelo de madurez propuesto para arquitectura y diseño detallado de software IS.03

IS 03: ARQUITECTURA Y DISEÑO DETALLADO DE SOFTWARE		Fuente
<b>Escala</b>	<b>Atributos de proceso</b>	<p><b>Pasos que recomienda Paquete de Despliegue Verificación y Validación (V&amp;V) – Perfil Básico-ISO 29110</b></p> <p><b>Actividad: IS3 Arquitectura y Diseño detallado de software</b></p>
Nivel 1 Verificado	<p><b>PA 1.1:</b> Verificar en la documentación del Diseño de Software</p> <p><b>PA 1.2:</b> Verificar los Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba</p> <p><b>PA 1.3:</b> Verificar Consistencia</p> <p><b>PA 1.4:</b> Verificar el registro de trazabilidad.</p>	<p><i>Una Pequeña empresa debe tener implementadas en sus procesos, todas las Actividades de Verificación y Validación como las siguientes indicadas en PD:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Paso 1: Verificar en la documentación del Diseño de Software</b></li> <li>- Exactitud.</li> <li>- Factibilidad y Consistencia</li> <li>- <b>Paso 2: Verificar el registro de trazabilidad.</b></li> <li>- Verificar que el registro de trazabilidad contenga las relaciones adecuadas entre los requerimientos y los elementos del Diseño de Software.</li> <li>- <b>Paso 3: Verificar los Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba</b></li> <li>- Verificar consistencia entre la Especificación de Requerimientos, Diseño de Software y Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.</li> <li>- <b>Paso 4: Verificar Consistencia</b></li> <li>- Verificar consistencia entre la especificación de Requerimientos, Diseño de software y casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.</li> <li>- <b>Paso 5: Documentar Resultados</b></li> <li>- Documentar resultados de Verificación en Resultados de Verificación.</li> <li>- <b>Paso 6: Realizar Correcciones</b></li> <li>- Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por el Analista.</li> <li>- <b>Paso 7: Iniciar una solicitud de cambio (si es necesario)</b></li> <li>- Identificar el Propósito de la Solicitud de cambio.</li> <li>- Documentar el impacto del Cambio (alto nivel).</li> <li>- Identificar la criticidad del cambio.</li> </ul>
Nivel 2 Validado	<p><b>PA 2.1:</b> Iniciar una solicitud de cambio (si es necesario)</p>	
Nivel 3 Gestionado	<p><b>PA 3.1:</b> Realizar Correcciones</p> <p><b>PA 3.2:</b> Documentar Resultados</p>	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla Nº 113.** Atributos del modelo de madurez propuesto para construcción de software IS.4

IS 04: CONSTRUCCIÓN DE SOFTWARE		Fuente
Escala	Atributos de proceso	<b>Pasos que recomienda Paquete de Despliegue Verificación y Validación (V&amp;V) – Perfil Básico-ISO 29110</b>  <b>Actividad: IS4 Construcción de Software</b>
Nivel 1 Verificado	<b>PA 1.1:</b> Identificar el componente Software	<i>Una Pequeña empresa debe tener implementadas en sus procesos, todas las Actividades de Verificación y Validación como las siguientes indicadas en PD:</i>  – <b>Paso 1: Identificar el componente Software</b> - Identificar la unidad de código y los datos para ser aprobado.  – <b>Paso 2: Aplicar Prueba Unitaria</b> -Verificar usando Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba si el componente de software funciona de acuerdo al Diseño de software
Nivel 2 Validado	<b>PA 2.1 :</b> Aplicar Prueba Unitaria	
Nivel 3 Gestionado	<b>PA 3.1:</b> documentar resultados	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla Nº 114.** Atributos del modelo de madurez propuesto para integración y pruebas de software IS.5

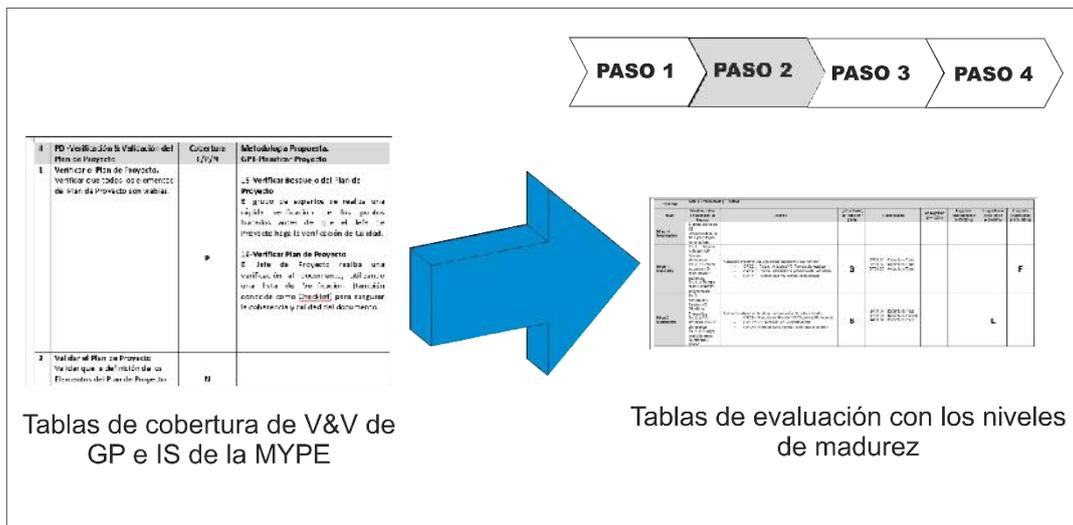
IS 05: INTEGRACIÓN Y PRUEBAS DE SOFTWARE		Fuente
Escala	Atributos de proceso	<b>Pasos que recomienda Paquete de Despliegue Verificación y Validación (V&amp;V) – Perfil Básico-ISO 29110</b>  <b>Actividad: IS 5 Integración y Pruebas del Software</b>
Nivel 1 Verificado	<b>PA 1.1:</b> Identificar el componente Software Integrados	<i>Una Pequeña empresa debe tener implementadas en sus procesos, todas las Actividades de Verificación y Validación como las siguientes indicadas en PD:</i>  – <b>Paso 1: Identificar el componente Software Integrados</b> - Identificar código integrado y datos para ser aprobados. – <b>Paso 2: Realizar Pruebas de Integración</b> -Realizar pruebas usando los Casos de Prueba y Procedimiento de Prueba para Integración. – <b>Paso 3: Documentar Resultados</b> -Documentar resultados de la Prueba de Integración en el reporte de Pruebas.
Nivel 2 Validado	<b>PA 2.1:</b> Realizar Pruebas de Integración	
Nivel 3 Gestionado	<b>PA 3.1 :</b> Documentar Resultados	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla N° 115.** Atributos del modelo de madurez propuesto para entrega de producto software IS.6

IS 06: ENTREGA DE PRODUCTO		Fuente
<b>Escala</b>	<b>Atributos de proceso</b>	<b>Pasos que recomienda Paquete de Despliegue Verificación y Validación (V&amp;V) – Perfil Básico-ISO 29110</b>
		<b>Actividad: IS 6 Entrega del Producto</b>
Nivel 1 Verificado	<b>PA 1.1:</b> Verificar consistencia del Manual de Mantenimiento.	<i>Una Pequeña empresa debe tener implementadas en sus procesos, todas las Actividades de Verificación y Validación como las siguientes indicadas en PD:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Paso 1: Verificar consistencia del Manual de Mantenimiento.</b></li> <li>- Verificar consistencia del Manual de Mantenimiento con la configuración de software.</li> <li>– <b>Paso 2: Documentar Resultados</b></li> <li>-Documentar resultados de la verificación en Resultados de Verificación.</li> <li>– <b>Paso 3: Realizar Correcciones</b></li> <li>Realizar Correcciones hasta que el documento es aprobado por el Líder Técnico.</li> </ul>
Nivel 2 Validado	<b>PA 2.1:</b> Validar consistencia del manual de mantenimiento	
Nivel 3 Gestionado	<b>PA 3.1:</b> Documentar Resultados <b>PA 3.2:</b> Realizar Correcciones	

**4.1.2 Paso 2: Se determina cuáles de los niveles de capacidad del 1, 2 a 3 para los procesos seleccionados se están cumpliendo.**



**Gráfico N° 27** Paso 2 del modelo de madurez propuesto

**Fuente:** Elaboración propia

Si el proceso llega a “Logrado totalmente”, entonces pasa a ser evaluado en el siguiente Nivel, caso contrario queda en el Nivel a que llegó.

Criterios considerados como los pasos recomendados por el Paquete de Despliegue – V&V

Nivel de Cobertura según el PASO 01.

Tabla Nº 116. Tabla de evaluación paso 2

Proceso GP01. Planificación de Proyecto								
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	El criterio se cumple? (S/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
Nivel 0 Caótico	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
Nivel 1 Validado	PA 1.1 Validar el plan de proyecto	Se están logrando los siguientes resultados del proceso. <b>GP01.01:</b> Validar que las definiciones de los elementos del Plan de Proyecto concuerdan con el <i>Enunciado de trabajo</i> .	S	GP01.01 Cobertura Parcialmente.			L	

Fuente: Plantilla de evaluación COBIT PAM

Tabla Nº 117. Tabla de Evaluación Paso 2

Proceso GP02. Ejecución del Plan de Proyecto								
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	El criterio se cumple? (S/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
Nivel 0 Caótico	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
Nivel 1 Validado	PA 1.1: Analizar Cambio. PA 1.2: Aprobar Cambio PA 1.3: Incluir Cambios	Se están logrando los siguientes resultados del proceso. – <b>GP02.01:</b> Realizar un análisis de impacto de los cambios en el proyecto en términos de costos, tiempo y consideraciones técnicas. – <b>GP02.02:</b> Obtener la aceptación del cliente para un cambio. – <b>GP02.03:</b> Incluir los cambios aceptados y priorizados en el Plan de Proyecto.	S	GP02.01 Cobertura Total. GP02.02 Cobertura Total GP02.03 Cobertura Total				F
Nivel 2 Verificado	PA 2.1: Prioriza Cambio	Como resultado de la plena consecución de este atributo: – <b>GP02.04:</b> El gestor de proyecto debe obtener del Cliente una priorización de los cambios identificados.	S	GP02.04 Cobertura Parcial			L	

Fuente: Plantilla de evaluación COBIT PAM.

“Logrado totalmente”: pasa a ser evaluado al siguiente nivel.

### 4.1.3 Paso 3: Resumen de los Resultados de la evaluación de los niveles de capacidad.

El resumen de los resultados de la evaluación se debe registrar en el siguiente cuadro. El icono  indica el nivel de capacidad actual, el icono  indica el Nivel a Lograr.



**Gráfico Nº 28** Paso 3 del modelo de madurez propuesto

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 118.** Resumen de los resultados de la evaluación de los niveles de capacidad.

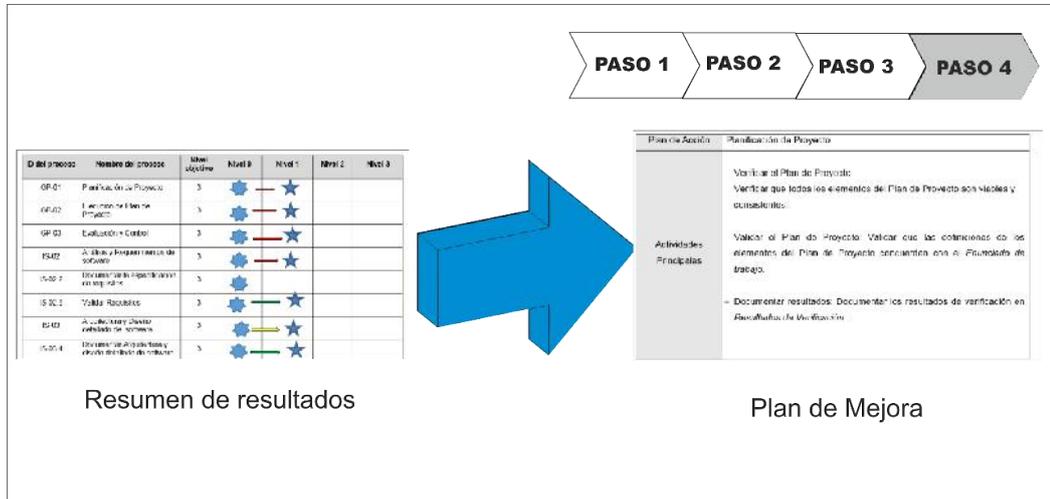
ID del proceso	Nombre del proceso	Nivel objetivo	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
GP-01	Planificación de Proyecto	3		 		
GP-02	Ejecución de Plan de Proyecto.	3				
GP-03	Evaluación y Control	3				
IS-02	Análisis y Requerimientos de software	3				
IS-02.2	Documentar la especificación de requisitos.	3				
IS-02.8	Validar Requisitos	3				
IS-03	Arquitectura y Diseño detallado de software.	3				
IS-03.4	Documentar Arquitectura y diseño detallado de software.	3				
IS-04	Construcción de software	3				
IS-04.4	Construir componentes de software	3				
IS-04.5	Realizar pruebas Unitarias	3				
IS-05	Integración y pruebas de software	3				
IS-06	Entrega de Producto	3				

**Fuente:** Tabla adaptada resumen de la evaluación COBIT PAM.

#### 4.1.4 Paso 4: Desarrollar un Plan de Mejora de Acción.

Sobre la base de la autoevaluación, se debe considerar un plan de acción para la mejora de los procesos.

Sería centrarse en mejorar las áreas donde existen brechas entre los niveles de capacidad "actuales" y el "objetivo" de un proceso.



**Gráfico N° 29** Paso 4 del modelo de madurez propuesto

**Fuente:** Elaboración propia

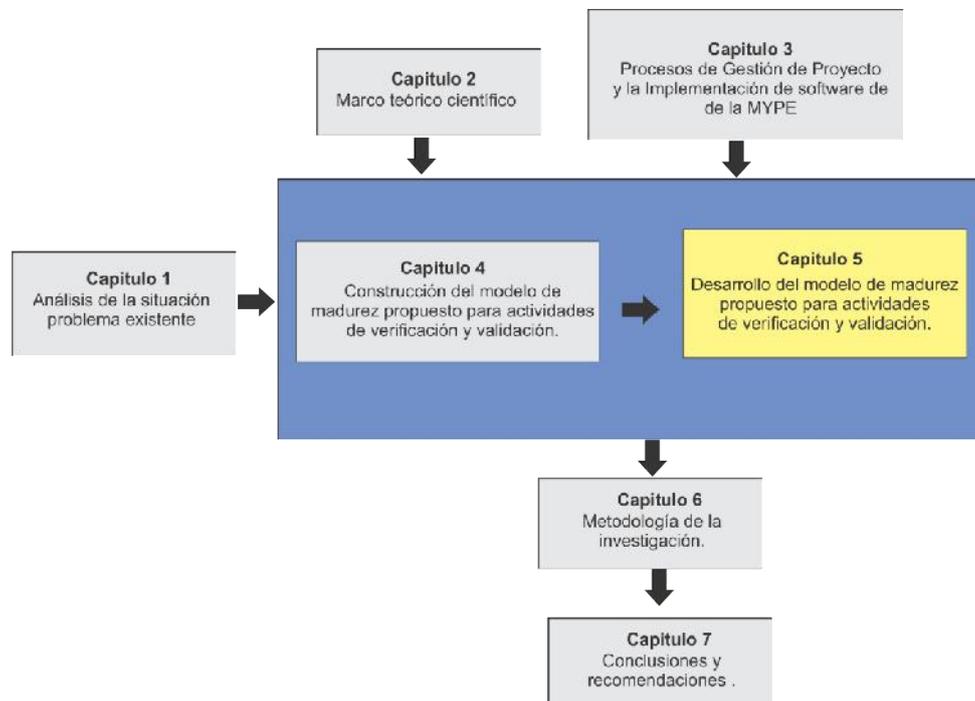
#### 4.1.5 Marco de Medición:

Tabla N° 119. Marco de medición del modelo de madurez propuesto

Nivel de capacidad del proceso	Capacidad
<b>0 (Caótico )</b>	El proceso de pruebas es caótico e indefinido, además la organización no proporciona un ambiente estable para dar soporte al proceso de pruebas y se produce una carencia de recursos, herramientas y de personal con la formación necesaria. No existe verificación y validación de documentos.
<b>1 Verificado</b>	Comprueba la consistencia del software con respecto a especificaciones y requisitos, es decir, si responde a la pregunta. ¿se ha construido correctamente el software?. <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="531 636 1514 696">• El proceso determina si los productos resultantes de una fase del ciclo de vida del software cumplen con los requisitos establecidos en la fase anterior.</li><li data-bbox="531 696 1514 757">• El proceso determina si el producto resultante es completo, consistente y correcto para comenzar la siguiente fase.</li></ul>
<b>2 Validado</b>	Comprueba si lo que se ha especificado e implementado es lo que el usuario realmente desea, es decir, si responde a la pregunta: ¿se ha construido el software correcto?: <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="531 824 1514 853">• El proceso determina si el software cumple su especificación.</li><li data-bbox="531 853 1514 913">• El proceso asegura que el software fabricado se comporta como se espera y de acuerdo a las expectativas del cliente.</li></ul>
<b>3 Gestionado</b>	Utiliza herramientas de Gestión para la verificación y validación documentaria de los artefactos, como el uso de herramientas para la depuración de errores de los artefactos software.

**Fuente:** tabla marco de medición COBIT PAM.

# CAPITULO V: IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE MADUREZ PARA DETERMINAR EL NIVEL DE CAPACIDAD DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE EN MYPES EN LAS ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN.



**Gráfico N° 30** Ubicación en la lectura del documento

En el presente capítulo se describe cada uno de los pasos del modelo de madurez siendo utilizado en los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software de la mype.

## **5.1 Desarrollo del modelo de madurez de verificación y validación sobre la metodología de la MYPE**

### **5.1.1 Paso 01: Decidir sobre los procesos a evaluar (alcance) e identificar la cobertura de cada proceso según las tareas y actividades de verificación y validación.**

En este paso se evalúa cada proceso con el siguiente cuadro en base a la siguiente convención, referente a las actividades y tareas verificación y validación:

- Cobertura Total = F
- Cobertura Parcial= P
- Sin Cobertura=N

Se utiliza los paquetes de despliegue de V&V de la ISO 29110 para ayudar a seleccionar los procesos para ser evaluados. Los procesos seleccionados se deben registrar en la siguiente tabla como se muestra en la figura:

**Tabla N° 120** Procesos seleccionados de la MYPE

	<b>COD</b>	<b>Descripción</b>
<b>GESTIÓN DE PROYECTO</b>	GP-1	Planificación de Proyecto
	GP-2	Ejecución de Plan de Proyecto
	GP-2.20	Gestionar solicitud de Cambio
	GP-3	Evaluación y Control
<b>IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE</b>	IS-2	Análisis de Requerimientos de software
	IS-2.2	Documentar la especificación de requisitos
	IS-2.8	Validar requisitos
	IS-3	Arquitectura y diseño detallado de software
	IS-3.4	Documentar arquitectura y diseño de software
	IS-4	Construcción de software
	IS-4.4	Construir componentes de software
	IS-4.5	Realizar pruebas unitarias
	IS-5	Integración y Pruebas de software
	IS-5.22	Documentar manual de usuario
	IS-6	Entrega de producto

**Fuente:** Elaboración propia

## PROCESO: GESTION DE PROYECTO (GP)

### Actividad: GP1 Planificación de Proyecto

**Tabla N° 121.** Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype GP1-planificación de proyecto

#	Actividades de Verificación & Validación del Plan de Proyecto	Cobertura F/P/N	Proceso de la MYPE. GP1-Planificar Proyecto
1	<b>Verificar el Plan de Proyecto.</b> Verificar que todos los elementos del Plan de Proyecto son viables.	P	<b>15-Verificar Bosquejo del Plan de Proyecto</b> El grupo de expertos se realiza una rápida verificación de los puntos tratados antes de que el Jefe de Proyecto haga la verificación de Calidad.  <b>16-Verificar Plan de Proyecto</b> El Jefe de Proyecto realiza una verificación al documento, utilizando una lista de Verificación (también conocida como Checklist) para asegurar la coherencia y calidad del documento.
2	<b>Validar el Plan de Proyecto</b> Validar que la definición de los Elementos del Plan de Proyecto concuerdan con el Enunciado de trabajo.	N	
3	<b>Documentar los resultados</b> Documentar los resultados de verificación y validación en <i>Resultados de Verificación.</i>	N	
4	<b>Realizar Correcciones</b> Realizar correcciones hasta que el documento es aprobado (por el Líder Técnico o Cliente).	F	<b>17- ¿Necesita Correcciones?</b> En el caso de que el documento no pase los niveles de calidad establecidos, se procede a corregir los puntos que no pasaron el Checklist. En caso contrario, si el documento cumple con los niveles de calidad, se procede aprobar el documento. (Jefe de Proyecto) <b>18-Corregir Plan de Proyecto</b> Se corrigen los puntos que no pasaron en el Checklist. (Jefe de Proyecto)

		<p><b>19-Aprobar el Plan de Proyecto</b> Una vez que el documento cumpla que los puntos establecidos en el Checklist, se aprueba el documento como la primera versión del Plan del Proyecto. (Jefe de Proyecto).</p> <p><b>29-Realizar ajustes</b> Se realiza los ajustes solicitados por el Cliente al Plan de proyecto.</p> <p><b>30-Registrar aceptación del cliente</b> Se registra la validación del Cliente por medio de la firma de contrato con el Plan de Proyecto adjunto.</p>
--	--	--

**Fuente:** Tabla adaptada del paquete de despliegue de verificación y validación (9-referencias a otros estándares y modelos).

## Actividad: GP2 Ejecución de Plan de Proyecto

**Tabla N° 122.** Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype GP2.20-Gestionar Solicitud de cambio

#	Actividades de Verificación & Validación de solicitud de cambio para el Proyecto.	Cobertura F/P/N	Proceso de la MYPE. GP-2.20: Gestionar Solicitud de Cambio.
1	<b>Analizar el Cambio</b> Realizar un análisis de impacto de los cambios en el proyecto en términos de costos, tiempo y consideraciones técnicas.	F	<b>2.-Evaluar impacto:</b> Se evalúa el impacto en los costos, cronograma y requisitos técnicos de la solicitud de cambio.
2	<b>Evaluar el Cambio</b> Estimar el impacto de los cambios en términos de costo, tiempo y consideraciones técnicas.	N	
3	<b>Priorizar cambios</b> El gestor de cambio debe obtener del cliente una priorización de los cambios identificados.	P	<b>10-Registrar HU de alta prioridad</b> El jefe de Proyecto registra los nuevos cambios aprobados como Historias de Usuario (tareas, costo, tiempo) de alta prioridad, las cuales serán vistas en la siguiente reunión de Sprint Planning. Estos HU se registran por medio de la herramienta JIRA
4	<b>Aprobar cambios</b> Obtener la aceptación del cliente para un cambio	F	<b>8-Registrar acuerdos con el Cliente</b> Se registran todos los acuerdos con respecto a la Solicitud de cambio en el Acta de Reunión. Cada acta con su respectiva firma.  <b>9-¿La solicitud Procede?</b> En el caso donde el gasto adicional de la Solicitud de Cambio fue aprobado, se procede añadirla como una nueva HU con alta prioridad al Product Backlog. En caso contrario se actualiza el estado a “no procede”.
5	<b>Incluir cambios</b> Incluir los cambios aceptados y priorizados en el Plan de Proyecto	P	<b>10-Registrar HU de alta prioridad</b> <b>11.-Actualizar estado de la solicitud de cambio</b> El Jefe de Proyecto cambia el estado del registro de la Solicitud de Cambio en la Intranet Bit Perfect a “no procede” de no haberse aprobado el cambio, o, a “procede” en el caso de que fuera aprobado.

**Fuente:** Tabla adaptada del paquete de despliegue de verificación y validación (9-referencias a otros estándares y modelos).

## Actividad: GP.3 Evaluación y Control del Proyecto

**Tabla N° 123.** Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de evaluación y control de proyecto

#	Actividades de Verificación & Validación Evaluación del desempeño del Plan de Proyecto	Cobertura F/P/N	Proceso de la MYPE. GP.3 Evaluación y control del Proyecto
1	<p><b>Evaluar Proyecto en términos de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tareas actuales con Tareas planeadas</li> <li>-Resultados reales contra los Objetivos establecidos en el proyecto</li> <li>-Recursos reales asignados contra los planeados</li> <li>-Costos actuales contra el presupuesto estimado</li> <li>-Tiempo real utilizado contra el programado.</li> <li>-Riesgo real contra el identificado previamente.</li> </ul>	<b>F</b>	<p><b>4.-Evaluar Tareas</b> Se evalúa el avance real de las tareas contra el avance planificado de las mismas.</p> <p><b>5.-Evaluar Objetivos</b> Se evalúa los resultados reales contra los objetivos establecidos.</p> <p><b>6.-Evaluar Recursos</b> Se evalúa los recursos reales asignados contra los recursos planeados.</p> <p><b>7.-Evaluar Costos</b> Se evalúa los costos reales contra los del presupuesto estimado en el Plan del Proyecto.</p> <p><b>8.-Evaluar Tiempo</b> Se evalúa el tiempo real utilizado contra el tiempo estimado en el Plan del Proyecto.</p> <p><b>9.-Evaluar Riesgos</b> Se evalúa riesgos reales contra riesgos identificado previamente.</p>
2	<p><b>Registrar el Reporte de Avance del Proyecto</b></p> <p>Un registro de información actual del proyecto debería ser administrado en el Reporte de Avance donde el estado de un elemento es típicamente guardado de acuerdo al sistema 'luces de tráfico':-<b>Verde</b> - como 'a tiempo'- <b>Amarillo</b> - como 'fuera de tiempo pero recuperable'-<b>Rojo</b> - como 'fuera de tiempo y recuperable con dificultades'</p>	<b>N</b>	

**Fuente:** Tabla adaptada del paquete de despliegue de verificación y validación (9-referencias a otros estándares y modelos).

## PROCESO: IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE (IS)

### Actividad: IS.2 Análisis de Requerimientos de Software

**Tabla N° 124.** Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS2-Analizar requisitos del software.

#	Actividades de Verificación & Validación especificación de requerimientos	Cobertura F/P/N	Proceso de la MYPE. IS.2– Analizar requisitos del software
1	<b>Verificar la especificación de Requerimientos</b> -Correcta y pueda ser probada. -Consistente con la Descripción del Producto. -Completa, sin ambigüedades y no contradictoria.	F	<b>3-Verificar especificación de requisitos.</b> Se verifica que no haya ambigüedades en los requisitos, que tengan coherencia, y consistencia con la Descripción del Producto. <b>11-Verificar Manual de Usuario</b> Se verifica la consistencia entre el Manual de Usuario con la Especificación de Requisitos.
2	<b>Documentar resultados</b> Documentar resultados de verificación en Resultados de Verificación.	P	<b>18-Incorporar documentación en la configuración de software.</b> Se incorpora, en línea base, el manual de usuario (opcional) y la especificación de Requisitos.
3	<b>Realizar correcciones</b> Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por AN o CL.	P	<b>6-Realizar Correcciones</b> Se procede a realizar las correcciones necesarias para eliminar cualquier ambigüedad, contradicción y/o inconsistencia con el Descripción del Producto.
4	<b>Iniciar una solicitud de Cambio (Si es necesario).</b> -Identificar el propósito de la Solicitud de Cambio. -Documentar el impacto del Cambio (alto nivel) -Identificar la criticidad del Cambio.	P	<b>7-Elaborar una solicitud de cambio</b> Se realiza una solicitud de cambio para proceder a realizar los cambios significativos necesarios. <b>15-Elaborar solicitud de cambio del Manual de Usuario</b> Se realiza una solicitud de cambio para proceder a realizar los cambios significativos necesarios.
5	<b>Validar la Especificación de Requerimientos</b> Obtener la aprobación de los requerimientos del Cliente (o de un subconjunto de ellos si es que se está usando un ciclo de vida iterativo).	F	<b>4-¿Verificación Aprobada?</b> Si el analista da su visto bueno a la especificación de requisitos se procede a realizar la validación con el Cliente. En caso contrario, si se encontró alguna inconsistencia o necesidad de cambio, se debe analizar si este documento requiere de un cambio significativo. <b>5-¿Requiere cambios significativos?</b> Se verifica si la especificación de requisitos necesita correcciones simples o cambios significativos. En caso de cambios significativos, se procede a la elaboración de una solicitud de cambio. Por otro lado, si solo se necesitan correcciones no significativas, se procede a realizarlas.

**Fuente:** Tabla adaptada del paquete de despliegue de verificación y validación (9-referencias a otros estándares y modelos).

**Tabla N° 125.** Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS2.2-Documentar especificación de requisitos.

#	Actividades de Verificación & Validación de la especificación de requerimientos	Cobertura F/P/N	Proceso de la MYPE. IS.2.2– Documentar especificación de Requisitos.
1	<b>Verificar la especificación de Requerimientos</b> -Correcta y pueda ser probada. -Consistente con la Descripción del Producto. -Completa, sin ambigüedades y no contradictoria.	N	
2	<b>Documentar resultados</b> Documentar resultados de verificación en Resultados de Verificación.	N	
3	<b>Realizar correcciones</b> Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por AN o CL.	N	
4	<b>Iniciar una solicitud de Cambio (Si es necesario).</b> -Identificar el propósito de la Solicitud de Cambio. -Documentar el impacto del Cambio (alto nivel) -Identificar la criticidad del Cambio.	N	
5	<b>Validar la Especificación de Requerimientos</b> Obtener la aprobación de los requerimientos del Cliente (o de un subconjunto de ellos si es que se está usando un ciclo de vida iterativo).	N	

**Fuente:** Tabla adaptada del paquete de despliegue de verificación y validación (9-referencias a otros estándares y modelos).

**Tabla N° 126.** Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS2.8-Validar Requisitos.

#	Actividades de Verificación & Validación de la especificación de requerimientos	Cobertura F/P/N	Proceso de la MYPE. IS.2.8- Validar Requisitos.
1	<b>Verificar la especificación de Requerimientos</b> -Correcta y pueda ser probada. -Consistente con la Descripción del Producto. -Completa, sin ambigüedades y no contradictoria.	N	
2	<b>Documentar resultados</b> Documentar resultados de verificación en Resultados de Verificación.	N	<b>2-Documentar Resultados de Validación.</b> Se procede a documentar todos los detalles de la validación de la especificación de Requisitos realizada con el Cliente.
3	<b>Realizar correcciones</b> Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por AN o CL.	P	<b>3-Necesita Ajustes</b> Se procede a realizar ajustes a la especificación de requisitos si es que ese fue el resultado de la validación. En caso contrario, se procede a validar el documento con el Cliente. <b>4-Realizar Ajustes</b> Se realizan los ajustes pertinentes según los resultados de validación
4	<b>Iniciar una solicitud de Cambio (Si es necesario).</b> -Identificar el propósito de la Solicitud de Cambio. -Documentar el impacto del Cambio (alto nivel) -Identificar la criticidad del Cambio.	N	
5	<b>Validar la Especificación de Requerimientos</b> Obtener la aprobación de los requerimientos del Cliente (o de un subconjunto de ellos si es que se está usando un ciclo de vida iterativo).	F	<b>5-Validar especificación de requisitos</b> Se procede a registrar la validación de la especificación de requisitos por parte del cliente.(Cliente)

**Fuente:** Tabla adaptada del paquete de despliegue de verificación y validación (9-referencias a otros estándares y modelos).

## Actividad: IS.3 Arquitectura y Diseño detallado de Software

**Tabla N° 127.** Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS.3-Arquitectura y Diseño detallado de software.

#	Actividades de Verificación & Validación del Diseño, Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba	Cobertura F/P/N	Proceso de la MYPE. IS.3.Arquitectura y Diseño detallado de Software
1	<b>Verificar la documentación del Diseño de software</b> -Exactitud -Factibilidad y consistencia	F	<b>5-Verificar Diseño de software</b> Se verifica que la documentación de la arquitectura de software y diseño detallado de software sea viable y consistente con la especificación de requisitos de las HUs del presente Sprint, y que la relación entre estos este adecuadamente documentada en el registro de trazabilidad. Se considera verificado cuando se obtiene la aprobación de otro analista.
2	<b>Verificar el Registro de Trazabilidad</b> Verificar que el Registro de Trazabilidad contenga las relaciones adecuadas entre los requerimientos y los elementos del Diseño de Software.	N	
3	<b>Verificar los Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.</b> Verificar la consistencia entre la Especificación de Requerimientos, Diseño de Software y Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.	F	<b>10-Elaborar Casos y Procedimientos de Prueba</b> Se elaboran o actualizan los Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba para las pruebas de unitarias y pruebas funcionales. <b>11-Verificar casos y Procedimientos de Prueba</b> Se Verifica la consistencia entre los Casos de Prueba y procedimientos de Prueba, con el Diseño de Software y la Especificación de Requisitos de las HUs del presente Sprint. Se considera Verificado cuando se obtiene la aprobación del Analista.
4	<b>Verificar Consistencia</b> Verificar consistencia entre la Especificación de Requerimientos, Diseño de Software y Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.	F	<b>12-¿Verificación de CPP19 Aprobada?</b> Se verifica que el diseño de los Casos de Prueba cubra el mayor porcentaje de cobertura de código posible, para asegurar la calidad de las funciones desarrolladas. Si el Analista de su visto bueno a los Casos de Prueba y Procedimiento de Prueba, se procede a actualizar el registro de Trazabilidad. En

<sup>19</sup> Casos y Procedimientos de Prueba

			caso contrario, si se encontró alguna inconsistencia, se procederá a realizar las correcciones necesarias.
<b>5</b>	<b>Documentar Resultados</b> Documentar resultados de verificación en Resultados de Verificación.	<b>N</b>	
<b>6</b>	<b>Realizar Correcciones</b> Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por el analista.	<b>P</b>	<b>8.-Realizar Correcciones</b> Se procede a realizar las correcciones necesarias para eliminar cualquier inconsistencia con la Arquitectura de software y/o Diseño detallado de software o cualquier error en la documentación del Registro de trazabilidad.  <b>13-Realizar Correcciones de los CPP</b> Se elabora una versión preliminar del Manual de usuario, basándose en la Especificación de Requisitos.
<b>7</b>	<b>Iniciar una solicitud de Cambio (Si es necesario).</b> -Identificar el propósito de la Solicitud de Cambio -Documentar el impacto del Cambio (alto nivel) -Identificar la criticidad del Cambio	<b>P</b>	<b>9-Registrar Solicitud de cambio</b> Se registra una solicitud de Cambio en la intranet Bit Perfect para proceder a realizar los cambios significativos necesarios.

**Fuente:** Tabla adaptada del paquete de despliegue de verificación y validación (9-referencias a otros estándares y modelos).

**Tabla N° 128.** Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS.3.4-Documentar arquitectura y diseño detallado de software

#	Actividades de Verificación & Validación del Diseño, Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba	Cobertura F/P/N	Proceso de la MYPE. IS.3.4- Documentar Arquitectura y Diseño detallado de Software
1	<b>Verificar la documentación del Diseño de software</b> -Exactitud -Factibilidad y consistencia	N	
2	<b>Verificar el Registro de Trazabilidad</b> Verificar que el Registro de Trazabilidad contenga las relaciones adecuadas entre los requerimientos y los elementos del Diseño de Software.	N	<b>9-Generar Registro de Trazabilidad</b> El analista que ha diseñado los componentes de software se encargará de registrar / actualizar la trazabilidad entre las HU y los componentes de software generados. Esta relación se guardará en un archivo Excel de acceso público para los miembros del equipo.
3	<b>Verificar los Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.</b> Verificar la consistencia entre la Especificación de Requerimientos, Diseño de Software y Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.	N	
4	<b>Verificar Consistencia</b> Verificar consistencia entre la Especificación de Requerimientos, Diseño de Software y Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.	N	
5	<b>Documentar Resultados</b> Documentar resultados de verificación en Resultados de Verificación.	N	<b>5-Documentar Arquitectura de software</b> Se documenta / actualiza la arquitectura predeterminada de software que bit perfect utiliza. Actualmente, cuenta con una arquitectura para el desarrollo de aplicaciones web. Esta Arquitectura sirve como base para todos los proyectos similares trabajados.
6	<b>Realizar Correcciones</b> Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por el analista.	N	

7	<b>Iniciar una solicitud de Cambio (Si es necesario).</b> -Identificar el propósito de la Solicitud de Cambio -Documentar el impacto del Cambio (alto nivel) -Identificar la criticidad del Cambio.	P	<b>4-Identificar Cambios</b> Se identifican los cambios aprobados a la arquitectura de software para realizar la modificación a la documentación.
---	--	---	--

**Fuente:** Tabla adaptada del paquete de despliegue de verificación y validación (9-referencias a otros estándares y modelos).

#### Actividad: IS.4 Construcción de software

**Tabla N° 129.** Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS.4- Construcción de software.

#	Actividades de Verificación & Validación de construcción de software	Cobertura F/P/N	Proceso de la MYPE. IS.4- Construcción de Software.
1	<b>Identificar los Componentes de software.</b> Identificar la unidad de código y los datos para ser probado.	F	<b>4-Construir componentes de software</b> Se construyen o actualizan los componentes de software en base al diseño del software. Además, en caso de encontrar alguna inconsistencia en el diseño del software se realiza un reporte de defectos para cualquier error de fases previas.
2	<b>Aplicar pruebas Unitarias</b> Verificar usando Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba si el componente de software funciona de acuerdo al Diseño de Software.	F	<b>5-Realizar Pruebas unitarias</b> Se procede a realizar las pruebas unitarias correspondientes a los Componentes de Software, asegurado de este modo que se esté implementando el Diseño de Software.

**Fuente:** Tabla adaptada del paquete de despliegue de verificación y validación (9-referencias a otros estándares y modelos).

**Tabla N° 130.** Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS.4.4- Construcción de componente de software.

#	Actividades de Verificación & Validación de construcción de software	Cobertura F/P/N	Proceso de la MYPE. IS.4.4- Construcción Componente de Software.
1	<p><b>Identificar los Componentes de software.</b></p> <p>Identificar la unidad de código y los datos para ser probado</p>	F	<p><b>2-Identificar clases y componentes Unitarios</b></p> <p>Se identifican las herramientas de Bit perfect: Para la vista, una serie de componentes MVC (Helpers) desarrollados por Bit Perfect para agilizar el desarrollo de las páginas web.</p> <p>Por el lado del servidor, generador de código que automatiza el desarrollo de las operaciones CRUD Clases de ejemplo que sirven como guía de desarrollo de los componentes de software.</p> <p><b>3-Definir lógica del componente</b></p> <p>Se define el enfoque a utilizar para la construcción de los componentes de software (Pseudocódigo, diagrama de flujo, entre otros).</p> <p><b>4-Codificar el componente</b></p> <p>Se codifican los componentes de software de acuerdo a los estándares definidos para el presente proyecto. Los Componentes de software principales del desarrollo están constituidos por:</p> <p>-Clases e interfaces: Estas se desarrollan en lenguaje Visual C#.</p> <p>Archivos de configuración. Se encuentran en formato XML.</p> <p>Páginas web. Se constituyen por archivos html,ashx, .js para JavaScript y .css para los estilos</p> <p><b>7-Verificar código</b></p> <p>El programador hace una revisión del componente que acaba de codificar, corriendo fallas que encuentre por su cuenta o con ayuda de la compilación del código.</p> <p><b>6-factorizar código</b></p> <p>Se factoriza el código mediante la creación de funciones que serán llamadas en donde se necesiten, en vez de repetir código.</p>

<b>2</b>	<b>Aplicar pruebas Unitarias</b> Verificar usando Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba si el componente de software funciona de acuerdo al Diseño de Software	<b>N</b>	
----------	--	----------	--

**Fuente:** Tabla adaptada del paquete de despliegue de verificación y validación (9-referencias a otros estándares y modelos).

**Tabla N° 131.** Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS.4.5- Realizar pruebas unitarias

#	Actividades de Verificación & Validación construcción de software	Cobertura F/P/N	Proceso de la MYPE. IS.4.5-Realizar pruebas Unitarias
1	<b>Identificar los Componentes de software.</b> Identificar la unidad de código y los datos para ser probado	<b>P</b>	<b>1-Definir criterios</b> Se definen cuáles son los criterios de salida de cada componente de software, y el porcentaje que debe ser alcanzado. <b>2-Diseñar casos de Prueba Unitarias</b> Se diseñan los casos de prueba de cada Componente de Software. Estos están conformados por un conjunto de valores de entrada para verificar si producen salidas que cumplen con los criterios establecidos. <b>3-Codificar Pruebas Unitarias</b> Se codifican los scripts necesarios para la realización de Pruebas unitarias. De ser posible utilizar un Framework / herramientas externo para estas pruebas, se debe determinar dicho framework / herramienta.
2	<b>Aplicar pruebas Unitarias</b> Verificar usando Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba si el componente de software funciona de acuerdo al Diseño de Software.	<b>P</b>	<b>4-Ejecutar Pruebas Unitarias</b> Se ejecutan las pruebas Unitarias sobre los controladores de la aplicación Web, utilizando la herramienta (automática) Microsoft Test Manager en su entorno de trabajo personal, obteniendo las Fuentes directamente del Team Foundation. Además también se ejecutan las pruebas a los Componentes de software que han sido corregidos de defectos encontrados.

**Fuente:** Tabla adaptada del paquete de despliegue de verificación y validación (9-referencias a otros estándares y modelos).

## Actividad: IS.5 Integración y Pruebas del software

**Tabla N° 132.** Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS.5- Realizar pruebas e integración de software.

#	Actividades de Verificación & Validación de Pruebas de software para integración	Cobertura F/P/N	Proceso de la MYPE. IS.5-Realizar pruebas e integración de software
1	<p><b>Identificar los Componentes de software integrados</b></p> <p>-Identificar código integrado y datos para ser probados.</p>	F	<p><b>1-Identificar prueba necesarias</b></p> <p>El líder técnico identifica las pruebas que deben realizarse al software según lo acordado en el Plan del Proyecto.</p> <p><b>6-Analizar Casos y procedimientos de Prueba.</b></p> <p>Se analizan los casos y Procedimientos de prueba, obtenidos directamente de la herramienta JIRA. Cada integrante del equipo utiliza los casos definidos en la fase de Diseño y Arquitectura para ejecutar el conjunto de casos de pruebas correspondientes a las HU asignadas.</p>
2	<p><b>Realizar Pruebas de integración.</b></p> <p>-Realizar pruebas usando los Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba para integración.</p>	F	<p><b>2-Desplegar ambiente de desarrollo de Pruebas</b></p> <p>Se despliega el Ambiente de Desarrollo y Pruebas, para la ejecución de pruebas funcionales de software. Estos despliegues se realizan por medio del Team Foundation , y puede ser automático para los proyectos web (Todos los días 8 pm). Creado en Windows Azure, el dominio del ambiente es: "acrónimo.bitperfect.pe". Además, el dominio del ambiente UAT es: "coleuat.bitperfect.pe".</p> <p><b>5-Realizar Despliegue Manual</b></p> <p>El líder técnico procederá a realizar el despliegue de manera manual.</p> <p><b>9-Realizar Pruebas de software</b></p> <p>Se realizan las Pruebas de software, utilizando los Casos y Procedimientos de Prueba para las Pruebas de integración. Bit Perfect, en caso de Proyecto no Web , las pruebas funcionales son manuales. Caso contrario, se utilizará los siguientes procedimientos de Prueba:</p> <p>-Web Performance Test:</p> <p>Verificación de Casos de Prueba por medio de Visual Studio</p>

			<p>Load Test: permite definir distintos escenarios de carga de datos contra el sistema</p> <p><b>7-Integrar software</b></p> <p>Se realiza la integración del producto software, utilizando los componentes de software, y el Registro de trazabilidad como referencia (obtenidos directamente de JIRA).</p> <p><b>5-Realizar despliegue</b></p> <p>El líder técnico procederá a realizar el despliegue de manera manual</p> <p><b>14-Realizar pruebas de regresión</b></p> <p>Se realizan las pruebas de regresión correspondientes para asegurar que las correcciones realizadas no causaron ningún nuevo defecto. Estos defectos son corregidos y documentados durante la realización de estas pruebas.</p>
3	<p><b>Documentar Resultados</b></p> <p>- Documentar resultados de la Prueba de Integración en el Reporte de Pruebas.</p>	P	<p><b>11-Registrar errores</b></p> <p>Se registra el error encontrado en la herramienta JIRA</p> <p><b>12-Notificar responsable de la HU</b></p> <p>El desarrollador responsable de la historia de Usuario es notificado.</p> <p><b>16-Actualizar registro de trazabilidad</b></p> <p>Se actualiza el registro de trazabilidad de los Componentes de Software, Casos y Procedimientos de Prueba, errores encontrados y solucionados, con Historias de Usuario.</p> <p><b>18-Documentar el manual de operación</b></p> <p>Se documenta, o actualiza, el Manual de Operación del Producto software</p>

**Fuente:** Tabla adaptada del paquete de despliegue de verificación y validación (9-referencias a otros estándares y modelos).

## Actividad: IS.6 Entrega de Producto

**Tabla N° 133.** Cobertura de actividades de verificación y validación de los procesos de la mype de IS.6- Entregar Producto software.

#	Actividades de Verificación & Validación del manual de Mantenimiento	Cobertura F/P/N	Proceso de la MYPE. IS.6 Entregar Producto software
1	<p><b>Verificar consistencia del Manual de Mantenimiento</b></p> <p>Verificar consistencia del Manual de Mantenimiento con la Configuración de Software</p>	F	<p><b>2-Analizar configuración de software</b></p> <p>Se analiza la configuración de software, y las instrucciones de entrega, por parte de cada uno de los miembros del Equipo. Estos se obtienen directamente del Repositorio del Proyecto.</p> <p><b>4-Verificar Manual de Mantenimiento</b></p> <p>El líder técnico verifica que el Manual de mantenimiento es consistente con el producto software, mediante un checklist de verificación en la intranet Bit Perfect.</p>
2	<p><b>Documentar Resultados</b></p> <p>Documentar resultados de la verificación en Resultados de Verificación</p>	N	
3	<p><b>Realizar Correcciones</b></p> <p>Realizar correcciones hasta que el documento es aprobado por Líder Técnico.</p>	F	<p><b>6-Realizar Correcciones</b></p> <p>Se procede a realizar las correcciones necesarias para eliminar cualquier inconsistencia con el producto Software.</p>

**5.1.2 Paso 02: Determinar cuáles de los niveles de capacidad del 1, 2 a 3 para los procesos seleccionados se están cumpliendo**

- Se utilizan los siguientes criterios propuestos para cada proceso de la Gestión de proyecto y la implementación del software

**Tabla N° 134.** Paso 2 de evaluación de GP.01-Planificación de proyecto del modelo de madurez propuesto

Proceso		GP01. Planificación de Proyecto						
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	El criterio, se cumple? (S/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
Nivel 0 Caótico	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
Nivel 1 Verificado	PA 1.1 Verificar el plan de proyecto	Se están logrando los siguientes resultados del proceso. <b>GP01.01:</b> Verificar que las definiciones de los elementos del Plan de Proyecto concuerdan con el <i>Enunciado de trabajo</i> .	<b>S</b>	GP01.01 Cobertura Parcialmente.			<b>L</b>	

**Fuente:** Plantilla de evaluación COBIT PAM

**Tabla N° 135.** Paso 2 de evaluación de GP.02-Ejecucion del plan de proyecto del modelo de madurez propuesto.

Proceso		GP02. Ejecución del Plan de Proyecto						
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	El criterio, se cumple? (S/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
Nivel 0 Caótico	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
Nivel 1 Verificado	PA 1.1: Analizar Cambio. PA 1.2: Aprobar Cambio PA 1.3: Incluir Cambios	Se están logrando los siguientes resultados del proceso. – <b>GP02.01:</b> Realizar un análisis de impacto de los cambios en el proyecto en términos de costos, tiempo y consideraciones técnicas. – <b>GP02.02:</b> Obtener la aceptación del cliente para un cambio. – <b>GP02.03:</b> Incluir los cambios aceptados y priorizados en el Plan de Proyecto.	<b>S</b>	GP02.01 Cobertura Total. GP02.02 Cobertura Total GP02.03 Cobertura Total				<b>F</b>
Nivel2 Validado	PA 2.1: Prioriza Cambio	Como resultado de la plena consecución de este atributo: – <b>GP02.04:</b> El gestor de proyecto debe obtener del Cliente una priorización de los cambios identificados.	<b>S</b>	GP02.04 Cobertura Parcial			<b>L</b>	

**Fuente:** Plantilla de evaluación COBIT PAM

**Tabla Nº 136.** Paso 2 de evaluación de GP03-Evaluación y control de Proyecto del modelo de madurez propuesto

Proceso	GP03. Evaluación y Control.							
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	¿El criterio, se cumple? (S/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
<b>Nivel 0 Incompleto</b>	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
<b>Nivel 1 Verificado</b>	PA 1.1: Tareas Actuales VS Tareas planeadas PA 1.2: Costos actuales VS presupuesto estimado PA 1.3: Tiempo real VS tiempo programado	Se están logrando los siguientes resultados del proceso: – GP03.1: Tareas Actuales VS Tareas planeadas – GP03.2: Costos actuales VS presupuesto estimado – GP03.3: Tiempo real VS tiempo programado	<b>S</b>	GP03.01 Cobertura Total. GP03.02 Cobertura Total GP03.03 Cobertura Total				<b>F</b>
<b>Nivel 2 Validado</b>	PA 2.1: Resultados Reales VS Objetivos Planeados PA 2.2: RR actuales VS RR planeados PA 2.3: Riesgo real VS riesgo identificado previo	Como resultado de la plena consecución de este atributo: – GP03.4 Resultados Reales VS Objetivos Planeados – GP03.5 RR actuales VS RR planeados – GP03.6 Riesgo real VS riesgo identificado previo	<b>S</b>	GP02.04 Cobertura Total. GP02.05 Cobertura Parcial GP02.06 Cobertura Total			<b>L</b>	

**Fuente:** Plantilla de evaluación COBIT PAM

**Tabla Nº 137.** Paso 2 de evaluación de IS02-Análisis de requerimientos de software del modelo de madurez propuesto

Proceso		IS02. Análisis de requerimientos de software						
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	¿El criterio, se cumple? (S/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
<b>Nivel 0 Incompleto</b>	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
<b>Nivel 1 Verificado</b>	PA 1.1: Realizar Correcciones PA 1.2: Validar la especificación de Requerimientos	Se están logrando los siguientes resultados del proceso. – <b>IS02.1:</b> Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por el Analista o el Cliente. – <b>IS02.2:</b> Obtener la aprobación de los requerimientos del Cliente (o de un subconjunto de ellos si es que se está usando un ciclo de vida iterativo).	<b>S</b>	IS02.01 Cobertura Parcial IS02.02 Cobertura Total			<b>L</b>	

**Fuente:** Plantilla de evaluación COBIT PAM

**Tabla Nº 138.** Paso 2 de evaluación de IS02.2: Documentar especificación de Requisitos del modelo de madurez propuesto

Proceso	IS02.2 Documentar Especificación de Requisitos							
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	¿El criterio, se cumple? (S/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
<b>Nivel 0 Incompleto</b>	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
<b>Nivel 1 Verificado</b>	PA 1.1: Realizar Correcciones PA 1.2: Validar la especificación de Requerimientos	Se están logrando los siguientes resultados del proceso. – <b>IS02.2.1:</b> Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por el Analista o el Cliente. – <b>IS02.2.2:</b> Obtener la aprobación de los requerimientos del Cliente (o de un subconjunto de ellos si es que se está usando un ciclo de vida iterativo).	<b>N</b>	IS02.2.1 Sin Cobertura. IS02.2.2 Sin Cobertura	<b>N</b>			

**Fuente:** Plantilla de evaluación COBIT PAM

**Tabla Nº 139.** Paso 2 de evaluación de IS02.8: Validar Requisitos del modelo de madurez propuesto.

Proceso	IS02.8 Validar Requisitos							
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	¿El criterio, se cumple? (S/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
<b>Nivel 0 Incompleto</b>	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
<b>Nivel 1 Verificado</b>	PA 1.1: Realizar Correcciones PA 1.2: Validar la especificación de Requerimientos	Se están logrando los siguientes resultados del proceso. – <b>IS02.8.1:</b> Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por el Analista o el Cliente. – <b>IS02.8.2:</b> Obtener la aprobación de los requerimientos del Cliente (o de un subconjunto de ellos si es que se está usando un ciclo de vida iterativo).	<b>S</b>	IS02.8.1 Logrado Parcialmente IS02.8.2 Cobertura total			<b>L</b>	

**Fuente:** Plantilla de evaluación COBIT PAM

**Tabla N° 140.** Paso 2 de evaluación IS3-Arquitectura y diseño detallado de software del modelo de madurez propuesto

Proceso	IS 03: ARQUITECTURA Y DISEÑO DETALLADO DE SOFTWARE							
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	¿El criterio, se cumple? (Y/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
<b>Nivel 0 Incompleto</b>	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
<b>Nivel 1 Verificado</b>	PA 1.1: Iniciar una solicitud de cambio (si es necesario)	Se están logrando los siguientes resultados del proceso.  – <b>IS03.1:</b> - Identificar el Propósito de la Solicitud de cambio. - Documentar el impacto del Cambio (alto nivel). - Identificar la criticidad del cambio.	<b>S</b>	IS03.07 Cobertura Parcial			<b>L</b>	

**Fuente:** Plantilla de evaluación COBIT PAM

**Tabla Nº 141.** Paso 2 de evaluación IS3.4-Documentar Arquitectura y Diseño de Software del modelo de madurez propuesto.

Proceso								
IS 03.4: Documentar Arquitectura y Diseño de Software								
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	¿El criterio, se cumple? (Y/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
<b>Nivel 0 Incompleto</b>	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
<b>Nivel 1 Verificado</b>	PA 1.1: Iniciar una solicitud de cambio (si es necesario)	Se están logrando los siguientes resultados del proceso. - <b>IS03.4.1:</b> - Identificar el Propósito de la Solicitud de cambio. - Documentar el impacto del Cambio (alto nivel). - Identificar la criticidad del cambio.	<b>N</b>	IS03.4.1 Cobertura Parcial			<b>L</b>	

**Fuente:** Plantilla de evaluación COBIT PAM

**Tabla N° 142.** Paso 2 de evaluación IS.4 - Construcción de software el modelo de madurez propuesto.

Proceso		IS 4 – Construcción de software						
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	¿El criterio, se cumple? (Y/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
<b>Nivel 0 Incompleto</b>	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
<b>Nivel 1 Verificado</b>	PA 1.1: Identificar el componente Software	Se están logrando los siguientes resultados del proceso. – IS.4.01 Identificar el componente Software	<b>S</b>	IS.4.01 Cobertura Total.				<b>F</b>
<b>Nivel 2 Validado</b>	PA 2.1 : Aplicar Prueba Unitaria.	Como resultado de la plena consecución de este atributo: – IS.4.02 Aplicar Prueba Unitaria	<b>S</b>	IS.4.02 Cobertura Total.				<b>F</b>
<b>Nivel 3 Gestionado</b>	PA 3.1: Documentar resultados	Como resultado de la Plena consecución de este atributo: – IS.4.03 Documentar resultados en identificar el componente de software y aplicar prueba unitaria.	<b>S</b>	IS.4.03 Cobertura Total.				<b>F</b>

**Fuente:** Plantilla de evaluación COBIT PAM

**Tabla N° 143.** Paso 2 de evaluación IS.4.4 - Construcción Componente de Software el modelo de madurez propuesto.

Proceso								
IS 4.4 – Construcción del Componente de software								
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	¿El criterio, se cumple? (Y/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
<b>Nivel 0 Incompleto</b>	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
<b>Nivel 1 Verificado</b>	PA 1.1: Identificar el componente Software	Se están logrando los siguientes resultados del proceso. – IS.4.4.01 Identificar el componente Software	<b>S</b>	IS.4.4.01 Cobertura Total.				<b>F</b>
<b>Nivel 2 Validado</b>	PA 2.1 : Aplicar Prueba Unitaria	Como resultado de la plena consecución de este atributo: – IS.4.4.02 Aplicar Prueba Unitaria	<b>N</b>	IS.4.4.02 No hay Cobertura.	<b>N</b>			

**Tabla N° 144.** Paso 2 de evaluación IS.4.5 – Realizar Pruebas Unitarias el modelo de madurez propuesto.

Proceso		IS 4.5 – Realizar Pruebas Unitarias						
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	El criterio, se cumple? (Y/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
<b>Nivel 0 Incompleto</b>	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
<b>Nivel 1 Verificado</b>	PA 1.1: Identificar el componente Software	Se están logrando los siguientes resultados del proceso. – IS.4.5.01 Identificar el componente Software	<b>S</b>	IS.4.5.01 Cobertura Parcial		<b>P</b>		

**Fuente:** Plantilla de evaluación COBIT PAM

**Tabla N° 145.** Paso 2 de evaluación IS.5 –Integración y Pruebas de Software del modelo de madurez propuesto.

Proceso		IS 5 – Integración y Pruebas de Software						
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	El criterio, se cumple? (Y/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
<b>Nivel 0 Incompleto</b>	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
<b>Nivel 1 Verificado</b>	PA 1.1: Identificar el componente Software Integrados	Se están logrando los siguientes resultados del proceso. IS.5.01 Identificar el componente Software Integrados	<b>S</b>	IS.5.01 Cobertura Total				<b>F</b>
<b>Nivel 2 Validado</b>	PA 2.1: Realizar Pruebas de Integración	Como resultado de la plena consecución de este atributo: – IS.5.02 Realizar Pruebas de Integración	<b>S</b>	IS.5.02 Cobertura Total				<b>F</b>
<b>Nivel 3 Gestionado</b>	PA 3.1 : Documentar Resultados	Como resultado de la Plena consecución de este atributo: – IS.5.03 Documentar Resultados	<b>S</b>	IS.5.03 Cobertura Parcial			<b>L</b>	

**Fuente:** Plantilla de evaluación COBIT PAM

**Tabla N° 146.** Paso 2 de evaluación IS.6 –Entrega de producto del modelo de madurez propuesto.

Proceso		IS 6 – Entrega de Producto						
Nivel	Evaluar si los resultados se logran.	Criterio	El criterio, se cumple? (Y/N)	Comentario	No logrado (0 – 15%)	Logrado parcialmente (>15-50%)	Logrado en gran parte (>50-85%)	Logrado totalmente (>85-100%)
<b>Nivel 0 Incompleto</b>	El proceso no se ha implementado, o falla para lograr su propósito.							
<b>Nivel 1 Verificado</b>	PA 1.1: Verificar consistencia del Manual de Mantenimiento	Se están logrando los siguientes resultados del proceso. – IS.6.01 Verificar consistencia del Manual de Mantenimiento. –	<b>S</b>	IS.6.01 Cobertura Total				<b>F</b>
<b>Nivel 2 Validado</b>	PA 2.1: Validar consistencia del manual de mantenimiento	Como resultado de la plena consecución de este atributo: – IS.6.02: Validar consistencia del Manual de Mantenimiento.	<b>S</b>	IS.6.01 Cobertura Total				<b>F</b>
<b>Nivel 2 Gestionado</b>	PA 3.1: Documentar Resultados PA 3.2: Realizar Correcciones	Como resultado de la plena consecución de este atributo: - IS.6.03: Documentar Resultados - IS.6.04: Realizar Correcciones	<b>N</b>	IS.6.03 No hay Cobertura IS.6.04 No hay Cobertura	<b>N</b>			

**Fuente:** Plantilla de evaluación COBIT PAM

**5.1.3 Paso 03: Resumen de los Resultados de la evaluación de los niveles de capacidad.**

El resumen de los resultados de la evaluación se debe registrar en el siguiente cuadro. El icono  indica el nivel de capacidad actual, el icono  indica el Nivel a Lograr.

**Tabla N° 147.** Tabla Resumen de los resultados de la evaluación de los niveles de capacidad de la Metodología

ID del proceso	Nombre del proceso	Nivel objetivo	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
GP-01	Planificación de Proyecto	3				
GP-02	Ejecución de Plan de Proyecto.	3				
GP-03	Evaluación y Control	3				
IS-02	Análisis y Requerimientos de software	3				
IS-02.2	Documentar la especificación de requisitos.	3				
IS-02.8	Validar Requisitos	3				
IS-03	Arquitectura y Diseño detallado de software.	3				
IS-03.4	Documentar Arquitectura y diseño detallado de software.	3				
IS-04	Construcción de software	3				
IS-04.4	Construir componentes de software	3				
IS-04.5	Realizar pruebas Unitarias	3				
IS-05	Integración y pruebas de software	3				
IS-06	Entrega de Producto	3				

**Fuente:** Tabla adaptada resumen de la evaluación COBIT PAM.

#### **5.1.4 Paso 04: Desarrollo de un Plan de Mejora.**

Las observaciones y brechas descritas en las secciones anteriores se agrupan en 11 planes de acción que permitirán orientar la implementación de prácticas recomendadas por el Paquete de Despliegue de verificación y validación de la ISO/IEC 29110, de Gestión de Proyectos e implementación de software, disminuyendo las brechas detectadas y avanzando hacia la implementación de todas las actividades de verificación y validación.

Los procesos considerados para un plan de acción son:

1. Planificación de proyecto.
2. Ejecución de Plan de Proyecto.
3. Evaluación y control.
4. Análisis y requerimientos de software.
5. Documentar la especificación de requisitos.
6. Validar Requisitos.
7. Arquitectura y Diseño detallado de software.
8. Documentar arquitectura y diseño detallado de software.
9. Construcción de software.
10. Realizar pruebas unitarias.
11. Entrega de Producto.

**Tabla N° 148.** Plan de acción para la metodología en la Planificación de Proyecto

Plan de Acción	Planificación de Proyecto
Actividades Principales	<ul style="list-style-type: none"><li>– Verificar el Plan de Proyecto: Verificar que todos los elementos del Plan de Proyecto son viables y consistentes.</li><li>– Validar el Plan de Proyecto: Validar que las definiciones de los elementos del Plan de Proyecto concuerdan con el <i>Enunciado de trabajo</i>.</li><li>– Documentar resultados: Documentar los resultados de verificación en <i>Resultados de Verificación</i>.</li></ul>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 149.** Plan de acción para la metodología en la ejecución de plan de proyecto

Plan de Acción	Ejecución de Plan de Proyecto
Actividades Principales	<ul style="list-style-type: none"><li>– Prioriza Cambio: El gestor de proyecto debe obtener del Cliente una priorización de los cambios identificados.</li></ul>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 150.** Plan de acción para la metodología en la evaluación y control.

Plan de Acción	Evaluación y Control
Actividades Principales	<ul style="list-style-type: none"><li>– Evaluar proyecto, en términos de recursos reales asignados contra planeados</li><li>– Evaluar proyecto, en términos de riesgo real contra el identificado previamente.</li><li>– Registrar el reporte de avance del Proyecto: un Registro de información actual</li></ul>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla Nº 151.** Plan de acción para la metodología en el análisis y requerimientos de software.

Plan de Acción	Análisis y requerimientos de software
Actividades Principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Documentar Resultados                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Documentar resultados de verificación en <i>Resultados de Verificación</i></li> </ul> </li> <li>– Iniciar una Solicitud de cambio (Si es necesario):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar el propósito de la Solicitud de cambio.</li> <li>- Documentar el impacto del impacto (Alto Nivel).</li> <li>- Identificar la criticidad del cambio.</li> </ul> </li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla Nº 152.** Plan de acción para la metodología en documentar la especificación de requisitos

Plan de Acción	Documentar la especificación de requisitos.
Actividades Principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verificar en la especificación de Requerimientos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcta y puede ser aprobada</li> <li>- Consistente en la descripción del Producto</li> <li>- Completa, sin ambigüedades y no contradictoria.</li> </ul> </li> <li>– Documentar Resultados                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Documentar resultados de verificación en <i>Resultados de Verificación.</i></li> </ul> </li> <li>– Realizar Correcciones                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por el Analista o el Cliente.</li> </ul> </li> <li>– Iniciar una Solicitud de cambio (Si es necesario):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar el propósito de la Solicitud de cambio.</li> <li>- Documentar el impacto del impacto (Alto Nivel).</li> <li>- Identificar la criticidad del cambio.</li> </ul> </li> <li>– Validar la especificación de Requerimientos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Obtener la aprobación de los requerimientos del Cliente (o de un subconjunto de ellos si es que se está usando un ciclo de vida iterativo).</li> </ul> </li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 153.** Plan de acción para la metodología en validar requisitos

Plan de Acción	Validar requisitos
Actividades Principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar en la especificación de Requerimientos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcta y puede ser aprobada</li> <li>- Consistente en la descripción del Producto</li> <li>- Completa, sin ambigüedades y no contradictoria.</li> </ul> </li> <li>- Documentar Resultados                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentar resultados de verificación en <i>Resultados de Verificación</i>.</li> </ul> </li> <li>- Realizar Correcciones                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por el Analista o el Cliente.</li> </ul> </li> <li>- Iniciar una Solicitud de cambio (Si es necesario):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar el propósito de la Solicitud de cambio.</li> <li>- Documentar el impacto del impacto (Alto Nivel).</li> <li>- Identificar la criticidad del cambio.</li> </ul> </li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 154.** Plan de acción para la metodología en la arquitectura y diseño detallado de software

Plan de Acción	Arquitectura y Diseño detallado de software
Actividades Principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar el registro de trazabilidad.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar que el registro de trazabilidad contenga las relaciones adecuadas entre los requerimientos y los elementos del Diseño de Software.</li> </ul> </li> <li>- Documentar Resultados                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentar resultados de Verificación en Resultados de Verificación.</li> </ul> </li> <li>- Realizar Correcciones                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por el Analista.</li> </ul> </li> <li>- Iniciar una solicitud de cambio (si es necesario)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar el Propósito de la Solicitud de cambio.</li> <li>- Documentar el impacto del Cambio (alto nivel).</li> <li>- Identificar la criticidad del cambio.</li> </ul> </li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 155.** Plan de acción para la metodología en documentar arquitectura y diseño detallado de software

Plan de Acción	Documentar arquitectura y diseño detallado de software
<p>Actividades Principales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar en la documentación del Diseño de Software               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exactitud.</li> <li>- Factibilidad y Consistencia</li> </ul> </li> <li>- Verificar el registro de trazabilidad.               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar que el registro de trazabilidad contenga las relaciones adecuadas entre los requerimientos y los elementos del Diseño de Software.</li> </ul> </li> <li>- Verificar los Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar consistencia entre la Especificación de Requerimientos, Diseño de Software y Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.</li> </ul> </li> <li>- Verificar Consistencia               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar consistencia entre la especificación de Requerimientos, Diseño de software y casos de Prueba y Procedimientos de Prueba.</li> </ul> </li> <li>- Documentar Resultados               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Documentar resultados de Verificación en Resultados de Verificación.</li> </ul> </li> <li>- Realizar Correcciones               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar correcciones hasta que el documento sea aprobado por el Analista.</li> </ul> </li> <li>- Iniciar una solicitud de cambio (si es necesario)               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar el Propósito de la Solicitud de cambio.</li> <li>-Documentar el impacto del Cambio (alto nivel).</li> <li>-Identificar la criticidad del cambio.</li> </ul> </li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 156.** Plan de acción para la metodología en la construcción componentes de software.

Plan de Acción	Construcción componentes de software
Actividades Principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicar Prueba Unitaria</li> <li>Verificar usando Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba si el componente de software funciona de acuerdo al Diseño de software</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 157.** Plan de acción para la metodología en realizar pruebas unitarias.

Plan de Acción	Realizar pruebas unitarias
Actividades Principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar el componente Software</li> <li>Identificar la unidad de código y los datos para ser aprobado.</li> <li>– Aplicar Prueba Unitaria</li> <li>Verificar usando Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba si el componente de software funciona de acuerdo al Diseño de software</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 158.** Plan de acción para la metodología en la integración y pruebas de software

Plan de Acción	Integración y pruebas de software
Actividades Principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Documentar Resultados</li> <li>Documentar resultados de la Prueba de Integración en el reporte de Pruebas.</li> </ul>

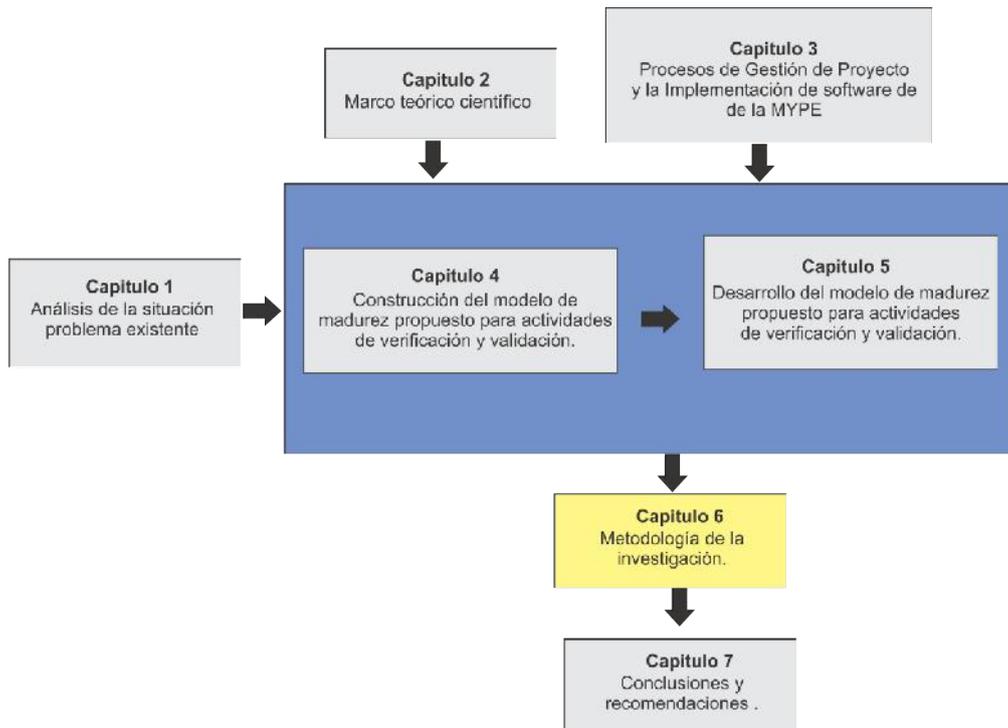
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 159.** Plan de acción para la metodología en la entrega de producto.

Plan de Acción	Entrega de Producto
Actividades Principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Documentar Resultados</li> <li>-Documentar resultados de la verificación en Resultados de Verificación.</li> <li>– Realizar Correcciones</li> <li>Realizar Correcciones hasta que el documento es aprobado por el Líder Técnico</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

## CAPITULO VI: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN



**Gráfico Nº 31** Ubicación en la lectura del documento

En el presente capítulo se presenta la validación del modelo de madurez, tanto a nivel los pasos como en los atributos de procesos de los 3 niveles propuestos (Verificado, Validación y Gestionado).

### 6.1 Hipótesis

Un modelo de madurez ayuda a determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software de las MYPES dedicadas al desarrollo de software en las actividades de verificación y validación

## 6.2 Operacionalización de Variables

**Tabla N° 160** Tabla de variables

<b>Variable independiente</b>	El modelo de madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos en las actividades de verificación y validación.
<b>Variable dependiente</b>	Nivel de capacidad de los procesos en las actividades de verificación y validación.

La tabla siguiente muestra los indicadores que se obtendrán para cada una de las dimensiones consideradas en la evaluación de la variable independiente, que es la variable que se va a manipular.

**Tabla N° 161.** Operacionalización de variables de la investigación

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
<b>INDEPENDIENTE</b> El modelo de madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos en las actividades de verificación y validación.	Suficiencia	Nivel de suficiencia	1. No cumple con el Criterio. 2. Bajo Nivel. 3. Moderado nivel. 4. Alto nivel
	Claridad	Nivel de Claridad	
	Coherencia	Nivel de Coherencia	
	Relevancia	Nivel de Relevancia	

### 6.3 Validación del Modelo de madurez para las actividades de verificación y validación

Para la validación del modelo de madurez para las actividades de verificación y validación propuesto se realizó una valoración por juicio de expertos.

Los expertos que fueron considerados para dicha evaluación fueron los siguientes:

**Tabla N° 162** Identificación de expertos para la valoración del Modelo de Madurez

	<b>Experto 1</b>	<b>Experto 2</b>	<b>Experto 3</b>
<b>Nombres y Apellidos</b>	Junior Eugenio Cachay Maco	Oscar Gilberto Zocón Alva	Gilberto Martin Ampuero Pasco
<b>Formación académica</b>	- Ingeniero en Computación e Informática - Maestro en Gerencia de Tecnologías de Información y Gestión de Software	- Ingeniero de Sistemas - Maestría en ingeniería de sistemas.	- Ingeniero de Sistemas - Maestría en Ciencias con mención en ingeniería de sistemas.
<b>Área de experiencia profesional</b>	- Desarrollo de software y Auditoría de Sistemas	Gestión de proyectos de ti, gestión de procesos organizacionales, construcción de software	Desarrollo de software
<b>Tiempo de experiencia</b>	9 años	20 años	20 años
<b>Cargo actual</b>	- Jefe de Producción y Auditor Interno	- Gerente General	- Gerente General
<b>Institución</b>	- Siempresoft	- Soluciones globales empresariales	GarzaSoft EIRL

Los objetivos perseguidos con la valoración del Modelo de Madurez para la evaluación de los atributos de procesos propuesto en cada nivel, fueron:

**a) Objetivo de la investigación :**

Desarrollar un modelo de madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación.

**b) Objetivo del juicio de expertos :**

Verificar la validez del modelo propuesto en relación a la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de los Atributos de procesos (AP) considerado.

**c) Objetivo de la prueba :**

Determinar la utilidad del modelo de madurez propuesto para los procesos de la mype tomada como caso de estudio

Los criterios y el sistema de valoración del Modelo de Madurez para la evaluación de los atributos de procesos propuesto en cada nivel, fueron:

**Tabla N° 163** Criterios y sistema de valoración para los atributos de proceso del Modelo de Madurez

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA</b> Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad son suficientes para obtener la medición de los procesos GP -IS.	1. No cumple con el criterio	Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad no son suficientes para medir los procesos GP -IS.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad permiten medir algún aspecto del proceso GP -IS, pero no corresponden con la totalidad en los niveles de capacidad.
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos atributos para poder evaluar los procesos GP-IS, completamente.
	4. Alto nivel	Los atributos de procesos en el nivel de capacidad son suficientes.
<b>CLARIDAD</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad se	1. No cumple con el criterio	Los atributos de procesos no son claros.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de procesos requiere bastantes modificaciones o una modificación muy significativa en el uso de las palabras de

comprenden fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.		acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos de los atributos de proceso
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso es clara, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad tienen una relación lógica con el objetivo o meta que se quiere lograr.	1. No cumple con el criterio	Los atributos de proceso no tiene relación lógica con el objetivo perseguido.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de proceso tiene una relación tangencial con el objetivo perseguido.
	3. Moderado nivel	Los atributos de proceso tiene una relación moderada con el objetivo que está midiendo.
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso se encuentran completamente relacionada con el objetivo que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad son esenciales o importantes, para el modelo en general.	1. No cumple con el criterio	Un atributo de proceso puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición del objetivo perseguido.
	2. Bajo Nivel	Un atributo de proceso tiene alguna relevancia, pero otro atributo de proceso puede estar incluyendo lo que mide ésta.
	3. Moderado nivel	Los atributos de proceso es relativamente importante para el modelo.
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso es muy relevante y debe ser incluido en el modelo de madurez.

Aplicando el formato de encuesta que se muestra en los Anexos, se obtuvieron las valoraciones de cada uno de los expertos para cada uno de los criterios considerados para validar el Modelo de Madurez para la evaluación de los atributos de procesos propuesto en cada nivel, cuyos resultados se muestran a continuación:

**Tabla N° 164** Resultados de la validación de expertos de los atributos de proceso del modelo de Madurez

ETAPA	PROCESOS	EXPERTO 1				EXPERTO 2				EXPERTO 3				SU	CL	CO	RE
		SU	CL	CO	RE	SU	CL	CO	RE	SU	CL	CO	RE				
Gestión de Proyecto	Planificar de proyecto	3	4	4	4	2	3	3	3	4	3	4	2	3.4	3.4	3.6	3
	Gestionar solicitud de cambio	4	4	4	4	3	3	3	2	4	3	4	3				
	Evaluación y Control	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	2				
Implementación de software	Análisis de requerimientos de software	4	4	4	4	2	3	3	3	4	3	4	2	2.9	3.1	3.3	3
	Arquitectura y diseño detallado de software	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2				
	Construcción de software	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2				
	Integración y pruebas de software	4	4	4	4	2	3	3	3	2	2	3	2				
	Entrega de producto	3	4	3	4	3	3	3	3	1	2	3	2				

## CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

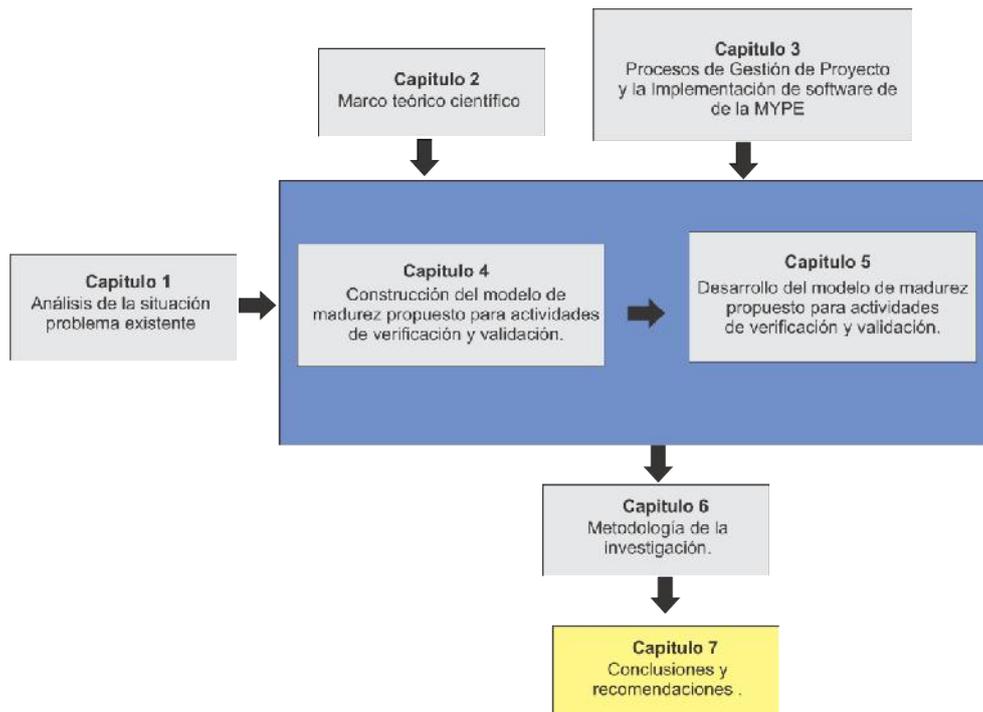


Gráfico N° 32 Ubicación en la lectura del documento

### CONCLUSIONES

En relación a los resultados obtenidos de la evaluación del modelo:

1. El modelo de madurez desarrollado basado en el marco de evaluación de procesos COBIT® (PAM), con actividades de verificación y validación del paquete de despliegue de V&V (Verificación y Validación) de la ISO/IEC 29110, distribuidos en 3 niveles de capacidad y atributos de procesos según el proceso en específico. Este modelo permitió identificar la carencia de actividades de verificación y validación que no están consideradas en los procesos de Gestión de proyecto y la implementación de software propuesta y desarrollar un plan de mejora de acción.
2. La construcción de modelo de madurez basado en el modelo de evaluación de procesos COBIT® (PAM), permitió en el paso 1, identificar la cobertura de según las tareas de verificación y validación del PD de V&V de ISO/IEC 29110, luego en el paso 2 se propone 3 niveles de capacidad para cada proceso en específico de la metodología.

3. Se determinó en la gestión de proyecto (GP) la carencia de las actividades de verificación y validación en los procesos: Planificación de Proyecto, ejecución del plan de proyecto y evaluación y control del proyecto, encontrándolos en un nivel de capacidad 1,1 y 1 respectivamente, según el modelo de madurez propuesto de V&V, recomendando implementar actividades de verificación y validación para estos procesos, detallados en un plan de mejora de acción.
4. Se determinó en la implementación de software (IS) la carencia de las actividades de verificación y validación en los procesos de: Análisis y requerimientos, documentar la especificación de requisitos, validar requisitos, arquitectura y diseño detallado de software, documentar arquitectura y diseño detallado de software, construcción de componentes de software, realizar pruebas unitarias, integración y pruebas de software y entrega de producto, recomendándolos en un nivel 1,0,1,1,1,2 y 2 respectivamente, según el modelo de madurez propuesto de V&V, recomendando implementar actividades de verificación y validación para estos procesos detallados en el plan de mejora de acción.
5. De las calificaciones, que los expertos dieron en su valoración del Modelo de Madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación, se realizaron las siguientes interpretaciones:
  - a. En relación a la Gestión de Proyecto:
    - Los atributos de procesos de Gestión de Proyecto se deben incrementar para poder evaluar los procesos Gestión de Proyecto completamente.
    - Para una claridad en los atributos de procesos de Gestión de Proyecto se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos.
    - Los atributos de proceso de Gestión de Proyecto son coherentes y hay mucha lógica para su ejecución en el modelo.
    - Los atributos de proceso de Gestión de Proyecto son relativamente relevantes

- b. En relación de Implementación de Software:
- Los atributos de procesos de implementación de software se deben incrementar para poder evaluar los procesos implementación de software completamente.
  - Para una claridad en los atributos de procesos de implementación de software se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos.
  - Los atributos de proceso de implementación de software son coherentes y hay mucha lógica para su ejecución en el modelo.
  - Los atributos de proceso de implementación de software son relativamente relevantes

## **RECOMENDACIONES**

6. Se recomienda analizar los otros paquetes de despliegue como son análisis de requerimientos, arquitectura de software y diseño detallado, construcción y pruebas unitarias, control de versiones, entrega de producto, gestión de proyecto e integración de pruebas, proponer modelos de madurez, con nivel de capacidades específicas y atributos de proceso según el paquete de despliegue.
7. El modelo de madurez para actividades de verificación y validación se debe analizar con mayor detalle en cuestión a los niveles de capacidad y los atributos de proceso, tratando de generar 3 niveles de capacidad únicos para Gestión de proyecto y para la implementación de software.

## BIBLIOGRAFÍA

- A. Díaz, C. d. (2016). ISO/IEC 29110 Implementation on two Very. 1.
- Aguirre, L. G. (2015). Marco Metodológico del proceso de verificación y validación de software para pequeñas y medianas empresas. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 211. Lima, Perú.
- Álvarez Gálvez, J., & Herrero Scotto, L. (2015). *Diseño de los procesos de una pequeña organización alineados a la norma ISO/IEC 29110 – perfil básico*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Amable, M. (2015). Propuesta de un proceso de investigación cuantitativa. Aplicación en la caracterización de las mypes productoras de software. *Interfases Revista digital de la Carrera de Ingeniería de Sistemas*, 8, 71-92.
- Batista, J., & Figueredo, A. (2000). *SPI in a very small team: a case with CMM. Software process: Improvement and practice*. Vol5.
- Clarke, P., O'Connor, R. V., & Leavy, B. (2016,). A complexity theory viewpoint on the software development process and situational context. *In Proceedings of the International Workshop on Software and Systems Process* (págs. 86-90). ACM.
- Claude Y. Laporte, Rory V. O'Connor, & Luis Hernán García Paucar. (2015). Software Engineering Standards and Guides for Very Small Entities: Implementation in two start-ups. *10th International Conference on Evolution of Novel Approaches to Software Engineering (ENASE 2015)*, (pág. 14). Barcelona, Spain,.
- Coleman, G., & O'Connor, R. V. (2008). *An investigation into software development process formation in software start-ups*. Journal of Enterprise Information Management.
- Coleman, G., & O'Connor, R. (2008a). Investigating Software Process in Practice: A Grounded Theory Perspective. *Journal of Systems and Software* 81 (5), 772–784.
- CURTIS, B. (2008). *"Business Process Management with OMG Specifications"* (Vol. Vol 1).
- DE BRUIN, T., ROSEMAN, M., & FREEZE, R. K. (2005). "Understanding the main phases of developing a maturity assessment model". En *En Actas de 16th Australasian Conference on Information Systems, Australasian (ACIS)*. (págs. pp. 1-11.). Sydney, Australia,.
- DELGADO, A., RUIZ, F., & GARCÍA, I. (2010). "Mejora continua de procesos de negocio basada en PmCompetisoft integrando BPMM" Actas de los talleres de las jornadas de ingeniería de software y Base de Datos.
- Farfán Molina, D. (Agosto de 2015). Metodología de verificación y validación de adquisición en la etapa de análisis de sistemas de información desarrollados a la medida para la adquisición en pequeños contextos. *Pontificia Universidad Católica del Perú*. Lima, Perú.
- FISHER, D. M. (2004). The business process maturity model: A practical approach for identifying opportunities for optimization, . pp. 1-7.

- (2008, pp. 18.). *FOCUS*. "An introduction to Business Management (BPM)". BPMFocus.
- García Paucar, L., Y. Laporte, C., Arteaga, J., & Bruggmann, M. (2015). Implementation and Certification of ISO/IEC 29100 in an IT Startup in Peru. *ATIX IT Research and Innovation*, 16.
- Garimella, K., Lees, M., & Williams, B. (2008). *Introducción a BPM* (Edición especial de Software AG ed.).
- HAISCHER, M., & BULLINGER, H. J. (2001). Assessment and Design of Service Systems in Handbook of Industrial Engineering Technology and Operations Management.
- HAMMER, M. (2007). The Process Audit, in Harvard Business Review.
- HARMON, P. (2009). "Process Maturity Models". *BPTrends*.
- Harmon, P. (2015). *The Scope and Evolution of Business Process Management*. San Francisco: Business Process Trends.
- Ícaro Fernández, M. (2013). *Implantación de la metodología BPM en la EPS: Aplicación para la Gestión de Comisiones*.
- ISO/FDIS.Norma ISO/FDIS 9001:2000(E): Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos,. (2000).
- ISO/FDIS.Norma ISO/FDIS 9004:2000: Sistemas de Gestión de la Calidad-Recomendaciones para la mejora del desempeño. (2000).
- Jezreel Mejía, Guadalupe Uribe. (2015). Extracción del Conocimiento tácito como base para el establecimiento de mejora de procesos de software en las Organizaciones de desarrollo de Software.
- José Antonio, R. C. (2013). *Factores críticos de éxito y competencias profesionales necesarias para la implantación de una estrategia de gestión por procesos*.
- Laporte, C., Alexander, S., & Renault, A. (2008). The application of international software engineering standards in very small enterprises. *Software Quality Professional* 10, 4-11.
- Laporte, C.; Hébert, C; Mineau, C. (2014). Development of a social network website using the new ISO/IEC 29110 standard developed specifically for very small entities. *Software Quality Professional* 16, 4:4-25.
- Larrucea, X., O'Connor, R.V., Colomo-Palacios, R., Laporte, & C.Y. (2016). Software process improvement in very small organizations. *IEEE Softw.*, 85–89.
- LUIS GARCÍA PAUCAR, CLAUDE Y. LAPORTE, JAYLLI ARTEAGA, & MARCO BRUGGMANN. (2015). Implementation and Certification of ISO/IEC 29100 in an IT Startup in Peru. *ATIX IT Research and Innovation*, (pág. 16).
- Mendoza Farfán, Carlos Javier, Saravia Hernández, & Christian Martín. (2014). *Desarrollo de la versión ágil de la herramienta 29110-In-a-box para implementar la norma ISO/IEC 29110*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). UPC.

- MISHRA, D., & MISHRA, A. (2007). Efficient software review process for small and medium enterprises. *IET Software*.
- OMG. Business Process Maturity Model (BPMM),. (2008). *Borland Software, Inc and Object*.
- Perez Escobar. (2010). Qué significa CMMI. . *Asprotech*.
- Pino, F., García, F, & Piattini, M. (Septiembre 2005). Adaptación de las normas ISO/IEC 12207:2002 e ISO/IEC 15504: 2003 para la evaluación de la madurez de procesos de software en países en desarrollo. *X Jornadas de Ingeniería de Software y Base de Datos (JISBD 2005)*, 187-194.
- Piraquive, F. N. (Julio-Diciembre de 2008). ¿Qué es BPM y cómo se articula con el crecimiento empresarial? *Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TICs y crecimiento empresarial*, 7(15), 151-176.
- Por Claude Y. Laporte, Normand Séguin, & Gisele Villas Boas. (s.f.). Aprovechando las ventajas de las normas de ingeniería de software y sistemas. *Revista ISO Focus+, edición febrero 2013*.
- POWER, B. (2007). "Michael Hammer's Process and Enterprise Maturity Model".
- PromPeru. (2011). *Perú Portafolio de Software 2011*. Obtenido de Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo – PromPeru, Lima, Perú.:  
[http://www.peruservicesummit.com/repositorioaps/0/0/jer/analisis\\_sectores/portafolio-software2011.pdf](http://www.peruservicesummit.com/repositorioaps/0/0/jer/analisis_sectores/portafolio-software2011.pdf)
- PromPeru. (2013). *Plan Operativo institucional 2013 Sector Exportación de Servicios (Semestre 1) 2013*. Obtenido de Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo- PromPeru, Lima, Perú:  
<http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/sectoresproductivos/Presentacion%20del%20Plan%20Semestre%202013.pdf>
- RÖGLINGER, M., & PÖPPELBUß, J. (2011). "What makes a useful maturity model? A framework for general design principles for maturity models and its demonstration in business process management". Helsinki, Finland.
- ROHLOFF, M. (2009). An approach to assess the implementation of business process management in enterprises.
- ROSEMANN, M., & DE BRUIN, T. (2005), (págs. pp. 1-21.).
- ROSEMANN, M., & DE BRUIN, T. (2005). "Towards a business process management maturity model". Australia DE.
- Saedian. (1979). Characterizing a software process maturity model for small organizations. *ACM SIGICE bulletin*, Vol.23.
- Santos López, F. M., & Santos de la Cruz, E. G. (2013). Aplicación práctica de BPM para la mejora del subproceso de picking en un Centro de Distribución Logístico. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, 120-127.

- Tokar, R., & Mankeforts, S. (2003). A survey on testing and reuse. *in the Proceedings of the IEEE International Conference on Software – Science, Technology and Engineering (SwSTE'03)*.
- VIDAL, M. C., & GUIZZE, C. L. (2012). "Ergonomic sustainability based on the ergonomic maturity level measurement".
- Zahran. (1998). Software Process Improvement. Practical guidelines for business success. *Addison – Wesley*.

## ANEXOS

**Formato para validación de expertos del Modelo de Madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación.**

Estimado Ingeniero:

A través de la presente nos dirigimos a usted con el fin de solicitarle su ayuda para la validación de la propuesta realizada en la investigación denominada **Modelo de Madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación.** Para tal fin, se anexa el cuestionario de validación.

Agradecemos su valiosa colaboración.

NOMBRES Y APELLIDOS: \_\_\_\_\_

FORMACIÓN ACADÉMICA: \_\_\_\_\_

AREAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL: \_\_\_\_\_

TIEMPO DE EXPERIENCIA: \_\_\_\_\_

CARGO ACTUAL: \_\_\_\_\_

INSTITUCIÓN: \_\_\_\_\_

**Objetivo de la investigación** :

Desarrollar un modelo de madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación.

**Objetivo del juicio de expertos** :

Verificar la validez del modelo propuesto en relación a la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de los Atributos de procesos (AP) considerado.

**Objetivo de la prueba** :

Determinar la utilidad del modelo de madurez propuesto para la metodología de la mype tomada como caso de estudio

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA</b> Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad son suficientes para obtener la medición de los procesos GP -IS.	1. No cumple con el criterio	Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad no son suficientes para medir los procesos GP -IS.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad permiten medir algún aspecto del proceso GP -IS, pero no corresponden con la totalidad en los niveles de capacidad.
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos atributos para poder evaluar los procesos GP-IS, completamente.
	4. Alto nivel	Los atributos de procesos en el nivel de capacidad son suficientes.
<b>CLARIDAD</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad se comprenden fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	Los atributos de procesos no son claros.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de procesos requiere bastantes modificaciones o una modificación muy significativa en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos de los atributos de proceso
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso es clara, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad tienen una relación lógica con el objetivo o meta que se quiere lograr.	1. No cumple con el criterio	Los atributos de proceso no tiene relación lógica con el objetivo perseguido.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de proceso tiene una relación tangencial con el objetivo perseguido.
	3. Moderado nivel	Los atributos de proceso tiene una relación moderada con el objetivo que está midiendo.
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso se encuentran completamente relacionada con el objetivo que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad son esenciales o importantes, para el modelo en general.	1. No cumple con el criterio	Un atributo de proceso puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición del objetivo perseguido.
	2. Bajo Nivel	Un atributo de proceso tiene alguna relevancia, pero otro atributo de proceso puede estar incluyendo lo que mide ésta.
	3. Moderado nivel	Los atributos de proceso es relativamente importante para el modelo.
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso es muy relevante y debe ser incluido en el modelo de madurez.

**Cuestionario para validación del modelo de madurez para la evaluación de los atributos de proceso del modelo de madurez propuesto**

ETAPAS	PROCESOS	SUFICIENCIA	CLARIDAD	COHERENCIA	RELEVANCIA	OBSERVACIONES
GESTION DE PROYECTO	Planificación de Proyecto					
	Gestionar solicitud de Cambio					
	Evaluación y Control					
IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE	Análisis de Requerimientos de software					
	Arquitectura y diseño detallado de software					
	Construcción de software					
	Integración y Pruebas de software					
	Entrega de producto					

## Juicio de Experto Nº 01-Ing. Junior Eugenio Cachay Maco

Formato para validación de expertos del Modelo de Madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación.

Estimado Ingeniero:

A través de la presente nos dirigimos a usted con el fin de solicitarle su ayuda para la validación de la propuesta realizada en la investigación denominada Modelo de Madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación.. Para tal fin, se anexa el cuestionario de validación.

Agradecemos su valiosa colaboración.

NOMBRES Y APELLIDOS: Junior Eugenio Cachay Maco

FORMACIÓN ACADÉMICA: Maestro

AREAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL: Desarrollo de software y Auditoría de Sistemas

TIEMPO DE EXPERIENCIA: 9 años

CARGO ACTUAL: Jefe de Producción y Auditor Interno

INSTITUCIÓN: Siempresoft

Objetivo de la investigación :

Desarrollar un modelo de madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación.

Objetivo del juicio de expertos :

Verificar la validez del modelo propuesto en relación a la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de los Atributos de procesos (AP) considerados.

Objetivo de la prueba :

Determinar la utilidad del modelo de madurez propuesto para la metodología de la mype tomada como caso de estudio



Mg. Ing. Junior Eugenio Cachay Maco

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA</b> Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad son suficientes para obtener la medición de los procesos GP -IS.	1. No cumple con el criterio	Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad no son suficientes para medir los procesos GP -IS.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad permiten medir algún aspecto del proceso GP -IS, pero no corresponden con la totalidad en los niveles de capacidad.
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos atributos para poder evaluar los procesos GP-IS, completamente.
	4. Alto nivel	Los atributos de procesos en el nivel de capacidad son suficientes.
<b>CLARIDAD</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad se comprenden fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	Los atributos de procesos no son claros.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de procesos requiere bastantes modificaciones o una modificación muy significativa en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos de los atributos de proceso
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso es clara, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad tienen una relación lógica con el objetivo o meta que se quiere lograr.	1. No cumple con el criterio	Los atributos de proceso no tiene relación lógica con el objetivo perseguido.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de proceso tiene una relación tangencial con el objetivo perseguido.
	3. Moderado nivel	Los atributos de proceso tiene una relación moderada con el objetivo que está midiendo.
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso se encuentran completamente relacionada con el objetivo que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad son esenciales o importantes, para el modelo en general.	1. No cumple con el criterio	Un atributo de proceso puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición del objetivo perseguido.
	2. Bajo Nivel	Un atributo de proceso tiene alguna relevancia, pero otro atributo de proceso puede estar incluyendo lo que mide ésta.
	3. Moderado nivel	Los atributos de proceso es relativamente importante para el modelo.
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso es muy relevante y debe ser incluido en el modelo de madurez.

**Cuestionario para validación del modelo de madurez para la evaluación de los atributos de proceso del modelo de madurez propuesto**

ETAPAS	PROCESOS	SUFICIENCIA	CLARIDAD	COHERENCIA	RELEVANCIA	OBSERVACIONES
GESTION DE PROYECTO	Planificación de Proyecto	3	4	4	4	Considerar en suficiencia una anotación de aprobación para la validación.
	Gestionar solicitud de Cambio	4	4	4	4	
	Evaluación y Control	4	4	4	4	
IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE	Análisis de Requerimientos de software	4	4	4	4	
	Arquitectura y diseño detallado de software	3	3	4	4	
	Construcción de software	3	4	3	4	Considerar pruebas en generarles
	Integración y Pruebas de software	4	4	4	4	
	Entrega de producto	3	4	3	4	



Mg. Ing. Junior Eugenio Cachay Maco

## Juicio de Experto N° 02-Ing. Oscar Gilberto Zocón Alva

Formato para validación de expertos del Modelo de Madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación.

Estimado Ingeniero:

A través de la presente nos dirigimos a usted con el fin de solicitarle su ayuda para la validación de la propuesta realizada en la investigación denominada Modelo de Madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación. Para tal fin, se anexa el cuestionario de validación.

Agradecemos su valiosa colaboración.

NOMBRES Y APELLIDOS: OSCAR GILBERTO ZOCÓN ALVA

FORMACIÓN ACADÉMICA: MAGISTER EN INGENIERÍA DE SISTEMAS

AREAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL: GESTIÓN DE PROYECTOS DE TI, GESTIÓN DE PROCESOS ORGANIZACIONALES, CONSTRUCCIÓN DE SOFTWARE

TIEMPO DE EXPERIENCIA: 20 AÑOS

CARGO ACTUAL: GERENTE GENERAL

INSTITUCIÓN: SOLUCIONES GLOBALES EMPRESARIALES

Objetivo de la investigación :

Desarrollar un modelo de madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación.

Objetivo del juicio de expertos :

Verificar la validez del modelo propuesto en relación a la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de los Atributos de procesos (AP) considerados.

Objetivo de la prueba :

Determinar la utilidad del modelo de madurez propuesto para los procesos de la mype tomada como caso de estudio



Mg. Ing. Oscar Gilberto Zocón Alva

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA</b> Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad son suficientes para obtener la medición de los procesos GP -IS.	1. No cumple con el criterio	Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad no son suficientes para medir los procesos GP -IS.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad permiten medir algún aspecto del proceso GP -IS, pero no corresponden con la totalidad en los niveles de capacidad.
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos atributos para poder evaluar los procesos GP-IS, completamente.
	4. Alto nivel	Los atributos de procesos en el nivel de capacidad son suficientes.
<b>CLARIDAD</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad se comprenden fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	Los atributos de procesos no son claros.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de procesos requiere bastantes modificaciones o una modificación muy significativa en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos de los atributos de proceso
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso es clara, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad tienen una relación lógica con el objetivo o meta que se quiere lograr.	1. No cumple con el criterio	Los atributos de proceso no tiene relación lógica con el objetivo perseguido.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de proceso tiene una relación tangencial con el objetivo perseguido.
	3. Moderado nivel	Los atributos de proceso tiene una relación moderada con el objetivo que está midiendo.
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso se encuentran completamente relacionada con el objetivo que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad son esenciales o importantes, para el modelo en general.	1. No cumple con el criterio	Un atributo de proceso puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición del objetivo perseguido.
	2. Bajo Nivel	Un atributo de proceso tiene alguna relevancia, pero otro atributo de proceso puede estar incluyendo lo que mide ésta.
	3. Moderado nivel	Los atributos de proceso es relativamente importante para el modelo.
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso es muy relevante y debe ser incluido en el modelo de madurez.

**Cuestionario para validación del modelo de madurez para la evaluación de los atributos de proceso del modelo de madurez propuesto**

ETAPAS	PROCESOS	SUFICIENCIA	CLARIDAD	COHERENCIA	RELEVANCIA	OBSERVACIONES
GESTION DE PROYECTO	Planificación de Proyecto	2	3	3	3	Se pueden complementar con algunos detalles adicionales orientado a la construcción de procesos.
	Gestionar solicitud de Cambio	3	3	3	2	Trabajar algún proceso que permita la implementación del atributo en el tiempo
	Evaluación y Control	3	3	3	3	Establecer un proceso, métricas de medición
IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE	Análisis de Requerimientos de software	2	3	3	3	Detallar con algunas propuestas orientadas a crear de igual manera un proceso.
	Arquitectura y diseño detallado de software	3	3	3	3	Proponer atributos orientados a reflejar la mayor práctica de los atributos propuestos
	Construcción de software	3	3	3	3	Proponer algunos atributos adicionales que midan el grado con el que el proceso se viene siguiendo
	Integración y Pruebas de software	2	3	3	3	Adicionar algunas métricas de mejora y optimización en los niveles superiores
	Entrega de producto	3	3	3	3	Proponer algunos atributos orientados a la mejora continua.



Mg. Ing. Oscar Gilberto Zocón Alva

## Juicio de Experto N° 03- Ing. Gilberto Martin Ampuero Pasco

Estimado Ingeniero:

A través de la presente nos dirigimos a usted con el fin de solicitarle su ayuda para la validación de la propuesta realizada en la investigación denominada **Modelo de Madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación**. Para tal fin, se anexa el cuestionario de validación.

Agradecemos su valiosa colaboración.

NOMBRES Y APELLIDOS: Gilberto Martin Ampuero Pasco

FORMACIÓN ACADÉMICA: Ingeniero de sistemas

AREAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL: Desarrollo de software

TIEMPO DE EXPERIENCIA: 20 años

CARGO ACTUAL: Gerente general

INSTITUCIÓN: Garzasoft EIRL

**Objetivo de la investigación :**

Desarrollar un modelo de madurez para determinar el nivel de capacidad de los procesos de gestión de proyecto y la implementación de software en MYPES en las actividades de verificación y validación.

**Objetivo del juicio de expertos :**

Verificar la validez del modelo propuesto en relación a la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de los Atributos de procesos (AP) considerados.

**Objetivo de la prueba :**

Determinar la utilidad del modelo de madurez propuesto para los procesos de la mype tomada como caso de estudio



Mg. Ing. Gilberto Martin Ampuero Pasco

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA</b> Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad son suficientes para obtener la medición de los procesos GP -IS.	1. No cumple con el criterio	Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad no son suficientes para medir los procesos GP -IS.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de procesos considerados en los niveles de capacidad permiten medir algún aspecto del proceso GP -IS, pero no corresponden con la totalidad en los niveles de capacidad.
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos atributos para poder evaluar los procesos GP-IS, completamente.
	4. Alto nivel	Los atributos de procesos en el nivel de capacidad son suficientes.
<b>CLARIDAD</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad se comprenden fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	Los atributos de procesos no son claros.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de procesos requiere bastantes modificaciones o una modificación muy significativa en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos de los atributos de proceso
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso es clara, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad tienen una relación lógica con el objetivo o meta que se quiere lograr.	1. No cumple con el criterio	Los atributos de proceso no tiene relación lógica con el objetivo perseguido.
	2. Bajo Nivel	Los atributos de proceso tiene una relación tangencial con el objetivo perseguido.
	3. Moderado nivel	Los atributos de proceso tiene una relación moderada con el objetivo que está midiendo.
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso se encuentran completamente relacionada con el objetivo que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> Los atributos de proceso considerados en el nivel de capacidad son esenciales o importantes, para el modelo en general.	1. No cumple con el criterio	Un atributo de proceso puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición del objetivo perseguido.
	2. Bajo Nivel	Un atributo de proceso tiene alguna relevancia, pero otro atributo de proceso puede estar incluyendo lo que mide ésta.
	3. Moderado nivel	Los atributos de proceso es relativamente importante para el modelo.
	4. Alto nivel	Los atributos de proceso es muy relevante y debe ser incluido en el modelo de madurez.

**Cuestionario para validación del modelo de madurez para la evaluación de los atributos de proceso del modelo de madurez propuesto**

ETAPAS	PROCESOS	SUFICIENCIA	CLARIDAD	COHERENCIA	RELEVANCIA	OBSERVACIONES
GESTION DE PROYECTO	Planificación de Proyecto	4	3	4	2	Realizar correcciones
	Gestionar solicitud de Cambio	4	3	4	3	
	Evaluación y Control	4	4	3	2	
IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE	Análisis de Requerimientos de software	4	3	4	2	
	Arquitectura y diseño detallado de software	3	3	3	2	
	Construcción de software	3	3	3	2	
	Integración y Pruebas de software	2	2	3	2	
	Entrega de producto	1	2	3	2	



Mg. Ing. Gilberto Martin Ampuero Pasco