

MIS 0009

2012

Ej. 1

1323869

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

MEJORES PRÁCTICAS DE CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE
EN PYMES

CONSTRUCCIÓN DE UNA GUÍA DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DE
PROYECTOS DE SOFTWARE EN PYMES BASADO EN CMMI 1.3,
PMBOK Y BS 6079-2010.

JULIETH GÜELL SOTO Y JAIRO LÓPEZ MÓRELO

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

BARRANQUILLA, 2012

RESUMEN

El desarrollo del software en Colombia es un proceso que necesita fortalecer la administración de los recursos de los proyectos, que es fundamental para proporcionar productos de calidad y cumplir con los requisitos de tiempo, costo y alcance, que determinan el éxito de un proyecto (Calvo Manzano, Garcia, & Arcilla, 2008).

La existencia de diferentes estándares, metodologías, marcos metodológicos y guías para apoyar la gestión de los proyectos de software, generan confusión en las PYMES al momento de decidir cuál utilizar y algunas resultan difíciles de aplicar en su contexto, en muchos casos la industria de tecnología de información en Colombia utiliza opciones que son bastante genéricas para la industria del software (Aguirre, Pardo, Pantoja, Mejia, & Pino, 2010), como el 47,46% que usa PMBOK (Vigil, 2012) y el 89% de las PYMES de desarrollo de software, no usa, ni conoce modelos de mejora de procesos para la gestión de proyectos de software.

Para contribuir a dar solución a esta problemática se construye esta guía para apoyar a las PYMES en la gestión de los proyectos de software, que soporta a su vez la elaboración y la ejecución de procesos de conocimientos con calidad, centrado en el énfasis de dos estándares reconocidos mundialmente CMMI v 1.3 y BS 6079:2010, y en la guía de gestión de proyectos PMBOK 5, logrando un enfoque de entendimiento al ser objetiva, concisa y práctica en los procesos, teniendo en cuenta las características de una PYME de software como son: alcance implementando procesos de ingeniería, recursos humanos, comunicación, interesados y costos;

así de esta manera lograr aumentar los índices de la calidad de los procesos del producto de software, soportando y manteniendo durante todo el proceso de construcción del proyecto un control que se traducirá en madurez y a su vez permite un equilibrio dentro de los procesos productivos, logrando la satisfacción de los interesados que equivale a el éxito del proyecto (PORTAFOLIO, 2011).

ABSTRACT

Software development in Colombia is a process that needs to strengthen the management of project resources, it is essential to provide quality products and meet the requirements of time, cost and scope, determining the success of a project (Calvo Manzano, Garcia , & Clay, 2008).

The existence of different standards, methodologies , frameworks and methodological guidelines to support the management of software projects, SMEs generate confusion when deciding which to use and some are difficult to apply in context, in many cases the technology industry Colombia uses information options that are fairly generic for the software industry (Aguirre , Pardo, Pantoja, Mejia , & Pine, 2010) and 47.46 % using PMBOK (Vigil, 2012) and 89 % of SMEs software development , not used nor known process improvement models for managing software projects.

To help solve this problem is guide is built to support SMEs in managing software projects , which in turn supports the development and implementation of processes of knowledge

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

quality, focusing on the emphasis of two standards globally recognized CMMI v 1.3 and BS 6079:2010 , and the guidance of project management PMBOK 5, achieving a focus of understanding to be objective, concise and practical processes , taking into account the characteristics of an SME software such as : scope implementing engineering processes , human resources , communication, stakeholders and fees, so thus achieve higher rates of process quality of the software product , supporting and maintaining all project construction process control that result in maturity and in turn allows a balance within the production process , achieving stakeholder satisfaction equivalent to project success (PORTFOLIO , 2011).

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
CAPITULO 1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS	13
1.1. Contextualización Inicial	13
1.2. Planteamiento del problema	15
1.3. Hipótesis	16
1.4. Objetivos del Proyecto	17
1.4.1. Objetivo General:	17
1.5. Justificación	18
1.6. Metodología.....	19
1.6.1. Actividades	20
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN, EL DESARROLLO TECNOLÓGICO O LA INNOVACIÓN.....	21
2.1. Marco Teórico	21
2.1.1. Gestión de Proyectos	21
2.1.3. ¿Qué es un Proyecto?	22
2.1.4. PMBOK	23
2.1.5. BS 6079: 2010	24
2.1.6. CMMI	26
2.2. Estado del Arte	30
CAPITULO 3. ANALISIS DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTO EN CMMI 1.3, PMBOK Y BS 6079-2010.....	45
3.1. Comparación de Grupos de Procesos	45
3.2. Áreas de Conocimiento	46
3.2.1. Gestión de integración	47
3.2.2. Gestión de los Interesados	48
3.2.3. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto	48
3.2.4. Gestión del Alcance	49
3.2.5. Gestión de Tiempo	50
3.2.6. Gestión de la Costos	51
3.2.7. Gestión de Riesgos	51
3.2.8. Gestión de la Calidad	52

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

3.2.9. Gestión de Adquisiciones	53
3.2.10. Gestión de Comunicación	54
CAPITULO 4. DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES NECESARIOS PARA LA GUÍA DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS <i>PYMSoftware</i>	56
4.1. Gestión de Integración	63
4.2. Gestión de Alcance	64
4.3. Gestión de Tiempo	64
4.4. Gestión de Costos	65
4.5. Gestión de Calidad	66
4.6. Gestión de Recursos Humanos:	67
4.7. Gestión de Comunicación	67
4.8. Gestión de Riesgos	68
4.9. Gestión de Adquisiciones	69
4.10. Gestión de Interesados	70
Capítulo 5. GUIA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE.....	71
5.1. Etapa de Inicio	72
5.1.1. Construir el Acta de Constitución del Proyecto	73
5.1.1.1. Diagrama de Procesos para realizar el Acta de Constitución del Proyecto	73
5.1.2. Identificar Interesados	74
5.1.2.1. Diagrama de Procesos para Identificar los Interesados	76
5.2. Etapa de Planificación	76
5.2.1. Desarrollar el Plan de Proyecto	77
5.2.2. Planificar el Alcance	80
5.2.3.1. Desarrollar los requisitos del cliente	80
5.2.3.2. Desarrollar los requisitos del producto	80
5.2.3.3. Analizar y Validar los Requisitos del producto	81
5.2.3.4. Planear la Gestión de Requisitos	82
5.2.3.4.1. Diagrama de Procesos para la Recopilación de los Requisitos	83
5.2.3.5. Definir el Alcance.....	84
5.2.3.6. Crear la Estructura de Desglose.....	86
5.2.3.6.1. Diagrama de Procesos para Construir el Plan del Alcance	87

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

5.2.4. Planear el Cronograma de Tiempo	87
5.2.4.1. Definir Actividades.....	87
5.2.4.2. Secuenciar las Actividades	88
5.2.4.3. Recursos de las Actividades	88
5.2.4.4. Desarrollar la programación	90
5.2.2.5. Diagrama de Procesos Plan del Tiempo del Proyecto.....	91
5.2.3. Planear los Costos	92
5.2.3.1. Estimar Costos.....	92
5.2.3.2. Determinar el Presupuesto	93
5.2.3.3. Diagrama de Procesos Plan de Costos.....	94
5.2.4. Plan de Calidad	94
5.2.4.1. Diagrama de Procesos Plan de Calidad	95
5.2.5. Plan de Recursos Humanos	95
5.2.5.1. Diagrama de Procesos Plan de Recursos Humanos	96
5.2.6. Plan de Comunicación	97
5.2.6.1. Diagrama de Procesos Plan de Comunicaciones	99
5.2.7. Plan de Riesgos	100
5.2.7.1. Planificar la Gestión de Riesgos	100
5.2.7.1.1. Diagrama de Actividad el Planificar los Riesgos	101
5.2.7.2. Identificar los Riesgos	102
5.2.7.2.1. Diagrama de Procesos Identificar los Riesgos	103
5.2.7.3. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.....	104
5.2.7.3.1. Diagrama de Actividad Análisis Cualitativo de Riesgos.....	104
5.2.7.4. Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos.....	105
5.2.7.4.1. Diagrama de Actividad Análisis Cuantitativo de los Riesgos.....	105
5.2.7.5. Planificar Respuesta a los riesgos.....	106
5.2.7.5.1. Diagrama de Actividad el Planificar los Riesgos	107
5.2.8. Plan de Adquisición	107
5.2.6.1 Diagrama de Procesos Plan de Adquisición	109
5.2.9. Plan de Gestión de los Grupos de Interesados	109

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

5.2.1.1. 5.2.9.1. Diagrama de Actividad Plan de Grupos de Interesados	111
5.3. Etapa de Ejecución	111
5.3.1. Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	112
5.3.2. Aseguramiento de Calidad	115
5.3.2.1. Diagrama de Procesos Aseguramiento de Calidad.....	116
5.3.3. Gestionar los Recursos Humanos	116
5.3.3.1. Adquirir el equipo del proyecto.....	116
5.3.3.2. Desarrollar el equipo del proyecto.....	117
5.3.3.3. Dirigir el equipo del proyecto.....	117
5.3.3.4. Diagrama de Procesos Ejecutar el Plan de Recursos Humanos	118
5.3.4. Gestión de Comunicaciones	118
5.2.6.1 Diagrama de Procesos Gestionar las Comunicaciones	119
5.3.5. Efectuar las Adquisiciones	119
5.3.5.1. Diagrama de Procesos Efectuar Adquisiciones	121
5.3.6. Gestionar las Expectativas de los Grupos de Interesados	121
5.3.6.1. Diagrama de Procesos Gestión de Interesados	123
5.4. Etapa de Monitoreo y Control	123
5.4.1.1. Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto	125
5.4.1.2. Realizar Control Integrado de Cambios	128
5.4.1.3. Diagrama de Procesos para la Monitorear y Controlar el Proyecto	130
5.4.2. Monitoreo y Control del Alcance	130
5.4.2.1. Verificar el Alcance.....	131
5.4.2.2. Controlar el Alcance.....	131
5.4.2.3. Diagrama de Procesos para Verificar y Controlar el Alcance.....	134
5.4.3. Controlar el Cronograma de Tiempo	134
5.4.3.1. Diagrama de Procesos para Controlar el Cronograma	135
5.4.4. Controlar Costos	136
5.4.4.1. Diagrama de Procesos para Controlar los Costos.....	136
5.4.5. Control de Calidad	137
5.4.5.1. Diagrama de Procesos Control de Calidad	137

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

5.4.6. Controlar las Comunicaciones	138
5.4.6.1. Diagrama de Procesos Controlar las Comunicaciones	138
5.4.7. Monitoreo y Control de Riesgos	139
5.4.7.1. Diagrama de Procesos para Monitorear y Controlar los Riesgos.....	140
5.4.8. Administrar las Adquisiciones	141
5.4.8.1. Diagrama de Procesos Administrar las Adquisiciones.....	142
5.4.9. Controlar los Interesados	143
5.4.9.1. Diagrama de Procesos Control de Interesados	143
5.5. Etapa de Cierre	144
5.5.1. Gestión de Integración	145
5.5.1.1. Diagrama de Procesos de Cierre del Proyecto	148
5.5.2. Cierre de Adquisición	148
5.5.2.1. Diagrama de Procesos de Cierre Adquisiciones	149
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	152
7. BIBLIOGRAFÍA	155
8. ANEXOS	161
ENTREGABLES DE PYMSOFT	161
5.3. ETAPA DE INICIO DEL PROYECTO	161
5.3.2. Formato Acta de Constitución.....	161
5.3.3. Formato Registro de Interesados	162
5.3.3.1. Lista de Interesados	163
5.3.3.2. Clasificar los Interesados (Matriz de Interesados – Nivel de Impacto).....	163
5.3.3.3. Estrategia de Gestión de los interesados (Matriz de análisis de involucrados)	164
8.2. ETAPA DE PLANEACION DEL PROYECTO	165
8.2.1. Formatos para Planear el Alcance	165
8.2.1.1. Formatos para Recopilar los Requisitos	165
8.2.1.1.1. Formato Registrar los Requisitos del Cliente.....	165
8.2.1.1.2. Formato Desarrollar Los Requisitos Del Producto	166
8.2.1.1.3. Formato Analizar y Validar los Requisitos	167
8.2.1.1.4. Formato Plan de Gestión de Requisitos.....	170
8.2.1.1.5. Formato para el Seguimiento y Trazabilidad de los Requisitos	171

8.2.1.2.	Formato Plan de Dirección del Alcance del Proyecto	172
8.2.1.3.	Formato Guía Estructura de Desglose de Trabajo	173
8.2.1.4.	Formato Diccionario de la Estructura de Desglose	174
8.2.2.	Formatos para la Planeación de la Gestión del Tiempo	175
8.2.2.1.	Formato Determinar las Actividades	175
8.2.2.2.	Formato Seguimiento de Actividades	177
8.2.2.3.	Formato de Estimación de los Recursos	178
8.2.2.4.	Formato Desarrollar la Programación	179
8.2.3.	Formato para Planear la Gestión de Costos	180
8.2.4.	Formato Planear la de Gestión de Calidad	181
8.2.5.	Formato Plan para la Dirección del Personal	182
8.2.6.	Formatos Plan de Comunicación	183
8.2.7.	Formatos para la Planeación de los Riesgos	185
8.2.7.1.	Formato de Registro de Riesgos	185
8.2.7.2.	Formato Matriz de Impacto y Probabilidad	186
8.2.7.3.	Formato para la Priorización de Riesgos	187
8.2.8.	Formato Plan de Adquisiciones	188
8.2.8.	Formato Plan de Interesados	190
8.3	ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	192
8.3.1.	Formato para Ejecutar el Aseguramiento de Calidad	192
8.3.2.	Formatos para la Ejecución del Plan de Recursos Humanos	193
8.3.2.1.	Formato Adquirir el Equipo del Proyecto	193
8.3.2.2.	Formato Establecer Equipo de Trabajo	194
8.3.2.3.	Formato Dirigir el Equipo del Proyecto	195
8.3.3.	Formato para Comunicar y Distribuir la Información	197
8.3.4.	Formato Efectuar Adquisiciones	199
8.3.5.	Formato Gestionar las Expectativas de los Interesados	200
8.4	ETAPA DE MONITOREO Y CONTROL	202
8.4.1.	Formatos de la Integración de cambio	202
8.4.1.1.	Formato Solicitud de Cambio	202

8.4.1.2.	Formato Control de Cambio	204
8.4.1.3.	Formato Registro de Cambio.....	205
8.4.2.	Formatos para Monitorear y Controlar el Alcance	206
8.4.2.1.	Formato para Verificar el Proyecto	206
8.4.2.2.	Formato para Controlar el Proyecto	207
8.4.2.	Formato para Controlar la Programación	208
8.4.3.	Formato para Controlar Costos.....	209
8.4.4.	Formato Control de Calidad	210
8.4.5.	Formato de Informe de Desempeño	211
8.5.	ETAPA DE CIERRE	213
8.5.1.	Formato Reporte de Cierre del Proyecto de Solicitud de Cambio	213
8.5.2.	Formato de Lecciones Aprendidas	215

TABLA DE CONTENIDO DE FIGURAS

Figural:	Grupos de Procesos de un Proyecto, tomado PMBOK.....	22
Figura 2:	Gestión del ciclo de vida del proyecto, tomado de BS 6079:2010.....	26
Figura 3:	Esquema escalonado de CMMI con tiempos estimados de avance entre niveles, tomado de CMMI 1.3.....	27
Figura 4:	Elementos de la Estructura de CMMI, tomado de CMMI 1.3.....	28
Figura 5:	Áreas de Proceso De CMMI por Nivel De Madurez en la Representación Escalonada, tomado de CMMI 1.3.....	29
Figura 6:	Áreas de Proceso De CMMI por Disciplina en la Representación Continua, tomado de CMMI 1.3	30
Figura 7:	Características de las Pymes Colombianas, autoría propia.....	31
Figura 8:	Participación de las Pymes colombianas.....	32
Figura 9:	Estado de las PYMES colombiana.	33
Figura 10:	Exportaciones de Software US \$ millones.	34
Figura 11:	Caracterización de las PYMES de desarrollo de Software.	35
Figura 12:	Reporte del CHAOS por Standish Group.....	37
Figura 13:	Modelos de Calidad Aplicados a las Empresas en Colombia.....	38
Figura 14:	Uso de Metodologías en Empresas Desarrolladoras de Software en Colombia....	38
Figura 15:	Línea del Tiempo de ISO.....	40
Figura 16:	Línea del Tiempo de CMMI	41
Figura 17:	paíse con certificacion CMMI en el mas alto nivel.	41
Figura 17:	: Países Hispanos con certificación CMMI	42

Figura 18: Comparativa entre los diferentes modelos de gestión de proyecto.....	44
Figura 19: Comparación de los Grupos de Procesos.....	46
Figura 20: Áreas de conocimiento.....	47
Figura 21: Comparación de la administración de la integración de los procesos.....	48
Figura 22: Comparación de los procesos de los interesados (stakeholders).....	49
Figura 23: Comparación de gestión de los recursos del proyecto.....	50
Figura 24: Comparación de la gestión de procesos de alcance	50
Figura 25: Comparación de la Gestión de tiempos.....	51
Figura 26: Comparación en Gestión de Costos del proyecto.....	52
Figura 27: Comparación de riesgos del proyecto.....	53
Figura 28: Comparación de Gestión de la calidad.....	54
Figura 29: Comparación de gestión de Adquisiciones.....	54
Figura 30: Comparación de Proceso de Comunicación.....	55
Figura 31: Procesos Definidos de la Guía PYMSOFT.....	60
Figura 32: Enmarcación de los procesos definidos de PYMSOFT.....	61
Figura 33: Medición de madurez en PYME.....	62
Figura 34: Enmarcación de las características de las PYMES en las áreas de conocimientos de PYMSOFT.....	63
Figura 35: Gestión de Proyecto PYMSOFT.....	72
Figura 36: Diagrama de Actividades Etapa de Inicio – PYMSOFT.....	73
Figura 37: Diagrama de Actividades del Plan de Proyecto – PYMSOFT.....	79
Figura 38: Diagrama de Actividades de Ejecución del Proyecto - PYMSOFT.....	114
Figura 39: Diagrama de Actividades de Monitoreo y Control del proyecto – PYMSOFT.....	124
Figura 40: Diagrama de Actividades Cierre del Proyecto PYMSOFT.....	144
Figura 41: Mapa de los Procesos de PYMSOFT.....	151

CAPITULO 1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

1.1.Contextualización Inicial

La gestión de proyectos software es una actividad indispensable y necesaria cuando se construyen sistemas y productos basados en ordenadores, indispensable en el desarrollo de cualquier industria, siendo un pilar fundamental para el crecimiento de sus economías. En países como Estados Unidos, Brasil, Canadá, India, China, Finlandia, entre otros, las pequeñas compañías de software que cuentan con menos de 50 empleados representan hasta un ochenta y 85% de las compañías de software (Richardson & Gresse, 2007). Sin embargo, cuando comienza a crecer, en muchos casos, la falta de un proceso de desarrollo visible terminan creando un caos en la organización (Higuera Moriones, 2011).

La elaboración de software es una labor compleja, que involucra la administración de los recursos, de información y del personal que trabaja durante un tiempo determinado, es por esto que los proyectos de software necesitan ser gestionados y administrados (Pressman R. , 2007), al aplicar estos conceptos a las PYMES que conforman el 43% de la industria (FEDESOFTE, 2011) (Misión PYME, 2012), en muchos se traducen en sobrecostos financieros o en la cancelación de los proyectos (Alarcón Aldana, 2012).

En la actualidad, los modelos definidos para conducir la mejoría de procesos de software son difícilmente aplicables en contextos o infraestructuras de desarrollo tan específicas como las de las PYMES desarrolladoras de software, donde el tiempo, el talento y la economía son

aspectos característicos y a la vez limitantes para implementar estos modelos sin una debida adaptación. En la industria colombiana de software la necesidad de fortalecer sus procesos organizacionales no difiere de la realidad de los demás países iberoamericanos. Además, la calidad del producto, el incremento de la productividad y competitividad en la actualidad son factores importantes para las empresas (Aguirre, Pardo, Pantoja, Mejia, & Pino, 2010).

Para proporcionar mejoras en los procesos de gestión de proyectos de software, las PYMES deben dedicarle tiempo a la definición, la adecuación y el mejoramiento continuo de sus procesos; que permite aumentar la probabilidad de terminar un proyecto exitosamente, cumplir con mayor precisión los tiempos planeados y los recursos, desarrollar soluciones estandarizadas y amigables al usuario, asegurar una mayor calidad del software y mejor seguimiento y auditoría más efectiva del mismo además que facilita el mantenimiento de las aplicaciones y simplificar la documentación.

A nivel nacional, se están realizando esfuerzos para fortalecer el desarrollo de las TIC, ya que por cada 10 puntos que crezca la industria de software, la economía nacional aumentara en dos puntos porcentuales, por eso está impulsando a muchas empresas desarrolladoras de software para certificarse en CMMI (PORTAFOLIO, 2011).

Para que puedan ir avanzando las pequeñas y medianas empresas de desarrollo de software, alcanzando cierta madurez con productos de calidad y fortaleciendo los proceso de construcción de un proyecto se plantea esta guía para la administración de los recursos de los proyectos de software, que soportan el cumplimiento del alcance, tiempo y costo del producto,

centrado en la unificación dos normas CMMI 1.3, y BS 6079:2010 y la guía PMBOK 5 que se encuentra también alineada a cumplir con la norma ISO 21500 publicada en septiembre de 2012, y además la guía contribuye a adquirir del engranaje y el desarrollo de la economía.

1.2.Planteamiento del problema

Las pequeñas y medianas empresas proveen valiosos productos y servicios a la economía. (Laporte C., Developing International Standards for Very Small Enterprises, 2008) En Europa, por ejemplo, el 85% de las compañías del sector TI, tienen solamente de 1 a 10 empleados, Según encuesta (Laporte C., Developing International Standards for Very Small Enterprises, 2008). El 46% de las empresas de desarrollo de software en la zona de Montreal - Canadá, tienen entre 11 y 100 empleados. En Brasil las PYMES representan el 70% (Estayno, Dapozo, Greiner, Cuenca Pletsch, & Pelozo, 2010) y Colombia el 47% de la industria del software (FEDESOFTE, 2011), de las cuales según el estudio realizado (Abuchar Porras, Cárdenas Quintero, & Alfonso Lopez, 2012) el 89% no ha implementado una metodología, modelo o guía de mejora de procesos para la gestión de proyecto, se puede decir que es un desarrollo empírico que lleva a no tener un control de los procesos de gestión, que a su vez se traduce en falta de gestión de conocimiento generando un producto de poca confianza que se convierte en debilidad y representa un peligro para la competitividad de estas empresas.

Para fortalecer este tipo de organizaciones se necesitan prácticas eficientes de Ingeniería del Software adaptadas a su tamaño y tipo de negocio (Estayno, Dapozo, Greiner, Cuenca Pletsch, & Pelozo, 2010). En la actualidad, algunos estándares, guías y modelos definidos

para conducir la mejoría de procesos de gestión de proyectos de software son difícilmente aplicables en contextos o infraestructuras de desarrollo tan específicas como las de las PYMES de Software, donde el tiempo, el talento y la economía son aspectos característicos y a la vez limitantes, para implementar modelos de calidad sin una debida adaptación. En este sentido, es importante tener en cuenta que un modelo de mejora para que pueda ser adoptado por las PYMES debe cumplir características tales como: entendible, sencillo, bajo en costo de aplicación y tener estrecha relación con modelos de calidad internacionales (Aguirre, Pardo, Pantoja, Mejia, & Pino, 2010).

¿Cómo mejoría los procesos de las etapas del proyecto de software al aplicar la guía de trabajo para la gestión de proyectos de software en PYMES basados en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079-2010?

1.3.Hipótesis

Con la implementación de la guía de gestión de proyectos en PYMES basada en CMMI 1.3, PMBOK 5 y BS 6079 – 2010, se mejorarían los procesos de desarrollo, retroalimentación y experiencia, que se refleja en lecciones aprendidas, para la creación de productos de software con calidad, generando la organización de los procesos y prácticas durante el ciclo de vida del proyecto, lo cual a largo plazo se constituyen en madurez y aportaría facilidad en la aplicación de la guía, por lo que no se requiere expertos en la materia para su aplicación que reducirá los costos de trabajo, generando así la competitividad dentro del mercado.

1.4.Objetivos del Proyecto

1.4.1. Objetivo General:

Como reunir las mejores prácticas de CMMI 1.3, PMBOK 5 y BS 6079-2010 para construir una guía de trabajo que apoye los procesos de las etapas de la gestión de proyectos de software en PYMES, ofreciéndoles un entendimiento objetivo, centrado en la facilidad y en la sencillez.

Objetivos Específicos:

- ▶ Analizar los procesos de gestión de proyecto de CMMI 1.3, PMBOK 5 y BS 6079:2010 alineando similitudes y complementos de cada uno de ellos.
- ▶ Definir los criterios para enfatizar los procesos claves en la gestión de proyectos de software en PYMES obteniendo la objetividad y sencillez en los componentes de CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079:2010 para la construcción de la guía de gestión de proyectos de software.
- ▶ Diseñar los componentes definidos para cada etapa del ciclo de vida del proyecto apoyados en diagramas de actividades, diagrama de flujos de datos y formatos, que ilustren la forma de realizar cada proceso.

1.5. Justificación

La industria de software en Colombia se encuentra en un crecimiento constante; se reporta en el país 1.859 empresas de tecnología, de las cuales, 850 se dedican al desarrollo de software, siendo una fuente de trabajo con casi 50.000 empleos creados (FEDESOFTE, 2013), que apunta a la industrialización de software en mayor escala, esto no indica que tenga consigo estándares, métodos, guías o entornos de calidad, aún más en las pymes desarrolladoras de software que son el cuarenta y siete por ciento (43%) de la industria. Las PYMES generan productos significativos y se destacan por no poseer métodos claros para gestionar los proyectos de software y necesitan prácticas eficientes de Ingeniería del Software adaptadas a su tamaño y tipo de negocio, (FEDESOFTE, 2011) lo que le abarca una búsqueda enfocada por encontrar un mercado certificado, innovador y con políticas claras de acción demandada por el sector nacional e internacional, superando la imagen de “artesanos de software” y apoyados en estándares reconocidos y fortalecidos en calidad (Periodista de Business News Americas, 2006). La guía es objetiva, especifica las salidas de cada proceso y actividad durante el ciclo de vida de cada proyecto, apoyando a las PYMES en entornos de calidad que guiará la gestión de proyectos de software en mejoras continuas de procesos, lo que conllevan a la optimización de recursos, madurez y experiencia, para que cumplan con la efectividad, eficiencia y pertinencia de los productos finales además de estar a la vanguardia con las tendencias innovadoras que soportan la sostenibilidad de las PYMES, que son una pieza muy importante en el engranaje de la economía mundial (Fernández Sanz & Cuaadrado Gallego, 2010).

1.6. Metodología

Teniendo en cuenta las características y los objetivos de esta tesis, la metodología de investigación es Cualitativa enmarcado en un enfoque Descriptivo, por lo que el desarrollo de la misma se ha llevado a cabo bajo el marco de trabajo proporcionado por este paradigma (Saldaña Ramos, 2010). Donde se realizará un estudio de los antecedentes de la temática luego una comparación de los modelos a utilizar y en última instancia se construirá una propuesta que se centra en estándares internacionales para la gestión de proyectos de software para PYMES.

La metodología empleada para la investigación constara de los siguientes pasos:

- ▶ **Revisión bibliográfica:** se realizará un diagnóstico de las PYMES desarrolladoras de Software y como son gestionados los proyectos de desarrollo por estas además se hará una revisión de los procesos de gestión de proyectos de PMBOK 5, CMMI 1.3. y BS 6079:2010.d
- ▶ **Definición:** Se realizará una comparación de los procesos relevantes y similares entre CMMI 1.3, PMBOK 5 y BS 6079:2012 para identificar las semejanzas y fortalezas, seguidamente se enfatiza los procesos más adecuados enmarcados en la flexibilidad de la guía PMBOK y adaptados a las necesidades de las PYMES.
- ▶ **Diseño de la Guía:** Se diseñará la guía de trabajo a partir de los componentes definidos apoyados en diagramas de actividades que ilustren la forma de realizar cada proceso del ciclo de vida del proyecto.

1.6.1. Actividades

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	INDICADORES	RESULTADOS
Analizar los procesos de gestión de proyecto de CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079-2010.	Revisión de los procesos de gestión de proyectos del modelo CMMI 1.3.	Área de proceso de gestión de proyectos de CMMI – DEV 1.3.	Anteproyecto
	Revisión del estándar PMBOK.	Guía de PMBOK	
	Revisión de la guía de gestión de proyectos del British Standard, BSI 6079 – 2010.	Guía de British Standard BSI 6079 - 2010	
	Revisión de la norma ISO 21500.	Norma ISO 21500	
	Comparar los procesos relevantes y similares entre los estándares.		
	Creación de un cuadro comparativo de las diferentes metodologías a utilizar, (CMMI, PMBOK, BSI).		
Definir los criterios para enfatizar los procesos claves en la gestión de proyectos de software en PYMES obteniendo la objetividad y sencillez en los componentes de CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079:2010 para la construcción de la guía de gestión de proyectos de software.	Identificar las fases de desarrollo de software y donde se aplica cada uno de los procesos de cada metodología.	Fases de ciclo de vida del proyecto con sus actividades	Definición de Procesos a utilizar
	Enfatizar los procesos de cada metodología a la guía de trabajo, según su implementación.		
	Enmarcar los procesos definidos para la nueva guía de trabajo a desarrollar		
Diseñar la guía de trabajo a partir de los componentes definidos apoyados en diagramas de actividades que ilustren la forma de realizar cada proceso del ciclo de vida del proyecto.	Adaptar la guía de trabajo para la gestión de proyecto de PYMES de desarrollo de software a partir de los elementos seleccionados de las metodologías.	Fases del proceso de desarrollo de software	Guía de trabajo
	Construir los diagramas de actividades que ilustren los procesos y etapas del ciclo de vida del proyecto		
	Realizar los formatos de entrada y salida que registren cada actividad durante la construcción del proyecto de software		

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN, EL DESARROLLO TECNOLÓGICO O LA INNOVACIÓN

2.1.Marco Teórico

2.1.1. Gestión de Proyectos

La gestión de proyectos se centra en la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo proyecto. Los requisitos incluyen las necesidades, deseos y expectativas cuantificadas y documentadas del patrocinador, del cliente y de otros interesados.

La gestión de proyectos define 5 procesos claves para la dirección adecuada de un proyecto que son: iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre (Project Management Institute, 2013).

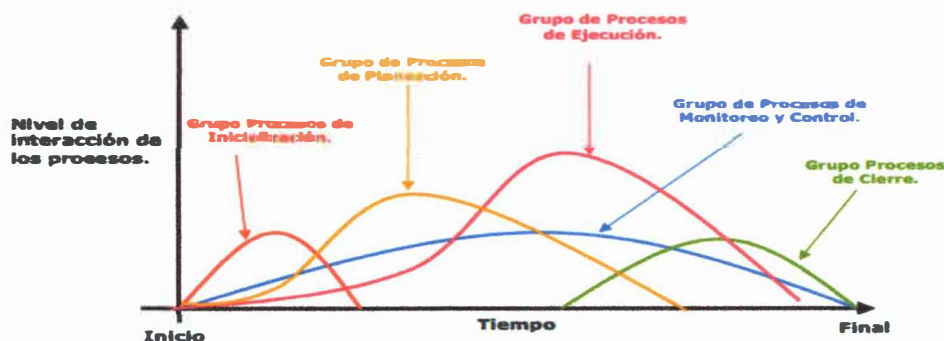


Figura1: Grupos de Procesos de un Proyecto. Tomado PMBOK

2.1.2. Calidad de Software

Es la conformidad con los requisitos funcionales y de desempeños manifiestos, estándares documentados de desarrollo, y características implícitas que son esperadas por todo software desarrollado profesionalmente (Pressman R. S., 2000).

2.1.3. ¿Qué es un Proyecto?

Según PMBOK un Proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos (Project Management Institute, 2013).

En el Conjunto de productos CMMI, un proyecto es un conjunto gestionado de recursos interrelacionados que entrega uno o más productos a un cliente o usuario final. Un proyecto tiene un comienzo concreto (es decir, el arranque del proyecto) y opera normalmente de acuerdo a un plan. Dicho plan está frecuentemente documentado y especifica qué es lo que se va a entregar o implementar, los recursos y los fondos que van a usarse, el trabajo que va a realizarse y el calendario para hacer el trabajo (CMMI, 2010).

En el BS 6079 – 2010, los proyectos son los motores del cambio. La necesidad de mejorar la eficiencia, los patrones cambiantes de la demanda, las presiones sociales, los avances tecnológicos, la competencia y los proveedores alternativos de bienes o servicios (British Software Institute, 2012)

2.1.4. PMBOK

La guía PMBOK® (Project Management Body Of Knowledge) es el estándar de gestión de proyectos del PMI (Project Management Institute) y acreditado por ANSI (American National Standards Institute). Su objetivo principal es definir un conjunto de buenas prácticas, como aquellas sobre las que hay un acuerdo generalizado de su correcta aplicación y pueda mejorar las posibilidades de éxito de un proyecto.

La guía PMBOK® se estructura en tres secciones: la primera establece el marco conceptual de la dirección de proyectos. En esta sección se proporciona una estructura básica para entender los conceptos relacionados con la gestión de proyectos, el ciclo de vida del proyecto, las estructuras organizativas y el entorno en el que se desarrolla la gestión de proyectos. La segunda está dedicada a la norma para la dirección de proyectos. Se describen los procesos de dirección de proyectos, los grupos de procesos de dirección de proyectos: inicio, planificación, ejecución, control y cierre; y las interacciones entre los procesos. La tercera sección titulada áreas de conocimiento de la gestión de proyectos. Se detallan las 10 áreas de conocimiento definidas: gestión de la integración de proyectos, gestión del alcance, gestión del tiempo, gestión de costes, gestión de calidad, gestión de los recursos humanos, gestión de la comunicación, gestión del riesgo, gestión de adquisiciones y gestión de interesados.

PMBOK tiene fases del ciclo de vida del proyecto y los procesos incluidos en cada etapa.

1. Grupo de Procesos de Iniciación. Se compone de los procesos que facilitan la autorización formal para comenzar un proyecto o una fase del mismo.
2. Grupo de Procesos de Planificación. Define y refina los objetivos, y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto.
3. Grupo de Procesos de Ejecución. Se compone de los procesos utilizados para completar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto, a fin de cumplir con los requisitos del proyecto. Integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto.
4. Grupo de Procesos de Seguimiento y Control. Se compone de aquellos procesos realizados para observar la ejecución del proyecto, de forma que se puedan identificar los posibles problemas oportunamente y adoptar las acciones correctivas, cuando sea necesario, para controlar su ejecución.
5. Grupo de Procesos de Cierre. Incluye los procesos utilizados para finalizar formalmente todas las actividades de un proyecto o una de sus fases.

2.1.5. BS 6079: 2010

Estándar británico, se define como "un acuerdo, forma repetible de hacer algo". Está diseñado para simplificar la vida, siendo fácil de entender y de aplicar, aumentando la seguridad, la eficiencia y la eficacia de bienes, servicios y productos. Fue creada British Standard Institute que se fundó en Londres en 1901 como el Comité de Normas de

Ingeniería, hace treinta años se concedió en una carta real británica como norma, la institución opera a nivel global, y las normas que se publican son consideradas como algunos de los mejores ejemplos del mundo de la normalización, Entre las normas más sobresalientes algunas ISO (British Software Institute, 2012) (British Standards Institution, 2012).

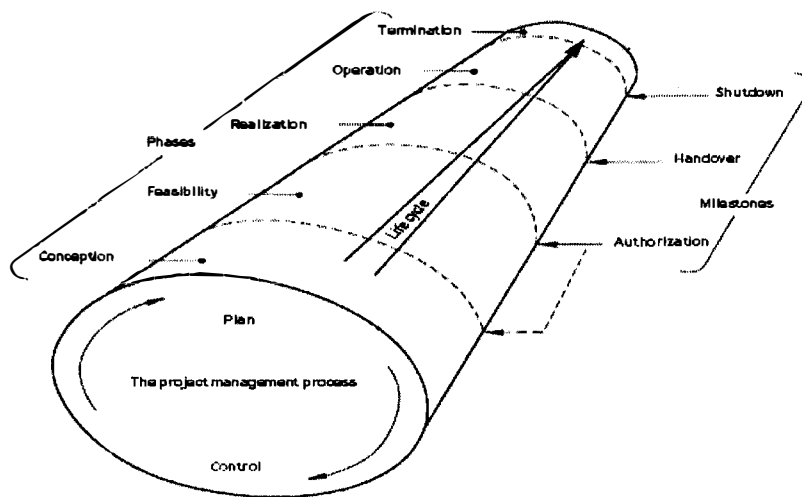


Figura 2: Gestión del ciclo de vida del proyecto, tomado de BS 6079:2010

Esta norma cuenta con 5 grupos de procesos, preparación de inicio y aprobación del proyecto, inicio, dirección, gestión de entrega, cierre y revisión de los resultados del proyecto y con dos áreas de conocimiento que son actividades de integración y actividades de soporte del proyecto; Enfocada en facilitar su aplicación tanto en pequeñas empresas como en grandes y con capacidad de gestionar pequeños proyecto como proyectos multimillonarios que abarcan varios años.

2.1.6. CMMI

CMMI (Capability Maturity Model Integration) es un modelo de madurez de mejora de los procesos para el desarrollo de productos y de servicios. Consiste en las mejores prácticas que tratan las actividades de desarrollo y de mantenimiento que cubren el ciclo de vida del producto, desde la concepción a la entrega y el mantenimiento.

CMMI define un esquema evolutivo de mejoramiento organizacional basado en 5 niveles de madurez sobre los cuales se evalúa la organización, exceptuando el nivel 1 en el que, por defecto, se ubica cualquier compañía “hasta que se demuestre lo contrario” a través de una evaluación oficial SCAMPI tipo A.

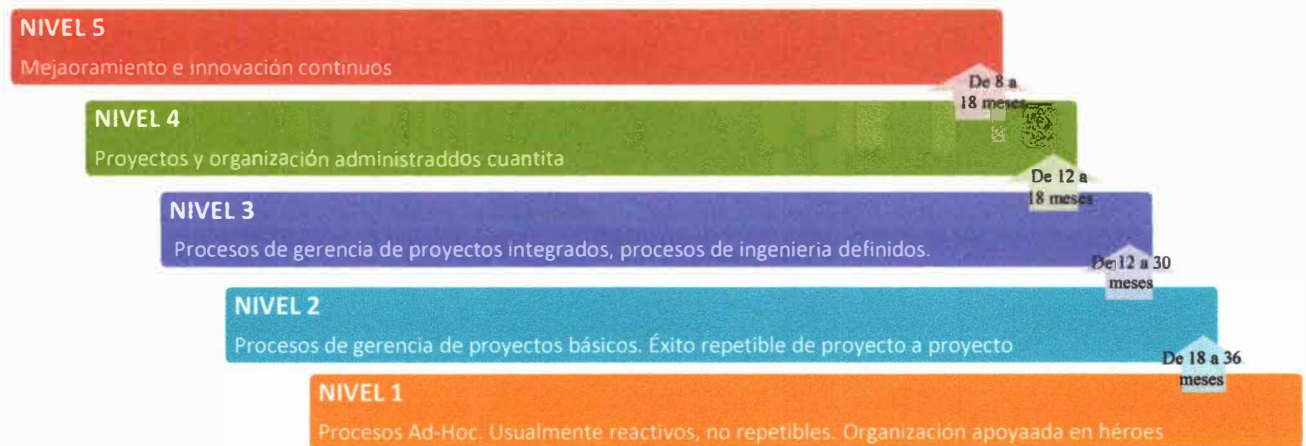


Figura 3: Esquema escalonado de CMMI con tiempos estimados de avance entre niveles, tomado de CMMI 1.3

Está estructurado de una forma sencilla basada en lo que una organización debe lograr (metas) para llegar al nivel de madurez. Estas metas se alcanzan cuando se cumple con ciertas prácticas que se han establecido como mejores para el desarrollo de un producto.

Las metas son de dos tipos: específicas, relacionadas directamente con el área de proceso y representan lo que se debe lograr en un aspecto específico al realizar las mejores prácticas; genéricas, que corresponden a metas a nivel organizacional para garantizar que el proceso está establecido (documentado), mantenido (que se utiliza), que se identifican puntos de mejora, que es cuantificado y es sometido a innovación y mejoramiento continuos.

La estructura, de manera gráfica, es como se presenta a continuación:

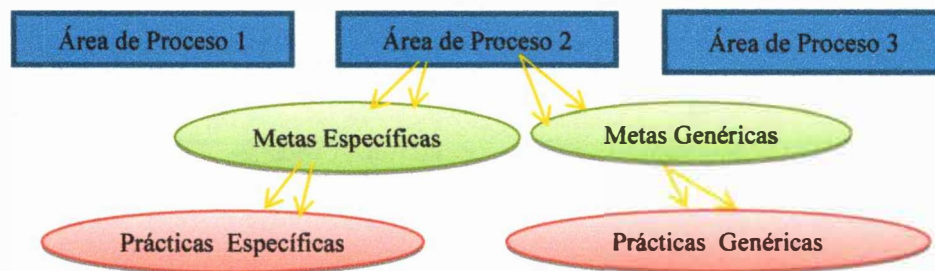


Figura 4: Elementos de la Estructura de CMMI, tomado de CMMI 1.3

La representación escalonada en CMMI se utiliza para valorar a una organización en un nivel de madurez y la más utilizada de las dos debido a que está enfocada en obtener el nivel de madurez. Implica la consecución de las metas genéricas y específicas de las áreas de proceso del nivel objetivo y los niveles subyacentes.

La evolución a un nivel de madurez superior se logra obteniendo las metas específicas de cada área de proceso y las genéricas del nivel objetivo sobre todas las áreas de proceso del nivel objetivo y los niveles inferiores.

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

En la representación escalonada los niveles incluyen áreas de proceso que deben ser satisfechas, de manera acumulativa, para obtener el nivel de madurez. Las áreas de proceso por nivel se presentan a continuación:

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

Figura 5: Áreas de Proceso De CMMI por Nivel De Madurez en la Representación Escalonada, tomado de CMMI 1.3

Esta representación es utilizada por las organizaciones que desean mejorar áreas específicas enfocándose primero en el “daño” y metas de negocio y evolucionando poco a poco a un nivel de madurez. Para obtener una valoración oficial se requiere aplicar un método llamado “Equivalent Staging” que mapea los logros hacia los niveles de madurez.

La evolución en las áreas de proceso se logra incrementando los niveles de capacidad, que van de 0 a 5. Esta evolución corresponde al logro de las metas genéricas (1 a 5) de las áreas de proceso. Las áreas de proceso son las mismas que en la representación escalonada pero se separan en cuatro disciplinas que se presentan a continuación.

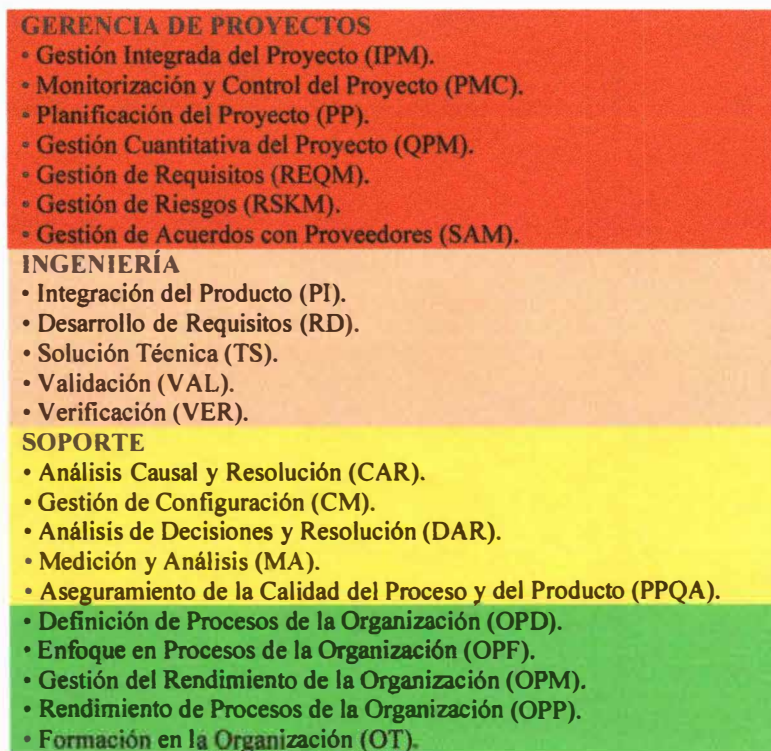


Figura 6: Áreas de Proceso De CMMI por Disciplina en la Representación Continua, tomado de CMMI 1.3

2.2.Estado del Arte

En la actualidad las empresas luchan día a día por ser competentes y sostenerse en el mercado, en esa búsqueda continua de productos y servicios con calidad orientada a la satisfacción del cliente que se convierte en la herramienta fundamental para la sostenibilidad, de ahí es donde nace la visión de gestión de proyectos, como una alternativa para fortalecer el portafolio de la empresa y la capacidad operativa para mantenerse en vigencia (Fayad, Laitinen, & Ward, 2000).

En Colombia el sector empresarial está clasificado en micro, pequeñas, medianas y grandes empresas, esta clasificación está reglamentada en la Ley 590 de 2000 y sus modificaciones (Ley 905 de 2004), conocida como la Ley MIPYMES (Congreso de Colombia, 2004).

	Mediana empresa	Pequeña empresa:	Microempresa
Nº de personas	Entre cincuenta y uno (51) y doscientos(200) trabajadores	entre once (11) y cincuenta (50) trabaja-dores	Planta de personal no superior a los diez (10) trabajadores
Activos	Activos totales por valor entre cinco mil uno (5.001) a treinta mil (30.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes	Activos totales por valor entre quinientos uno (501) y menos de cinco mil (5.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes	Activos totales excluida la vivienda por valor inferior a quinientos (500) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

Figura 7: Características de las Pymes Colombianas

Es importante resaltar la anterior regla ya que las empresas en Colombia están representadas en un 99,5% en micro, pequeñas y medianas empresas frente a un 0,5% de grandes empresas como se muestra en la tabla 1 (Villegas, 2008), un informe oficial acerca de la cantidad de PYMES existentes no se tiene a la precisión esto se debe a que muchas

de ellas trabajan de manera informal y no existe un mecanismo de encuestas que permita obtener mediciones verídicas en este sector estimándose un mayor potencial en estas reportadas (Rojas & Molina García, 2005) (Cantillo E, Un País de PYMES , 2011).

Tamaño de Empresa	Numero de Empresa	Participación
Microempresas	596.100	91,9%
Pequeñas	21.249	6,2%
Mediana	5.365	1,5%
Grande	6.083	0,5%
Total	628.797	100%

Figura 8: Participación de las Pymes colombianas, tomado de (Rojas & Molina García, 2005)

Las micro, pequeñas y medianas empresas; Por ser un porcentaje significativo el gobierno nacional busca apostar al desarrollo e innovación de estas. Especialmente se enfoca en la industria de la tecnología de información porque reconoce que por cada 10 puntos que crezca la industria de software, la economía nacional aumentaría en dos puntos porcentuales (PORTAFOLIO, 2011).

La industria del software en el país está constituida por 850 empresas de desarrollo de software, que facturan 4.2 billones de pesos anuales, que equivale al 1,7% del producto interno bruto del país (FEDESOF, 2013), está clasificada en un 2% por grandes empresas, 43% de PYMES y 55% del mercado pertenece a microempresas (FEDESOF, 2011).

Empresas Desarrolladoras de Software

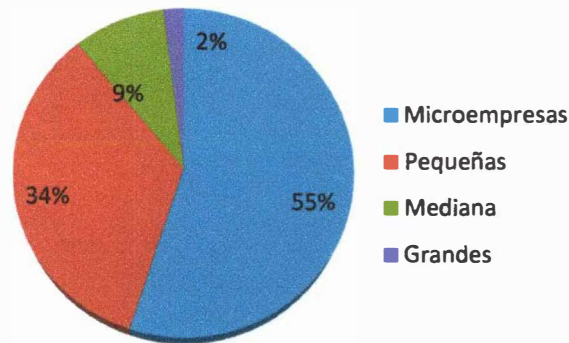


Figura 9: Estado de las PYMES colombiana, tomado de (FEDESOF, 2011)

La industria de desarrollo de software en Colombia ha ido ganado terreno en el mercado nacional, pero aún más en el internacional. En el año 2010 venía en un crecimiento constante de 8% y en el año 2012 obtuvo 139.7 millones de dólares en exportaciones de software, que representa un crecimiento del 27% y se ha mantenido en los últimos tres años (FEDESOF, 2013); frente al crecimiento del gasto promedio en tecnología que, a nivel mundial, se encuentra en el 6.8% (Ospina, 2012), esto se debe a políticas del Ministerio de las TIC's que trabaja para impulsar la industria del software en especial a las PYMES, con ferias como SOFIC celebrada en Bogotá en septiembre de 2013, que aportó una expectativa de negocio de 32 millones de dólares con 55 compradores de 14 países (FEDESOF, 2013). Se estima que el 20% de las exportaciones fueron realizadas por PYMES (Forero, 2013).

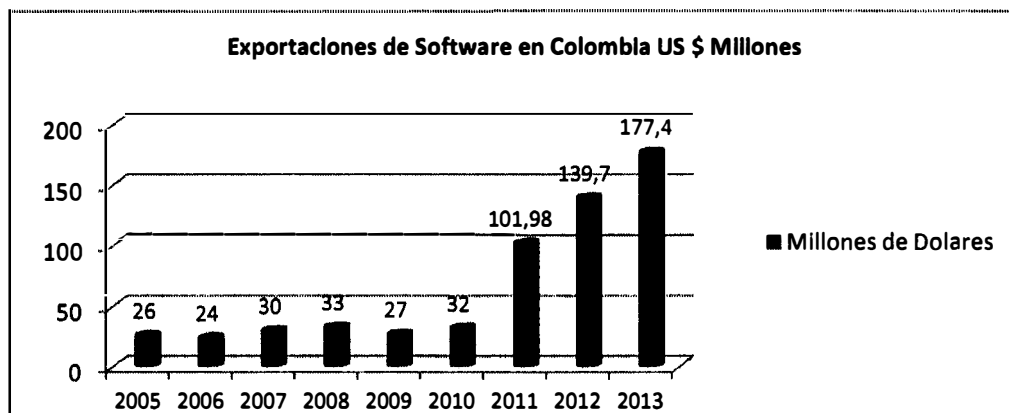


Figura 10: Exportaciones de Software US \$ millones, elaboración propia basado en (PROEXPORT - COLOMBIA, 2011) (FEDESOF, 2013)

En contextualización al crecimiento de la industria y al porcentaje que representan las PYMES desarrolladoras de software, se debe hacer esfuerzos para que estas cuenten con procesos de gestión de calidad en sus proyectos, aportando un método de innovación en la comercialización de los productos y que apunten a una optimización de sus recursos, que se refleja en una mayor madurez y crecimiento a la de exportar productos de software soportados hacia la certificación de calidad validados por estándares internacionales a la vanguardia de la globalización.

Se han realizado varios estudios en el mundo con el objetivo de determinar si el tamaño de una organización puede afectar a la estrategia de implantación de un programa de mejora de procesos y al grado de éxito que se alcance, con esos resultados se denota las siguientes características de las PYMES :

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

Figura 11: Caracterización de las PYMES de desarrollo de Software, autoría propia

País del Estudio	Características principales PYMES de Software		Características de un Modelo un Sistema de Gestión de Procesos para Pymes
	Debilidad	Ventajas	
Noruega (Antònia Mas, 2005)	-Recursos humanos *limitado y un mismo personal asume varios roles. *las responsabilidades no están bien definidas. *gran dependencia del personal *carecen de departamentos especializados para tareas complejas. * necesita personal específico y especialmente formado para los programas de mejora de los procesos de software. También necesitan asesores, que son un personal muy costoso. *se desperdician recursos de gran valor para la empresa, empleándose en actividades u operaciones poco relevantes o del día a día, no dedicando tiempo a lo que realmente es importante y necesita de una planificación a más largo plazo.	Recursos Humanos * poseen gran creatividad y dedicación por parte del recursos humanos. -Son Flexibles en su organización interna	- Un proceso es una herramienta más que un fin en sí mismo. - Los procesos deben ser simples. - Los procesos deben ser robustos, es decir, fáciles de aplicar y debe ser difícil equivocarse durante su aplicación. -Los procesos deben adaptarse al entorno cambiante. - para poder aplicar un sistema de gestión de calidad requiere capacitación del personal y participación del personal. -planificación de los recursos físicos y humanos
España (INTECO, 2008)	-Tiempo *18 a 24 meses en un ciclo de SPI. -falta de interés por resultados de mediano y largo plazo. -Costos y Adquisiciones * recursos financieros limitados *limitación al realizar nuevas contrataciones o personal expertos en gestión de proyecto	-Integración * Optimismo y carácter emprendedor del gerente. * Gran flexibilidad, permite asimilar y hacer suya cualquier tecnología del mercado y adaptarse con rapidez al entorno. -Interesados * Prioridad y relación directa con el cliente. * Ausencia de barreras de jerarquía	
Colombia (Aguirre, Pardo, Pantoja, Mejia, & Pino, 2010)	-Miedo al cambio. *escépticos al cambio de filosofía de trabajo y a la ventajas que representan -Comunicación *déficit de información de todo tipo, debido principalmente a una actitud poco receptiva a las múltiples señales que transmite el entorno.	-Planificación *facilidad en la realización de estimaciones por poseer pocos recursos	

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

En base a estas características, se puede afirmar que casi todos los autores están de acuerdo en que las características especiales de las pequeñas y medianas empresas, hacen que los programas de mejora de procesos deban aplicarse de un modo particular y visiblemente diferente a cómo se hace en las grandes organizaciones y que no es tan sencillo como considerarlas pequeñas versiones a escala de las grandes compañías. Paulatinamente, las actividades de mejora de los procesos de software han ido penetrando en las empresas pymes por la mejora de sus procesos sin embargo, en muchos casos, incluso desconocen su existencia.

El no uso de herramientas para mejorar la gestión de proyectos de software aporta a la crisis del software con resultados de especificaciones y requerimientos cambiantes o incompletos, pocos conocimientos técnicos del equipo de proyecto, expectativas poco realistas, falta de soporte gerencial, corrupción del alcance, ignorancia de los riesgos del proyecto, falta de involucramiento de usuarios (cliente, equipo proyecto), requisitos ambiguos, no se gestionan las expectativas, objetivos poco claros, ausencia de planificación formal, roles no definidos y/o comunicados, ausencia de metodologías, plantillas y documentación, falta de recursos, falta de formación, entre otros.

En la siguiente tabla se ilustra el Chaos Report donde muestra que la situación no ha cambiado mucho a través del tiempo. Proyectos de desarrollo de software son conocidos por pasar ahora encima del presupuesto y se está retrasando (Gray y Larson, 2008). Una encuesta realizada por The Standish Group(1995), presentó datos de miles de proyectos de

TI y reveló una tasa de éxito de sólo el 16% de los proyectos de software, mientras que el 31% de los proyectos que fracasan, el restante 53% tenía exceso de costos, sobrecostos de tiempo y funcionalidad reducida en 1994. Con el paso de los años se ve una ligera mejoría de las tasas de éxito no demasiado significativa pero al menos con una curva positiva, esto se debe fundamentalmente a mejores prácticas de gestión de proyecto, tipo PMI u otros, uso de mejores herramientas y metodologías de desarrollo (Barros, 2010), sin embargo, la cifra representan todavía problemas, en el 2009 con una tasa de éxito del 32%, la tabla hace un seguimiento del progreso de los resultados de Standish Group de los proyectos de software en más de una década (Sahibuddin, 2011) (Ken Schwaber, 2012).

Referencia / año	1994	1996	1998	2000	2004	2006	2008	2010
Éxito (%)	16%	27%	26%	28%	29%	35%	32%	37%
Cuestionado (%)	53%	33%	46%	49%	53%	46%	44%	21%
Fracaso (%)	31%	40%	28%	23%	18%	19%	24%	42%

Figura 12: Reporte del CHAOS por Standish Group, tomado de (Ken Schwaber, 2012).

Para el aseguramiento de la calidad de un producto, es significativa la utilización de modelos/estándares/iniciativas de mejora de proceso, según estudio realizado en Bogotá a 100 PYMES, sobre las prácticas de mejora de procesos de calidad que usan o conocen, se detecta una falta de conocimiento y utilización con un 89% de las empresas encuestadas que no siguen o no conocen (aplicación formal) ningún modelo de calidad de software (Abuchar Porras, Cárdenas Quintero, & Alfonso Lopez, 2012).

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

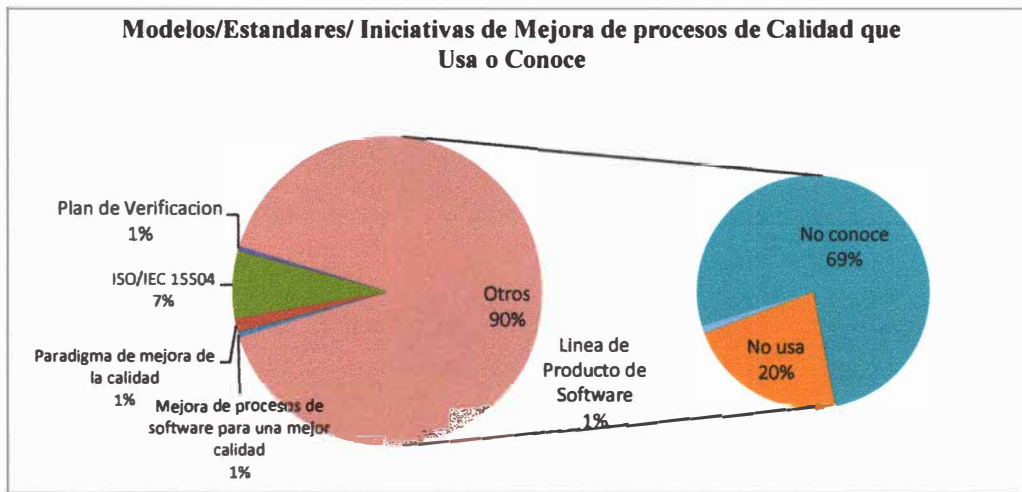
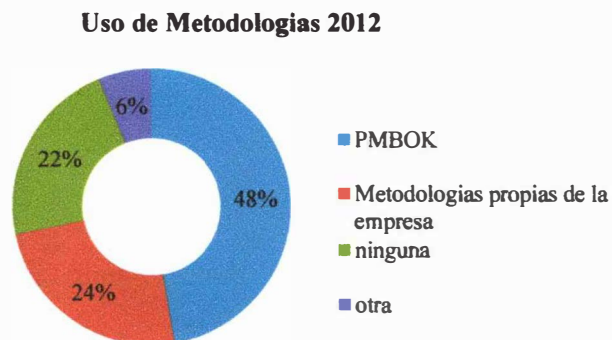


Figura 13: Modelos de Calidad Aplicados a las Empresas en Colombia, tomado de (Abuchar Porras, Cárdenas Quintero, & Alfonso Lopez, 2012)

Se detalla a continuación además las metodologías utilizadas en las tecnologías de información en Colombia, donde se destaca PMBOK en los 4 últimos años. (Cueto Vigil, 2013), PMBOK ofrece un enfoque descriptivo para estandarizar las mejores prácticas de la gestión de proyectos en un entorno global y general (Project Management Institute, 2013), donde se puede encontrar algunos vacíos a la hora de planear el desarrollo del software.

Figura 14: Uso de Metodologías en Empresas Desarrolladoras de Software en Colombia, tomado de ACIS (Cueto Vigil, 2013)



Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

Las leyes de los países en Latinoamérica están promoviendo el uso de estándares y metodologías internacionales para la certificación de las PYMES. Esta certificación, además, constituye una necesidad como carta de presentación para ganar mercados internos y externos. La aplicación de modelos de calidad favorece a la mejora continua, establece procesos estándares con insumos y resultados medibles, reduce costos y promueve la eficiencia. Las empresas se ven beneficiadas al poder ofrecer a sus clientes productos de mayor calidad y seguridad en el cumplimiento de los tiempos previstos (CESSI, 2011). En la búsqueda de apuntar a ese mercado competente con calidad, las PYMES desarrolladoras de software deben contar como primera medida con políticas de administración de procesos que soporten la calidad de su producto para lograr ser competentes en el mercado, enfocándose en la satisfacción del cliente.

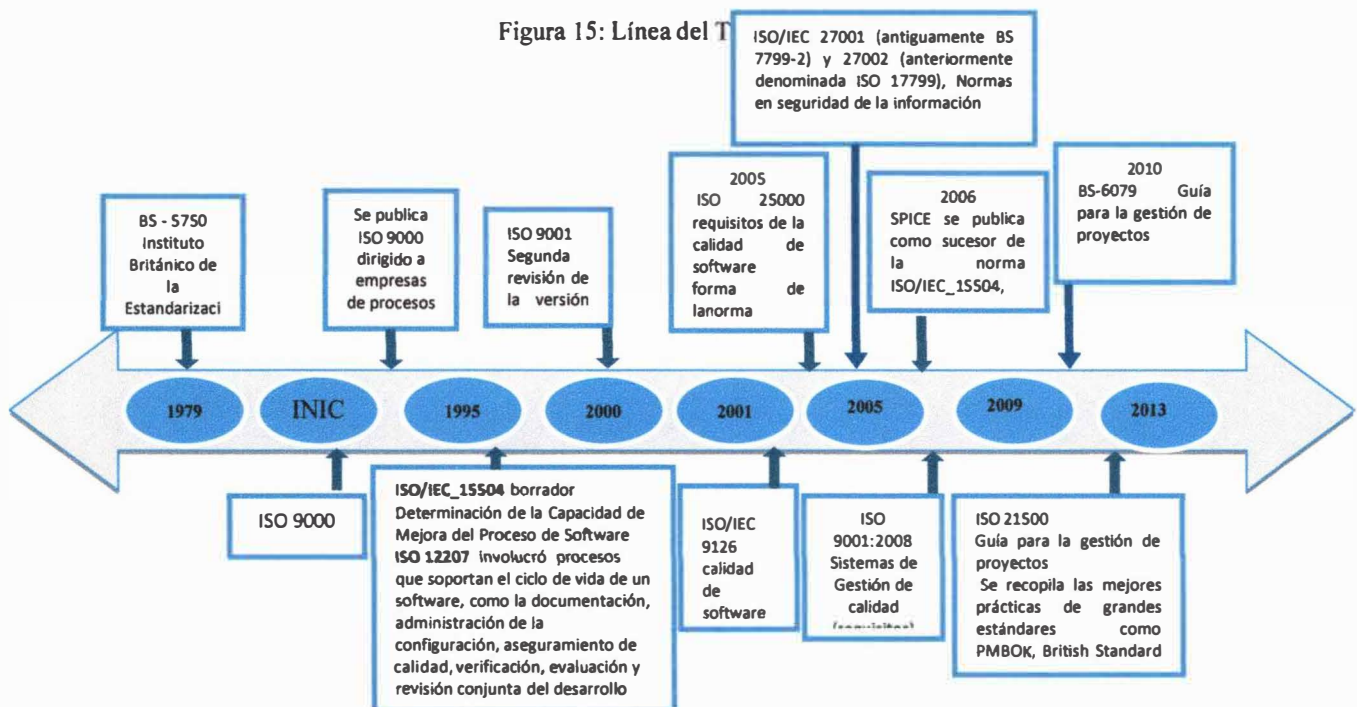
La guía toma como referencia BS 6079:2010 que por su sencillez y objetividad, que la hace adecuada para matizar y enfocar a PMBOK a PYMES, es creada por El British Standards Institution – BSI institución que desarrolla los estándares británicos que luego son adaptados por la International Organization For Standardization – ISO. BSI e ISO guardan una estrecha relación, ya que muchas de las normas de ISO son adoptadas a partir de los estándares británicos de BSI. Se ilustra a continuación una línea de tiempo de los estándares del BSI asociados a los de las normas ISO de gestión de proyectos y tecnología de información, comenzando desde su origen con la norma BS 5750 hasta la compilación ISO 21500 que es la norma de referencia universal para toda la comunidad de profesionales

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

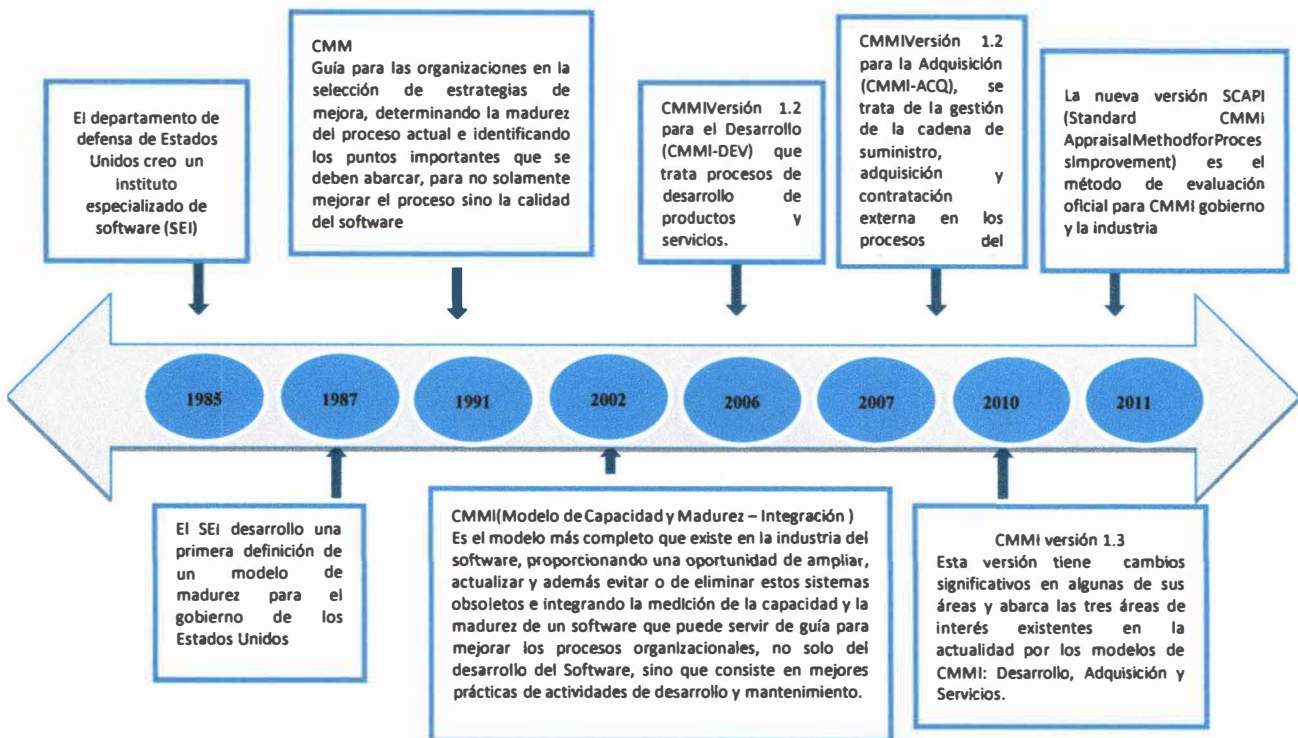
en la dirección de proyectos y facilita la transferencia de conocimientos y la armonización de los principios y de los procesos existentes en las normas nacionales actualmente vigentes (WalzDave, Wynn, Vickroy, & Kitson, 2008), (Mariela, 2007) (KC KibelesConsulting, 2010) (Enriques Reyes, 2010) (Isidro Mena, 2012).

Figura 15: Línea del T



Otro de los modelos en estudio, es el modelo más aceptado en el mundo y en especial en países de Norteamérica y Europa, es el CMMI (Modelo de Capacidad y Madurez – Integración), a continuación se detalla en la figura N° 2 la línea de tiempo con sus características más significativas en el transcurso de su evolución hasta llegar a su versión actual CMMI V1.3 (CMMI, 2006), (CMMI & ESI, 2009), (CMMI, 2010).

Figura 16: Línea del Tiempo de CMMI



En la actualidad hay 84 países que utilizan CMMI con 4.031 empresas certificadas en sus distintos niveles de madurez (SEI, 2012). Esto representa un crecimiento de poco más del 14% anual en número de certificaciones desde el 2010. Encontramos en primer lugar a China con 1.508 certificaciones en todos los niveles, seguido de Estados Unidos 865, India 382, España 153, República de Corea con 101, y Brasil con 101. A continuación se ilustra

la posición de Colombia en certificaciones CMMI frente a países latinoamericanos, de Centro América y España. (DeMarco & Timothy, 2012)

Ranking	País	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	TOTAL
4	España	90	53	1	9	153
6	Brasil	55	38	1	7	101
7	México	51	33	2	8	94
11	Argentina	17	20	0	5	42
18	Colombia	13	10	1	4	28
20	Chile	11	9	0	2	22
27	Perú	6	5	0	0	11
40	Paraguay	6	0	0	0	6
42	Uruguay	0	2	0	2	4
51	Panamá	1	2	0	0	3
57	Costa Rica	1	1	0	0	2
68	El Salvador		1	0	0	1
80	Cuba	1	0	0	0	1

Figura 17: Países Hispanos con certificación CMMI (SEI, 2012)

El país latinoamericano con mayor número de certificaciones en el nivel 5 es Brasil seguido de México, Colombia está dentro en la posición 18 frente a todos los países y en Latinoamérica es el 4 país con más certificaciones.

Muchos de estos modelos, guías o estándares, para la mejora de los procesos de calidad de los proyectos del software son difícilmente aplicables en contextos o infraestructuras de desarrollo tan específicas como las de las PYMES desarrolladoras de software (Lompfrey & Hernández, 2008), donde el tiempo, el talento y la economía son aspectos característicos y a la vez limitantes para implementar estos modelos sin una debida adaptación porque resultan muy complejos (Leung y Yuen, 2001; Saiedian y Carr, 1997).

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

Se ha trabajado en otros países para crear guías, metodologías o estándares que aporten a la consolidación de productos con calidad, para soportar y mejorar la gestión de proyectos en PYMES, teniendo un gran éxito e impartidas como norma estatal en algunos casos.

A continuación se muestra que algunos países latinoamericanos han propuesto modelos basados en CMMI, CMM, ISO/IEC 12207:2002 e ISO/IEC15504:2003, para que estos puedan ser aplicados a las PYMES, inclusive en algunos casos se han llegado a adaptar estos modelos para casos particulares, como México, donde se ha desarrollado el modelo MoProSoft (Oktaba, 2003) y en Brasil donde desarrollo el proyecto MPS BR - Mejoría de Proceso del Software Brasileño (Weber et al, 2004). Estos modelos cumplen con estrategias innovadoras como el de competir con productos de calidad, que se ve reflejado en una confianza para la PYME, que permite como por ejemplo en el caso de México con MoProSoft posicionarse dentro de los países que avanzan en el desarrollo y certificación de software junto con Brasil, India y Argentina (Paternina Palacio, agosto de 2011).

El modelo MoProSoft, abarca las responsabilidades asociadas a la estructura de una organización que son: la Alta Dirección, Gestión y Operación” (Itera, s.f.). Varias empresas mexicanas han tenido éxito al implementar este modelo dentro del ciclo de vida del desarrollo de software, entre ellas encontramos a Adam Technologies, Alterbase, Banco de México, Banco, Banco Santander, BBVA, Bancomer y Caprosoft. La Secretaría de Economía también tomó a MoProSoft como un modelo a seguir y así dar el ejemplo de ser el iniciador para las empresas pequeñas y medianas (Oktaba, 2007).

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

Modelo	Fecha de Implementación	Creado por	Estándares	Para quien	Características
IDEAL (Guerrero, 1999)	Modelo 1995	SEI (CMM)	ISO y CMMI	Empresas grandes, medianas y pequeñas	propuesto en define un marco de ciclo de vida para la mejora de procesos y define 5 fases: iniciación, diagnostico, establecimiento , actuación, y difundir
PSP (Proceso Personal de Software)/ TSP (Proceso de Software de Equipo) (Herrera Morales, 1995)	se desarrolló en 1995 y fue lanzado en 1997 (Sanz, Saldaña, García, & Gaitero, 2008)	Watts Humphrey	CMMI o ISO 15504	Para la gestión del tiempo y mejora de la productividad personal de los programadores o ingenieros de software junior Es una metodología para dirigir el trabajo de equipo .	Está estructurado por formularios, guías y procedimientos para el desarrollo y mantenimiento de software., Uno de los mayores problemas que tiene es la gran cantidad de datos que hay que tomar.
CBA – IPI(CMM – Based Appraisal for Internal Process Improvement)	2001	Dunaway y Masters			Evalúa la capacidad de los procesos de software y facilita a una organización conocer la capacidad de sus procesos de software mediante la identificación de las fortalezas y debilidades, con el fin de establecer y dar prioridad a planes de mejora de software. [60]
IT Mark.		ESI(Europa software institute)	ISO/IEC-17799:2005 y CMMI.	es el primer modelo de calidad internacional diseñado específicamente para las pequeñas y medianas empresas	Es un modelo escalable y muy adecuado para las Pequeñas y Micro Empresas del sector TIC.
MoProSoft(modelo de procesos de software)	desarrollado en 2005	Proyecto de investigación fue creado por el gobierno mexicano realizado en conjunto por la Secretaría de Economía, la universidad Nacional Autónoma de México y AMCIS,Secretaría de Economía en México	ISO/IEC 9001:2000, ISO/IEC 15504-2:1998 y CMM:1994	Para las PYMES que alcancen niveles de calidad : niveles 1,2,3,4 y 5	MoProSoft define tres categorías de procesos: Alta Dirección-DIR, Gestión-GES y Operación-OPE. Para cada uno de los procesos especifica tres partes: definición general del proceso, prácticas y guía de ajuste. Baza su estrategia de mejora en que la organización debe establecer la estrategia (la cual no es explícita en el modelo) de implantación de los procesos definidos por el modelo. Los procesos deben evolucionar en base a las sugerencias de mejora alcanzando los objetivos del plan estratégico de la organización con metas cada vez más ambiciosas. De esta manera la organización puede ir logrando la madurez a través de la mejora continua de sus procesos.
MPS (Pino, García, Ruiz, & M., 2006) (Cavalcanti da Rocha & Regina Kiva, 2008)	2003	Brasil La coordinación de la Asociación para Promoción de la Excelencia del Software Brasileño (SOFTEX).	ISO/IEC 12207:2002, CMMI e ISO/IEC 15504:2003	Para las PYMES ¿Cómo mejorar radicalmente los procesos de software en Brasil, con foco en un número significativo de Pymes de forma que estas obtengan un nivel de madurez 2 o 3 a un costo accesible?	“MN mps” define los elementos e interacciones involucrados para la certificación de la empresa a través de la implementación de “MR mps” de dos maneras: personalizada para una empresa o conjunta entre un grupo de empresas (logrando así costos más accesibles para Pymes). En estos casi cinco años de actividad, tanto los resultados logrados superaron los resultados esperados, así como fueron muchas las lecciones aprendidas

Figura 18: comparativa entre los diferentes modelos de gestión de proyecto basados en estándares de calidad dirigida a PYMES

Las empresas que han tenido éxito con la aplicación MPS BR - Mejora de proceso de Software Brasileño, son TEKNISA y MPS INFORMÁTICA LTDA.

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

Este proyecto de investigación utiliza los estándares de calidad a la vanguardia CMMI 1.3, BSI 6079:2010 y la guía PMBOK 5, para apoyar a las PYMES en la estandarización de sus prácticas, en la evaluación de su efectividad y en la integración de la mejora continua; para que cuente con una gestión de calidad en sus procesos de gestión de proyectos que apunta a optimizar sus recursos, que se traduce a su vez en madures y crecimiento, elevando la capacidad para ofrecer servicios y alcanzar niveles internacionales de competitividad, avanzando además para la certificación de calidad de la organización con CMMI e ISO 21500.

CAPITULO 3. ANALISIS DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTO EN CMMI 1.3, PMBOK Y BS 6079-2010

El Instituto de Ingeniería de Software (SEI) menciona que “De nada sirve contar con expertos programadores y analistas, o herramientas sofisticadas, en el desarrollo de proyectos de software si no existe el recurso humano que pueda controlar adecuadamente el proyecto”. El SEI es muy claro al señalar que “las organizaciones que tratan de establecer las prácticas de ingeniería de software, sin antes haber establecido las prácticas de administración de proyectos, están destinadas a fracasar” (Peñaloza Baez, 2008). Encaminados a fortalecer los procesos de gestión de proyectos de software se toma el modelo CMMI que apoya los procesos de desarrollo y mantenimiento de productos y servicios de la tecnología de información; PMBOK que su vez proporciona un conjunto de procesos de negocio de alto nivel para todas las industrias y BS 6079:2010 que aprovecha la flexibilidad de PMBOK para alivianar los procesos con prácticas fáciles de entender, enmarcado a las pequeñas empresas.

3.1.Comparación de Grupos de Procesos

PMBOK® 5	CMMI 1.3	BS 6079 – 2010 ³	ISO 21500 ¹
-	-	Preparar el inicio de un proyecto Aprobación del proyecto	-
Iniciación	Iniciación	Iniciación de un proyecto	Iniciación
Planificación	Planificación	Dirección de un proyecto	Planificación
Ejecución	Ejecución	Gestión de un proyecto	Implementación
Seguimiento y Control	Seguimiento y Control	Gestión de entrega	Control
Cierre	Cierre	Cierre de un proyecto	Cierre
-	-	Revisión de los resultados del proyecto.	-

Figura 19: Comparación de los Grupos de Procesos, autoría propia

Cuadro comparativo de los grupos de procesos de PMBOK, CMMI, BS 6079 e ISO 21500

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

Los grupos de procesos para la gestión del proyecto en todos los modelos se realizan de forma similar, con un inicio, planeación, ejecución, seguimiento y control y cierre, con diferencia de BS 6079 que prepara un proceso de inicio del proyecto en su etapa de aprobación.

3.2. Áreas de Conocimiento

Para cada uno de estos estándares de gestión de proyecto existen áreas de conocimiento o temas (cada cual le da el nombre más apropiado para ellos) en estos están ubicado los procesos de la gestión de proyectos (PMBOK®, 2008).

PMBOK® 5 Áreas de conocimiento	CMMI v 1.3 Áreas de procesos	BS 6079 – 2010	ISO 21500 Temas (subjects)¹
Integración	Gestión de integración	Actividades de integración del proyecto(5.4.2)	Integración
Interesados	Administración de acuerdo con los proveedores.(SAM)	Actividades de soporte del proyecto(5.4.3)	Interesados
Recursos Humanos	Configuración Administrativa		Recursos
Alcance	Administración de requisitos(REMQ)		Alcance
Tiempo	Medición y análisis		Tiempo
Costos			Costos
Riesgos	Gestión de riesgos		Riesgos
Calidad	Garantía de calidad del producto		Calidad
Adquisiciones	-		Adquisiciones
Comunicación	-		Comunicación

Figura 20: Áreas de conocimiento, autoría propia, autoría propia

En las áreas de conocimiento vemos que CMMI puede abarcar dentro de su área de procesos algunas áreas de conocimiento de PMBOK y pueden variar como en el alcance que para CMMI se enfoca en la administración de requisitos del software y en el BS 6079 están incluido en un proceso central de soporte también podemos observar en la

anterior el nuevo estándar ISO 21500 está alineado de igual forma con estas áreas de conocimiento.

3.2.1. Gestión de integración

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos (Project Management Institute, 2013).

PMBOK® 5	CMMI 1.3 - DEV	BS 6079 – 2010 (Project Integration Activities 7.1)
Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto(4.1)	-	Flujo de actividad(7.1.3) Preparación del proyecto(7.1.2) Aprobación de un proyecto o fase dentro del proyecto(7.1.3)
Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto(4.2)	(PP) SG2 – Desarrollar un Plan de proyecto	Iniciación del proyecto(7.1.4)
Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto(4.3)	(IPM)SG1 Utilizar el proceso definido del proyecto.	Dirigir el proyecto(7.1.5) Gestionar el proyecto(7.1.6)
Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto(4.4)	(PMC)SG1-Monitorizar el proyecto frente al plan	Gestionar el proyecto(7.1.6)
Realizar el Control Integrado de Cambios(4.5)	(PMC)SG2 – Gestionar las Acciones Correctivas CM)SG2 Seguir y controlar los cambios	
-	-	Gestión de la entrega(7.1.7)
Cerrar Proyecto o Fase(4.6)	-	Cierre del proyecto(7.1.8)
-	-	Revisar resultados del proyecto(7.1.9)

Figura 21: Comparación de la administración de la integración de los procesos. Autoría propia

En el comparativo observamos que hay procesos muy similares en BS 6079 y PMBOK, varía en CMMI que no posee un documento que constituya los acuerdos del proyecto como el acta de constitución y no tiene una etapa de cierre.

3.2.2. Gestión de los Interesados

Esta área de conocimiento tiene gran importancia e impacto en el éxito del proyecto ya que incluye los procesos necesarios para identificar todas las personas y organizaciones afectadas por el proyecto, analizar sus expectativas y desarrollar estrategias adecuadas para implicarles de forma efectiva en las decisiones y ejecución del proyecto, además de mantener un diálogo fluido y continuo con los interesados para satisfacer sus necesidades y expectativas, resolver los problemas conforme ocurran y promover su implicación activa en las decisiones y actividades del proyecto.

PMBOK® 5	CMMI 1.3 – DEV	BS 6079 – 2010(7.2.16 Managing stakeholders and communication)
Identificar a los Interesados (13.1)	-	Identificar los Interesados(7.2.16-a)
Gestión del Plan de los Interesados (13.2)	-	Planificación de los grupos de interés y las comunicaciones. (7.2.16-b)
Gestión de Compromisos de los Interesados (13.3)	(IPM)SG2 - Coordinar y colaborar con los interesados relevantes	
Gestión de Control de los Interesados (13.4)		

Figura 22. Comparación de los procesos de los interesados (stakeholders), autoría propia

En PMBOK y BS 6079:2010 se lleva de manera similar el proceso sin embargo en PMBOK está más completo la gestión de interesados pasando por todas las áreas obligando de esta manera a que los interesados se comprometa igual con el éxito y el cumplimiento del proyecto, en CMMI se lleva una coordinación pero no tan detallada.

3.2.3. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

Esta área de conocimiento incluye los procesos para organizar, gestionar y liderar el equipo de proyecto. El equipo de proyecto lo forman las personas con roles y responsabilidades asignados para la ejecución del proyecto. Mientras se produce la asignación formal conviene que todos los miembros del equipo se impliquen en la

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

planificación y toma de decisiones relativas al proyecto. De esta manera se recogerá su experiencia y se logrará su compromiso con el resultado.

PMBOK® 5	CMMI 1.3 – DEV	BS 6079 – 2010(7.2.6 Gestión de Recursos)
Desarrollar el plan de Recursos Humanos(9.1)	(PP) SG2 – Desarrollar un Plan de proyecto	Identificar Recursos Requeridos(7.2.6 - a)
Adquirir el equipo de proyecto (9.2)	-	Identificar recursos disponibles (7.2.6 - b)
Desarrollar el equipo del proyecto (9.3)	-	Balanceo de carga con capacidad(7.2.6 - c) Reserva y asignación de los recursos(7.2.6 - d)
Gestión del equipo de proyecto	-	-

Figura 23. Comparación de gestión de los recursos del proyecto, autoría propia

Como se observa en la tabla anterior hay muchas similitudes entre la Guía del PMBOK 5ª y BS 6079:2010, en CMMI se ve el proceso muy general y no se enfoca en la administración de los recursos sino en la adquisición.

3.2.4. Gestión del Alcance

La gestión del alcance del proyecto incluye los procesos necesarios para asegurar que el proyecto incluye todo el trabajo necesario, para completar con éxito el proyecto. Se centra en definir y controlar las características y funciones que debe cumplir el producto, servicio o resultado, lo que está y lo que no está incluido en el proyecto.

Figura 24: Comparación de la gestión de procesos de alcance o plan, autoría propia

PMBOK® 5	CMMI 1.3 - DEV	BS 6079 – 2010 (7.2.2 Managing planning)
Gestión del Plan del Alcance (5.1)	-	Definir el alcance y la planificación de enfoque que se adopte(7.2.2.2)
Reunir los Requerimientos (5.2)	(REQM) SG1- Gestionar Requisitos	
Definir el Alcance(5.3)	(PP)SG1 – Establecer estimados	Desarrollar la estructura de desglose (7.2.2.3)
Crear la WBS(5.4)		Determinación de las actividades a realizar(7.2.2.4)
-	-	
Validar el alcance(5.5)	(PMC)SG1-Monitorizar el proyecto frente al plan	Gestionar el Alcance(7.2.3)
Controlar el alcance(5.6)	(RM) SG1- Desarrollo de Requisitos	

En el cuadro comparativo se observa que los tres modelos tienen actividades muy similares como la recopilar requisitos, definir el alcance, crear un estructura y validar y controlar el alcance, la gran diferencia está en que CMMI que no realiza la unificación del plan del alcance y tiene dos procesos para gestionar y desarrollar los requisitos donde se convierte los requisitos del cliente a requisitos del sistema y se analizan para ver su viabilidad.

3.2.5. Gestión de Tiempo

En esta área de conocimiento se define una metodología de programación del proyecto camino crítico, cadena crítica y una herramienta de programación y se establecen los criterios comunes para elaborar el cronograma, controlarlo y, si procede, modificarlo durante la fase de ejecución. Seguidamente encontramos los procesos que interviene:

PMBOK 5	CMMI 1.3 – DEV	BS 6079 – 2010 5.3
Gestión del Plan del Cronograma (6.1)	(PP)SG1 – Establecer estimados	-
Definir las Actividades (6.2)	-SP 1.2 Establecer las estimaciones de los atributos de los productos de trabajo y de las tareas.	Determinación de las actividades a realizar(7.2.2.4)
Secuenciar las Actividades (6.3)	(PP)SG1 – Establecer estimados -SP 1.3 Definir las fases del ciclo de vida del proyecto. -SP 1.4 Estimar el esfuerzo y el coste.	Determinar las secuencias para las actividades(7.2.2.5)
Estimar los recursos de las Actividades (6.3)	(PP)SG1 – Establecer estimados -SP 1.3 Definir las fases del ciclo de vida del	Identificar requerimiento de recursos(7.2.2.7)
Estimar la duración de las actividades (6.4)	PP)SG2 – Desarrollar el plan del proyecto -SP 2.1 Establecer el presupuesto y el calendario	Desarrollar la programación(7.2.2.6)
Desarrollar el cronograma(6.5)		
Controlar el cronograma(6.6)	(PP)SG1-Obtener Compromisos con el plan SP 3.1 Revisar los planes que afectan al proyecto. SP 3.2 Conciliar los niveles de trabajo y de recursos. SP 3.3 Obtener el compromiso con el plan.	Gestión de programación (7.2.5)

Figura 25: Comparación de la Gestión de tiempos. Autoría propia

Se encuentra en el comparativo que CMMI no posee un área de proceso para la gestión de tiempo o de cronograma, pero se puede encontrar algunas metas específicas dentro de

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

otras áreas de procesos que tienen prácticas que corresponde con los procesos de la gestión de tiempo. Mientras que BS 6079 y PMBOK tienen etapas de procesos bien definidas y organizadas que van desde el plan del cronograma, definir actividades, secuencias actividades, estimar recursos de las actividades, estimar duración y controlar la programación o cronograma.

3.2.6. Gestión de la Costos

En esta área de conocimiento se incluyen los procesos destinados a estimar, presupuestar, financiar, gestionar y controlar los costes para lograr que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado. Los tres modelos vinculan actividades muy similares en la estimación de los costos.

PMBOK® 5	CMMI 1.3 – DEV	BS 6079 – 2010
Gestión del Plan de Costos (7.1)	-	Gestión de costos(7.2.7)
Estimar los costos (7.2)	(PP)SG1 – Establecer estimados (MA) SG1 – Alinear actividades de medición y análisis	
Determinar el presupuesto (7.3)	(CM)SG1 – Establecer líneas base	
Controlar los costos (7.4)	(PMC)SG1-Monitorizar el proyecto frente al plan (MA) SG1 – Alinear actividades de medición y análisis	

Figura 26: Comparación en Gestión de Costos del proyecto, autoría propia

3.2.7. Gestión de Riesgos

Esta área de conocimiento incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, la identificación, análisis y planificación de la respuesta a los riesgos y el control y monitorización de los riesgos de un proyecto.

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

PMBOK® 5	CMMI 1.3 - DEV	BS 6079 – 2010(7.2.8 Managingrisk)
Planificar la gestión de riesgos(11.1)	(PP) SG2 – Desarrollar un Plan de proyecto (RSKM)SG1 Preparar la gestión de riesgos	Determinar (7.2.8-a)
Identificar los riesgos(11.2)	(RSKM)SG2 Identificar y analizar los riesgos.	Confirmar los riesgos(7.2.8 - b)
Realizar el análisis cualitativo de riesgos(11.3)	-	Identificar los riesgos(7.2.8 - c)
Realizar el análisis cuantitativo de riesgos(11.4)		Analizar y clasificar los riesgos(7.2.8 - d) Evaluar y priorizar riesgos(7.2.8 -e)
Planificar la respuesta a los riesgos(11.5)	(RSKM)SG3 Mitigar los riesgos.	desarrollar opciones de tratamiento del riesgo, las acciones de mitigación y los costos (7.2.8-f) determinar opción de tratamiento (7.2.8 - g)
Controlar los riesgos (11.6)	(PMC)SG1-Monitorizar el proyecto frente al plan	Implementar, supervisar y actualizar los riesgos y las acciones de riesgo(7.2.8-h)
-	-	Escalar los riesgos significativos a la autoridad superior para la gestión(7.2.8 - i)

Figura 27: Comparación de riesgos del proyecto, autoría propia

En el proceso de la gestión de riesgos las actividades a realizar son muy parecidas en los tres modelos, pero en CMMI vemos que en la parte de la planificación y estimación de los riesgos es mucho más pobre que como se tiene en PMBOK y BS 6079 que tiene etapas aún más completas como la de escalar los riesgos, que puede estar implícita en controlar los riesgos de PMBOK.

3.2.8. Gestión de la Calidad

La gestión de la calidad incluye los procesos que tratan de planificar, medir y controlar la calidad total del desempeño de los procesos del proyecto, controlar los resultados y compararlos con los niveles mínimos de calidad establecidos en el plan de calidad que a su vez está relacionado con el documento de requerimientos del producto

PMBOK® 5	CMMI 1.3 – DEV	BS 6079 – 2010
Gestión de Plan de calidad (8.1)	(PP) SG2 – Desarrollar un Plan de proyecto (PP)SG1 – Establecer estimados (CM)SG1 – Establecer líneas base	Gestión de calidad(7.2.14)
Realizar el aseguramiento de calidad(8.2)	(PPQA)SG1 - Evaluar Objetivamente los procesos y los productos de trabajo (PPQA)SG2 – Proporcionar una visión objetiva (CM)SG 2 – Rastrear y controlar cambios	
Realizar el control de calidad(8.3)	(PPQA)SG2 – Proporcionar una visión objetiva (CM)SG 2 – Rastrear y controlar cambios	

Figura 28: Comparación de Gestión de la calidad, autoría propia

No existen diferencias significativas, con excepción del nombre de los procesos.

3.2.9. Gestión de Adquisiciones

Esta área de conocimiento incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir fuera de la organización productos, servicios o resultados necesarios para completar el proyecto. Esta gestión de las adquisiciones incluye la gestión del contrato y los procesos de control de cambios necesarios para desarrollar y administrar contratos lanzados por miembros del equipo autorizados.

PMBOK® 5	CMMI 1.3 – DEV	BS 6079 – 2010
Gestión de Plan de las adquisiciones (12.1)	(PP) SG2 – Desarrollar un Plan de proyecto (SAM)SG1 – Establecer acuerdos con proveedores	-
Efectuar las adquisiciones (12.2)	(SAM)SG1 – Establecer acuerdos con proveedores	-
Administrar las adquisiciones (12.3)	(PMC)SG1-Monitorizar el proyecto frente al plan (SAM) SG2 – Satisfacer acuerdos con proveedores	- -
Cerrar las adquisidores (12.4)	(SAM) SG2 – Satisfacer acuerdos con proveedores	-

Figura 29: Comparación de gestión de Adquisiciones. Autoría propia

En PBMOK esta área de conocimiento se gestionan en todos los proceso del ciclo de vida del proyecto desde el plan hasta el cierre del proyecto, en BS 6079 no existe esta área de conocimiento y en CMMI está incluido en el Plan del Proyecto donde se determina quien asume las adquisiciones y se decide si se compra o se produce.

3.2.10. Gestión de Comunicación

Esta área de conocimiento incluye los procesos necesarios para asegurar la planificación, recogida, elaboración, archivo, gestión, control y monitorización adecuada y en tiempo de la información de proyecto. El gerente del proyecto dedica buena parte de su tiempo a comunicarse con los miembros del equipo y todas las partes interesadas ya sean internas o externas a la organización. De ahí la importancia de concienciarse de su relevancia e impacto en el éxito de un proyecto.

PMBOK® 5	CMMI 1.3 - DEV	BS 6079 – 2010 (7.2.16 Managing stakeholders and communication)
Planificar las comunicaciones	(PP) SG2 – Desarrollar un Plan de proyecto	Planificación de los grupos de interés y las comunicaciones.(7.2.16-b)
Gestionar las Comunicaciones	(PMC)SG 3 – Establecer integridad	Comunicar(7.2.16-c)
Controlar las comunicaciones	-	Seguimiento de los grupos de interés(7.2.16-e)

Figura 30: Comparación de Proceso de Comunicación, autoría propia

PMBOK como BS 6079 abordan las comunicaciones con el mismo objetivo a diferencia de CMMI que aborda la temática muy levemente en el plan del proyecto.

Finalmente se puede concluir que tanto PMBOK como CMMI tienen diferentes aspectos en el desarrollo del producto y constituyen áreas de conocimiento que aparentemente no comparten puntos en común sin embargo tienen objetivos similares para ofrecer soluciones eficientes en términos de costo, tiempo, alcance y alta calidad. Por ejemplo, CMMI habla de la administración de proyectos de ingeniería de software que incluye identificar los requerimientos, establecer objetivos claros y posibles de realizar,

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

equilibrar las demandas concurrentes de calidad, alcance, tiempo y costos y adaptar las especificaciones, los planes y el enfoque a las diversas inquietudes y expectativas de los diferentes interesados, sin mencionar metodologías específicas para la estimación de proyectos como están descritas en el PMBOK que incluye definiciones teóricas como operacionales de la administración de proyectos (Peñaloza Baez, 2008) y BS 6079:2010 apoya a PMBOK para brindarle unos conceptos más objetivos y tenues a cada proceso, que facilitara la comprensión para las pequeña y medianas empresas, ya que se centra en alcanzar el resultado deseado de un proyecto de manera eficiente y eficaz.

CAPITULO 4. DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES NECESARIOS PARA LA GUÍA DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS *PYMSOFT*

PYMSOFT es una guía para orientar paso a paso, a las pequeñas y medianas empresas desarrolladoras de software, para que puedan administrar sus proyectos de manera eficaz cumpliendo con los parámetros de tiempo, costo y alcance. Toma como base central la guía PMBOK y soportándola en algunas áreas con BS 6079:2010 que brinda entendimiento más objetivo a las PYMES para facilitar la comprensión de todas las actividades de la gestión organizacional del proyecto, se definen también etapas y criterios de entrada y salida de cada proceso, se concreta la lista de criterios que los productos finales deben cumplir, se identifica como y por quien son controlados y protegidos los productos del proyecto.

Se complementa con el modelo CMMI que incluye algunas prácticas de ingeniería que soportan la etapa de ejecución empezando desde el primer encuentro del proyecto identificando los requisitos y analizándolos y validándoles antes de ser incorporados al sistema, se define además el cómo y quién ejecutará el proceso, y en donde se gestiona el aseguramiento de la calidad del proyecto, tanto de los procesos como de los productos, la cual se puede usar con todas las áreas de proceso para proporcionar una evaluación objetiva de estos. Asimismo el monitoreo y control del proyecto que se realiza durante los procesos y mantiene el estado real del proyecto, dando como resultado los valores esperados y también brindando apoyo, con acciones correctivas, en caso de la desviación significativa de los valores.

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

En la etapa de inicio del ciclo de vida del proyecto se toma PMBOK 5 para concluir el acta de constitución del proyecto e identificar a los interesados, logrando un documento que defina información detallada, que describa la justificación para preparar y continuar un proyecto (Acta de Constitución), se planea la forma en que los participantes del proyecto y los interesados se mantendría informados durante el proyecto, se recolecta un banco de mejores prácticas y lecciones aprendidas que puede ser aplicables a otros proyectos, se estructura el total del alcance del proyecto en pequeños paquetes de trabajo menores (EDT) los cuales son orientados a los entregables.

PMBOK, BS 6079:2010 y CMMI se combinan para la etapa de planeación que involucra el desarrollo de un plan de proyecto se asigna los roles y responsabilidades adaptadas a la EDT para asegurar que cada paquete de trabajo tiene un responsable, se detalla la naturaleza, propósito y función de cada producto, se realiza un plan de administración de calidad del proyecto donde se describe como el equipo implementara las políticas de calidad (Plan de Administración), se registran los cambios sobre algún producto a generar dentro del proyecto y se refleja su impacto en costo y tiempo con la finalidad de obtener su aprobación a, nuevos requerimientos o cancelación del mismo (Control de cambios), se provee la identificación, estimación, impacto, evaluación y plan de mitigación de riesgos (Plan de riesgos), se registra como evitar, mitigar y eliminar los riesgos dentro del proyecto o en su defecto aceptarlo (Plan de contingencia), se establece las actividades y criterios para planear, estructurar y controlar los costos dentro del proyecto (Plan de Administración de Costos), se describen los procesos de obtención de

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

servicios de proveedores (Plan de Administración de Proveedores), se desarrolla un enunciado de trabajo que describe el trabajo a hacer en el contrato, la narrativa de los productos, se define el enunciado del alcance del proyecto incluyendo los entregables mayores, los objetivos del proyecto, las premisas, restricciones y un enunciado describiendo el trabajo, como será definido, desarrollado y verificado, así como el EDT será construido (Plan de Administración del Alcance). Todo el proceso de planeación va estar presente y monitoreado durante la ejecución que puede incluir prácticas de re-planificación. En el aseguramiento de la calidad del proceso y del producto, para proporcionar a la alta gerencia una visión objetiva de los procesos y de los productos de trabajo asociados. BS 6079 también apoya el soporte de las documentaciones salidas o entregables de cada proceso.

A continuación se muestra los procesos definidos para la guía PYMSOFT como resultado de la evaluación y del análisis de los procesos de gestión de PMBOK 5, CMMI v 1.3 y BS 6079:2010 en los cuadros comparativos del capítulo anterior, se ilustra una tabla con las actividades específicas donde se seleccionaron los procesos indicados y señalados cada uno con un color y un gráfico con cada una de las combinaciones pertinentes

Modelo/Guía	
PMBOK	
CMMI	
BSI	
PMBOK + CMMI	
PMBOK + BSI	
CMMI + BSI	
PMBOK+CMMI+BSI	

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Gestión de Proyectos PYMSOFT				
	Iniciación	Planificación	Ejecución	Monitoreo y Control	Cierre
Gestión de integración del proyecto	Construir el Acta de Constitución del Proyecto	Construir el plan del proyecto	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	• Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto • Realizar Control Integrado de Cambios	Cerrar el Proyecto o la Fase
Gestión del alcance		• Recopilar Requisitos -Desarrollar requisitos del cliente -Desarrollar los requisitos del producto -Analizar y validar los requisitos -Planear la gestión de requisitos		• Verificar el Alcance • Controlar el Alcance	
		• Definir el Alcance (establecer los estimados) • Crear la EDT			
Gestión de tiempo		• Definir Actividades • Secuenciar las Actividades		Controlar el Cronograma (Gestionar la programación)	
		• Estimar Recursos de las Actividades • Estimar duración de las actividades			
		• Desarrollar la programación			
Gestión de costos		• Estimar los costos • Determinar el Presupuesto (PMBOK - BS)		Controlar los Costos	
Gestión de calidad		Plan de Calidad	Realizar el Aseguramiento de Calidad	Realizar el Control de Calidad	
Gestión de recursos humanos		Desarrollar el Plan de Recursos Humanos	• Adquirir el Equipo del Proyecto • Desarrollar el Equipo del Proyecto • Gestionar el Equipo del Proyecto		
Gestión de comunicaciones		Plan de Comunicaciones	Distribuir la Información	Controlar las comunicaciones	
Gestión de riesgos		• Plan de Riesgos • Gestión de plan de Riesgos • Identificar los Riesgos • Realizar el Análisis Cualitativo y cuantitativo de Riesgos • Planificar la Respuesta a los Riesgos		Monitorear y Controlar los Riesgos	
Gestión de adquisiciones		Plan de Adquisiciones	Efectuar las Adquisiciones	Administrar las Adquisiciones	Cerrar las Adquisiciones
Interesados	Identificar los Interesados		Gestionar las Expectativas de los Interesados	Controlar la Gestión de los Interesados	

Figura 31: Procesos Definidos de la Guía PYMSOFT, autoría propia

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

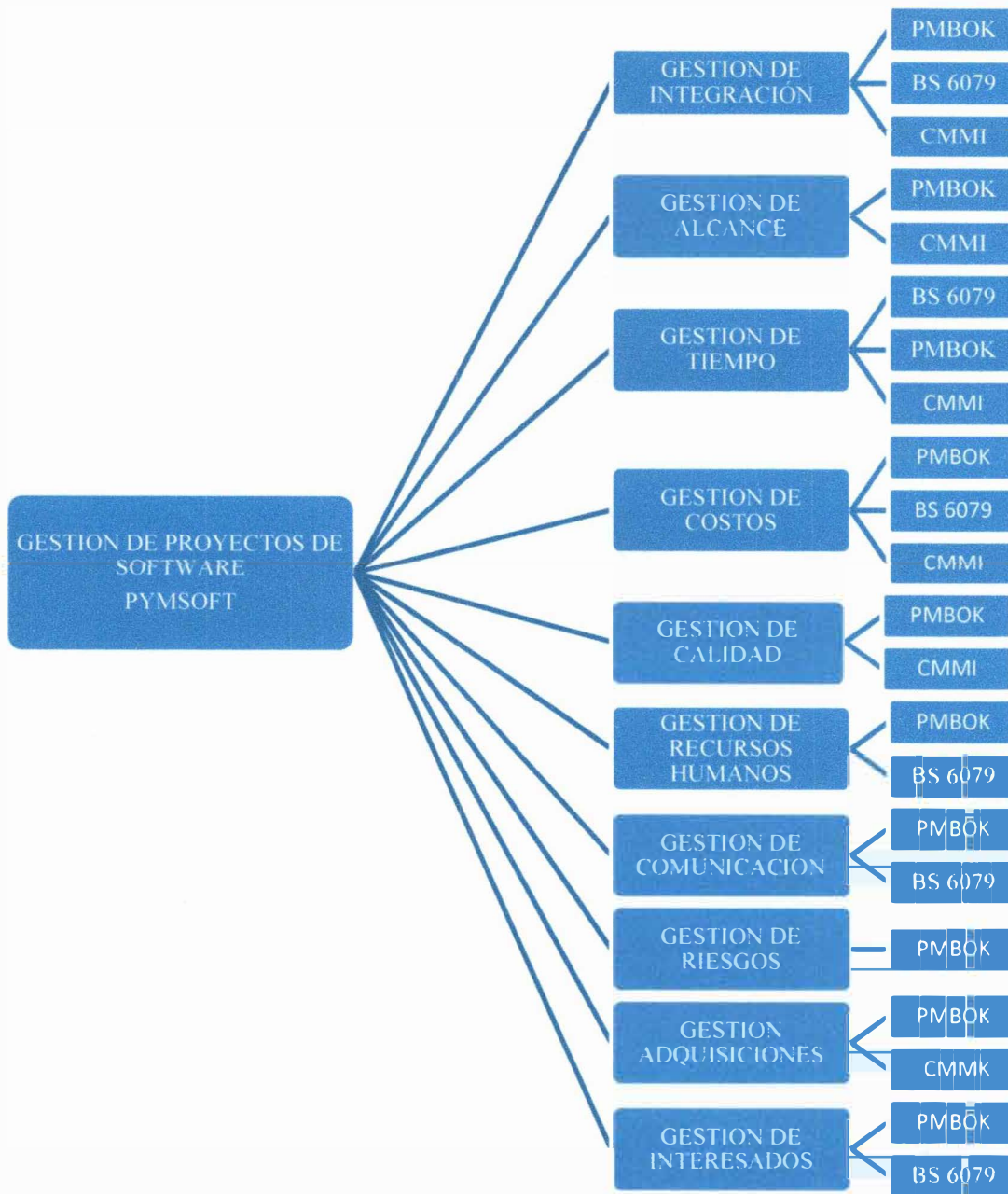


Figura 32: Enmarcación de los procesos definidos de PYMSOFT, autoría propia

Teniendo en cuenta la caracterización de las pymes, ver figura 11, y el estudio de caracterización (Cassanelli, Aníbal, N.; Muñoz, Maximiliano. , 2007) donde se evaluaron 100 personas, con experiencia en gestión de proyectos de software, que Incluyen gerentes funcionales, gerentes de proyectos, responsables de paquetes de trabajo, etc. Se concluye que se deben fortalecer a las PYMES en los procesos de gestión de proyectos de costos, recursos humanos y comunicación, que es donde presentan más grado de deficiencia además en los procesos donde el desfase del puntaje más alto y el más bajo está muy lejos de la meta como el alcance, tiempo y costo.

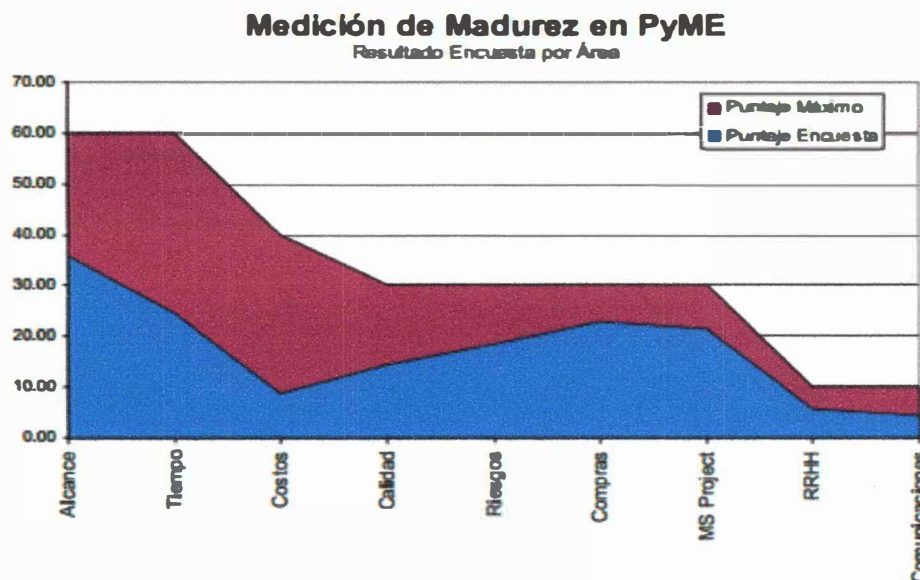


Figura 33: Medición de madurez en PYME, tomado de (Cassanelli, Aníbal, N.; Muñoz, Maximiliano. , 2007)

Seguidamente se enmarcan en un paralelo de las características principales de las PYMES desarrolladoras de software donde se enfocará la guía PYMSOFT en algunas

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

áreas de conocimiento, teniendo en cuenta que debe ser objetiva, fácil de entender, de aplicar y estar soportada en un estándar de la calidad.

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	Criterio de Evaluación para PYMES Desarrolladoras de Software
Gestión de integración del proyecto	Usando la gestión de integración de proyectos el director de proyectos "Project manager" puede unificar todas las partes de un proyecto sin importar su complejidad. (PMBOK 5). por esta razón es un área muy flexible y una parte principal donde se definen los parámetros iniciales del proyecto, ya que la complejidad es una parte fundamental en la evaluación de los procesos y la adecuación, hacia las PYMES de desarrollo de software.
Gestión del alcance	En la gestión del alcance se tomaran prácticas de ingeniería de software que incluye identificar los requerimientos del cliente, convertirlos en requisitos de los productos, analizar y validar los requisitos para establecer los objetivos y posibilidades de realizar y así equilibrar las demandas concurrentes de calidad de la mano con los interesados.
Gestión de tiempo	En la gestión de tiempo se planea los recursos, con métodos de estimación, plasmados en cronogramas que identifique el trabajo del personal enlazados a los recursos físicos para optimizar el tiempo y el costo de los recursos a utilizar en cada etapa o ciclo del proyecto, con un continuo seguimiento y control para evitar el desfase de este.
Gestión de costos	Es una labor que debe ir a la mano con la gestión de tiempo y de recursos humano, para que se logre optimizar los recursos al máximo en los cronogramas de tiempo y así evitar gasto innecesarios, se tendrá en cuenta el personal que asume varios roles y como debe organizarse en escala de tiempo. Proceso que se debe controlar en todo el proyecto.
Gestión de calidad	Debe estar basado en guías, estándares, normas o métricas de calidad que se registraran en formatos para futuras experiencias, que reflejaran en lecciones aprendidas
Gestión de recursos	El recurso humano es uno de los factores principales en las pymes donde se debe vigilar que todo el personal involucrado en el proyecto tenga una continua comunicación y una planeación de sus labores plasmada en formatos para evitar que la pérdida de un miembro impacte significativamente al proyecto y así optimizar su tiempo, además se deben buscar estrategias para capacitar al personal y mantenerlo motivado.
Gestión de comunicaciones	La comunicación es un proceso clave que deben implementar todos los miembros del proyecto de la mano con los interesados, este se plasmara y estará en los procesos más significativos del ciclo de vida del proyecto: planeación, ejecución y seguimiento y control
Gestión de riesgos	En los riesgos se analizaran con métricas y se registraran como lecciones aprendidas para futuros proyectos.
Gestión de adquisiciones	Es una labor que va de la mano con la gestión de costo y estará reflejada en todo el ciclo de vida del proyecto.
Gestión de Interesados	Se realizara una gestión de interesados para identificar posibles aliados al proyecto y poder prever posibles reacciones de estos, además permitirá mantener involucrado en toda la construcción del proyecto a las partes interesadas, que es determinante para alcanzar el éxito.

Figura 34: Enmarcación de las características de las PYMES en las áreas de conocimientos de PYMSOFT, autoría propia

Definición de áreas de conocimiento de PYMSOFT que ayudan a soportar la administración de las etapas del ciclo de vida de los proyectos, los procesos involucrados son:

4.1.Gestión de Integración

El Área de Conocimiento de Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección de proyectos dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos.

La integración se relaciona principalmente con la integración efectiva de los procesos entre los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos, que son necesarios para lograr los objetivos del proyecto dentro de los procedimientos definidos de una organización.

La gestión de la integración hace referencia a 6 procesos:

1. Desarrollar el acta de constitución del proyecto
2. Desarrollar el plan para la dirección del proyecto
3. Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto
4. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto
5. Realizar control integrado de cambios
6. Cerrar el proyecto o la fase.

4.2.Gestión de Alcance

Comprende las actividades orientadas a garantizar el cumplimiento de las tareas necesarias para lograr los objetivos del proyecto. Se relaciona principalmente con la definición y el control de lo que está y no está incluido en el proyecto. Establece cinco procesos básicos para la gestión exitosa del alcance del proyecto. Los cinco procesos son los siguientes:

1. Recopilar requisitos
2. Definición del alcance
3. Creación de EDT
4. Verificación del alcance
5. Control del alcance.

4.3.Gestión de Tiempo

La gestión del tiempo se centran en determinar las dependencias y duración de las actividades planificadas, estableciendo los plazos de realización de las tareas, las fechas en que se producirán las entregas y aquellas en que deben recibirse los productos adquiridos y los trabajos encargados a terceros y fijando hitos o puntos de control precisos para gestión y seguimiento del proyecto. El objetivo de estos procesos es lograr la conclusión del proyecto

a tiempo. Los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto que se incluyen son los siguientes:

1. Definición de las Actividades
2. Establecimiento de la Secuencia de las Actividades
3. Estimación de Recursos de las Actividades
4. Estimación de la Duración de las Actividades
5. Desarrollo del Cronograma
6. Control del Cronograma

4.4.Gestión de Costos

Se centra en los recursos que se ocupan de planificar y controlar los recursos necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto. Estos procesos posibilitan la identificación de potenciales problemas relacionados con los recursos como: personal, equipamiento, finanzas, información, materiales, software, espacio, etc. Los procesos para la administración de costos en un proyecto son:

1. Estimar los costos.
2. Determinar el Presupuesto
3. Controlar Costos

En la gestión de costos se debe determinar que requisito del cliente necesita un recurso y el interesado en solicitarlo para determinar responsabilidades en el presupuesto, describir que recurso se necesita para cada actividad, el tiempo que se llevara en cada tarea, para esto se recomienda utilizar métodos que estimen las líneas de código, o basarse en proyectos anteriores, realizar estas estimaciones o cotizaciones de recursos, el estado del recurso es muy importante para administrar los recursos de una PYME ya que determina si este está en la entidad o se necesita adquirirlo.

4.5.Gestión de Calidad

El propósito de gestión de calidad es asegurar que las salidas del proyecto encajan con el propósito, de manera que los objetivos del proyecto se puedan lograr. La gestión de la calidad comprende:

1. Plan de calidad
2. Realizar el aseguramiento de calidad
3. Realizar el control de calidad

Implementa políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto. La gestión de calidad se aplica en el proyecto y en el software a entregar.

4.6. Gestión de Recursos Humanos:

Esta área de conocimiento incluye los procesos para organizar, gestionar y liderar el equipo de proyecto. El equipo de proyecto lo forman las personas con roles y responsabilidades asignados para la ejecución del proyecto. Mientras se produce la asignación formal conviene que todos los miembros del equipo se impliquen en la planificación y toma de decisiones relativas al proyecto. De esta manera se recogerá su experiencia y se logrará su compromiso con el resultado. Se construye con:

1. Desarrollar el Plan de Recursos Humanos
2. Adquirir el Equipo del Proyecto
3. Desarrollar el Equipo del Proyecto
4. Gestionar el Equipo del Proyecto
5. Llevar una documentación de los procesos del proyecto

4.7. Gestión de Comunicación

Los procesos relacionados con las comunicaciones del proyecto se ocupan de asegurar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y entrega final de la información del proyecto en tiempo y forma. El objetivo al que apuntan estos procesos es lograr los intercambios de información necesarios para garantizar unas comunicaciones exitosas.

La PYME debe implementar para un proceso de gestión de comunicación habilidades y actividades en su personal como el escuchar a los interesados de manera activa y eficaz,

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

cuestionar ideas y buscar situaciones para garantizar una mejor comprensión, educar para aumentar el conocimiento del equipo y así poder ser más eficaces, determinación hechos para identificar o confirmar la información, establecer y manejar las expectativas de los interesados, persuadir a una persona, un equipo o una organización para llevar a cabo una acción, motivar, buscar estrategias de entretención para mejorar el rendimiento y lograr los resultados deseados, negociar para lograr acuerdos mutuamente aceptables entre las partes, resolver conflictos para evitar impactos perjudiciales y pronosticar los próximos pasos. Finalmente para completar y ejecutar la gestión de comunicación se tiene que generar los siguientes procesos:

1. Plan de Comunicaciones
2. Distribuir la información
3. Informar el desempeño

4.8.Gestión de Riesgos

La administración de riesgos del proyecto busca aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto. La gestión de riesgos es una serie de pasos que ayudan a comprender y manejar la incertidumbre que implica el desarrollo de todo un proyecto. Una gestión de riesgos eficaz incluye la identificación temprana y dinámica de los riesgos a través de la colaboración e involucración de las partes interesadas relevantes.

1. Gestión de plan de Riesgos
2. Identificar los Riesgos
3. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
4. Planificar la Respuesta a los Riesgos
5. Monitorear y Controlar los riesgos

4.9.Gestión de Adquisiciones

Las adquisiciones del proyecto se encargan de comprar o adquirir fuera del equipo del proyecto los productos, servicios o resultados necesarios para realizar el trabajo. Los procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto implican contratos, que son documentos legales que se establecen entre un comprador y un proveedor. Un contrato representa un acuerdo vinculante para las partes en virtud del cual el proveedor se obliga a suministrar los productos, servicios o resultados especificados, y el comprador se obliga a proporcionar dinero o cualquier otra contraprestación válida. El acuerdo puede ser simple o complejo, y puede reflejar la simplicidad o complejidad de los entregables y el esfuerzo requerido.

Actividades a realizar:

1. Plan de Adquisiciones
2. Efectuar las Adquisiciones

3. Administrar las Adquisiciones

4. Cerrar las Adquisiciones

4.10. Gestión de Interesados

Es una etapa que un proceso que incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que podrían afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar de manera sistemática las informaciones cuantitativas y cualitativas, a fin de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para la participación efectiva de los interesados en las decisiones del proyecto y ejecución determinando también el impacto en el proyecto e identificar los intereses, las necesidades, las expectativas y la influencia de los interesados para vincularlos con la finalidad del proyecto. También ayuda a identificar las relaciones con los interesados que pueden aprovecharse para crear alianzas y acuerdos potenciales, a fin de mejorar las probabilidades de éxito del proyecto. Cuenta con estos procesos:

1. Identificar los interesados
2. Planear la gestión de los interesados
3. Gestionar las expectativas de los interesados
4. Controlar la relación con los interesados

Capítulo 5. GUIA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE.

La gestión de proyecto de software centra su organización en las etapas y ciclo de vida del proyecto que van desde la inicialización, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre, en estos se generan procesos que registran la información de cada etapa y dan como resultado una salida que retroalimenta a las siguientes etapas del ciclo de vida de un proyecto.

Dentro de las etapas del ciclo de vida del proyecto se involucran unas áreas de conocimientos los que ayudan a soportar la administración de estas etapas, los procesos involucrados son:

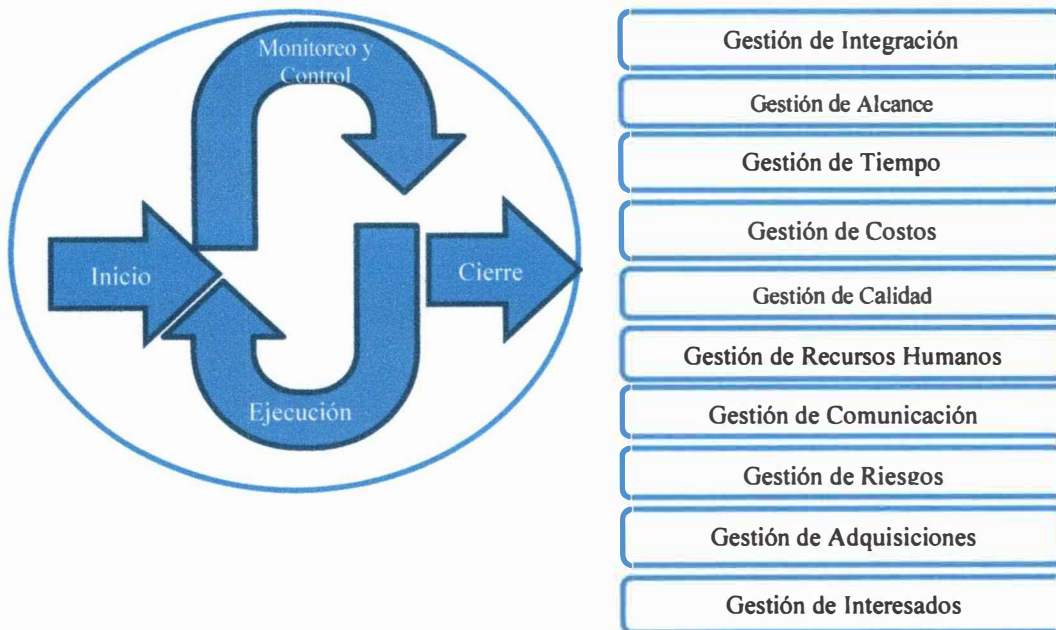


Figura 35: Gestión de Proyecto PYMSOFT, autoría propia

A continuación se definen los grupos de procesos que intervienen en cada etapa del ciclo de vida del proyecto con sus actividades.

5.1. Etapa de Inicio

Cualquier proyecto de software se inicia por una necesidad de negocio, al inicio esta necesidad se expresa de manera informal durante una simple conversación (Project Management Institute, 2013), en la definición de la etapa de inicio se definen y autoriza el alcance, los recursos financieros iniciales, los interesados internos y externos, el gerente del proyecto y como resultado se plasma en los documentos del acta de constitución del proyecto y se identifican también los interesados.

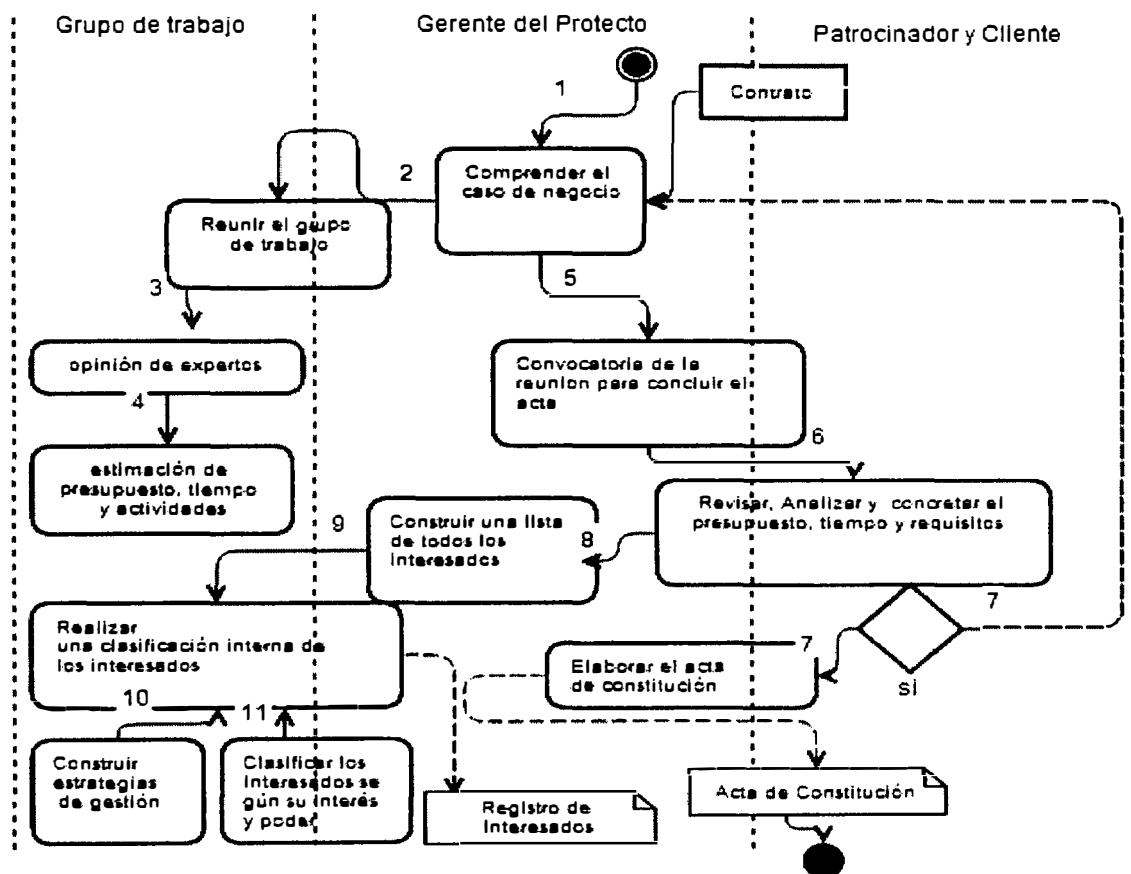
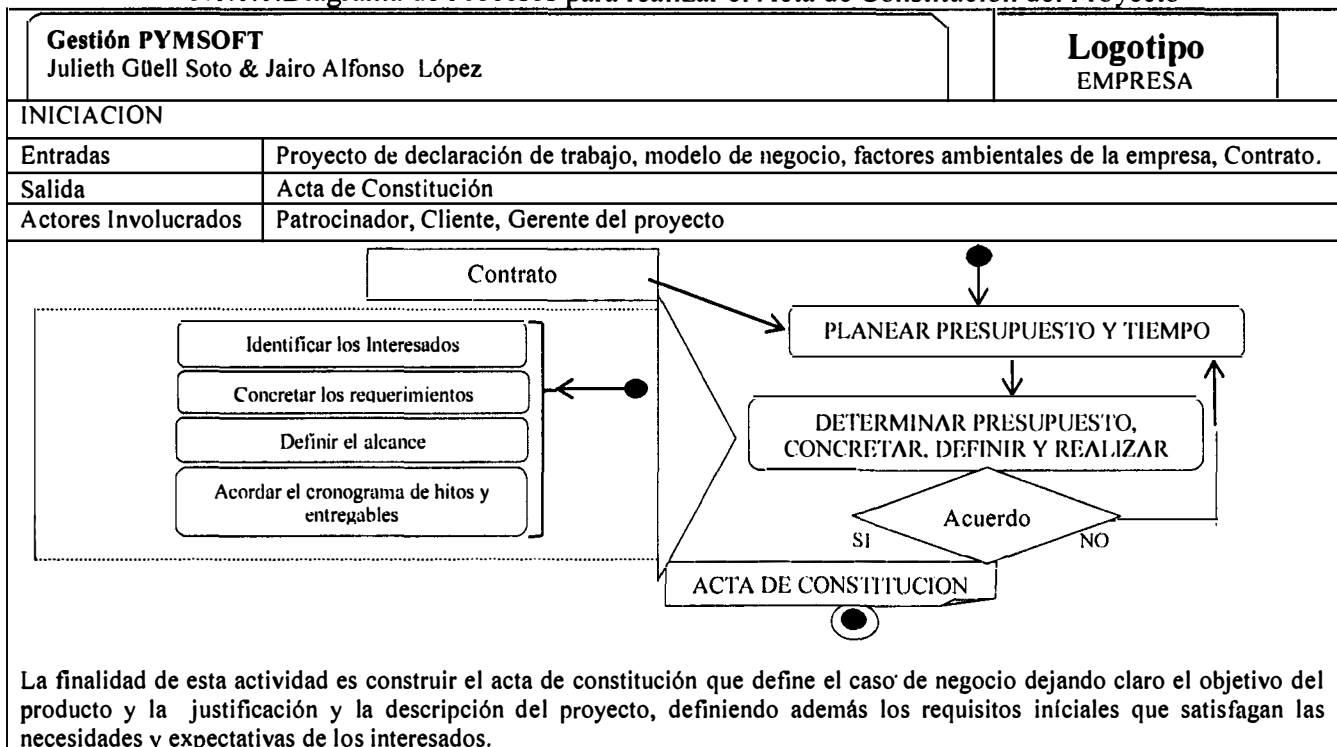


Figura 36: Diagrama de Actividades Etapa de Inicio

5.1.1. Construir el Acta de Constitución del Proyecto

El acta de constitución conforma uno de los procesos de la gestión de integración que representa la salida en la etapa de inicio de un proyecto, donde debe quedar definido las principales pautas para alcanzar un producto, donde se encuentra las actividades de la selección de proyecto, la determinación de las metas y los objetivos del proyecto, la determinación de los entregables, tiempo y costo, la determinación de las premisas y restricciones, la determinación de las necesidades del negocio, las descripciones del producto, las responsabilidades del gerente del proyecto y el nivel de necesidades, que se encuentra definidos en el acta de constitución del proyecto e Identificar a los interesados de manera general.

5.1.1.1. Diagrama de Procesos para realizar el Acta de Constitución del Proyecto



5.1.2. Identificar Interesados

Identificar los interesados: Es el proceso que consiste en identificar a todas las personas u organizaciones, la importancia que tienen para la consecución de los objetivos del proyecto, documentar información relevante relativa a sus intereses, obtener una mayor comprensión de cada uno y la participación e impacto en el éxito del mismo.

Los interesados pueden ser: jefes, patrocinadores, accionistas, gobierno, directores ejecutivos, socios de negocio, compañeros de trabajo, proveedores, sindicatos, prensa, el equipo de proyecto, acreedores, grupos de interés, clientes, analistas, el público, posibles clientes, futuros empleados, la comunidad u organizaciones o personas que intervengan en el proyecto. Para identificar estos interesados es importante contar con la experiencia en proyectos pasados y con un personal capacitado o asesores externos con experiencia. Para realizar la identificación de los interesados se debe realizar un análisis que tiene los siguientes pasos:

1. Identificar todos los posibles interesados: permite referenciar todas las personas significativas para la gestión del proyecto y asociar a cada uno su rol, departamento, intereses, nivel de conocimiento, expectativas y poder de influencia.
2. Analizar el impacto de todos los interesados: Identificar el impacto o apoyo potencial que cada interesado podría generar. Además permite clasificarlos para definir una estrategia de acercamiento.

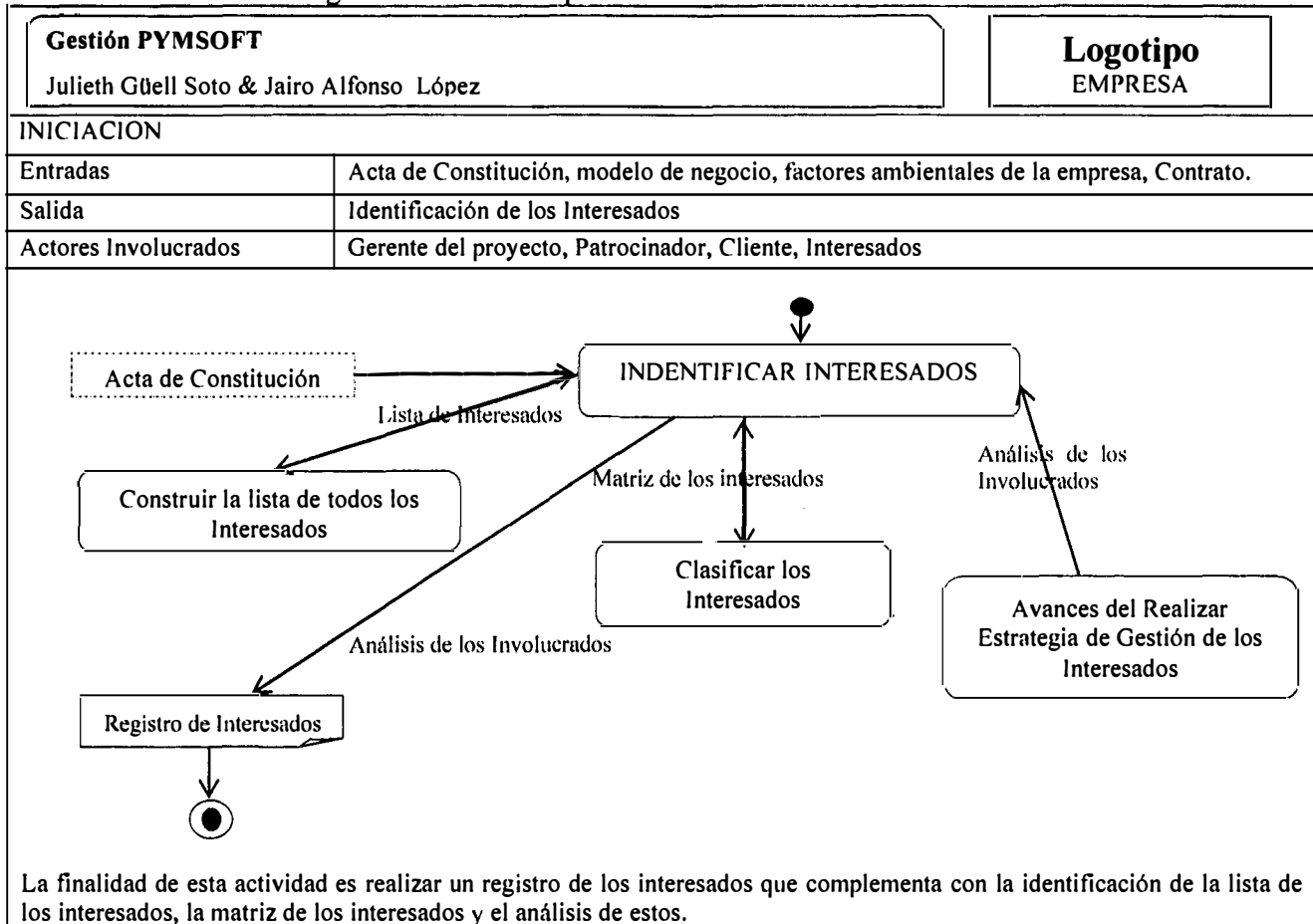
3. Estrategia de gestión de los interesados: Evaluar el modo en que los interesados claves pueden reaccionar o responder en diferentes situaciones, a fin de planificar como influir en ellos para mejorar su apoyo.

Para realizar efectivamente este análisis se compila la información del modelo de matriz de interesados, la experiencia de expertos y la información de todas las reuniones que se logren para obtener datos que identifiquen al interesado, los principales requisitos, expectativas, la influencia potencial en el proyecto, la fase en el ciclo de vida con el mayor interés, y la clasificación de los grupos de interés.

Parte de la información relacionada con ciertas estrategias de gestión de los interesados podría ser demasiado sensible para incluirla en un documento compartido. El director del proyecto debe aplicar su buen juicio con respecto al tipo de información y al nivel de detalle que se incluirá en la estrategia de gestión de los interesados.

Se puede apoyar en la documentación del acta de constitución donde se registran los datos de los interesados, los requisitos del cliente que es donde se asocia los requisitos con los interesados, que se cumpla estos y en establecer el equipo del trabajo donde se asignan actividades a los miembros del equipo. Ver anexos los formatos: 1.1. Acta de Constitución, 2.1. – 1. Requisitos del cliente y -2 Equipo de Trabajo.

5.1.2.1. Diagrama de Procesos para Identificar los Interesados



5.2. Etapa de Planificación

La planificación del proyecto es la parte más importante de toda la gestión del proyecto, en esta se debe tener en cuenta el alcance del proyecto (objetivos), los tiempos, costos y beneficios del proyecto. A lo largo del proyecto se pueden presentar cambios los cuales pueden repercutir dentro del plan del proyecto, esto indica que se presenta una continua actualización que inicia con la entrada del acta de constitución, los planes de procesos, factor ambiental empresarial, generando el plan de gestión de proyecto.

5.2.1 Desarrollar el Plan de Proyecto

En el plan de gestión del proyecto se define cómo se ejecuta, se supervisa, controla y se cierra el proyecto, y sirve para preparar todos los procesos subsidiarios a él. Este plan varía en su contenido dependiendo de la complejidad del proyecto, y se construye a través de una serie de procesos integrados que están sobrellevados hasta llegar al cierre del proyecto.

El desarrollo del plan para la dirección del proyecto tiene como elementos de entrada el acta de constitución del proyecto el cual es el resultado del proceso de desarrollo del acta de constitución del proyecto y los documentos que son resultados de los procesos de planificación. Estos procesos son subsidiarios del proceso de planificación y lo retroalimentan a través de actualizaciones de documentos. También otra entrada a este proceso son los factores ambientales de la empresa los cuales puede influir dentro de la planeación, tales como, normas gubernamentales o industriales, sistemas de información, estructura de la organización, infraestructura, Etc.

Para desarrollar un plan de proyecto se debe tener en cuenta el juicio de expertos para la adaptación de procesos, detalles técnicos, determinar los recursos, determinar la configuración de los parámetros, determinar los documentos del proyecto, etc.

Este proceso integra y reúne en un solo documento los planes de gestión de proyecto subsidiarios y las líneas bases de los procesos de planificación. Los planes subsidiarios son: plan de gestión del alcance, plan de gestión del cronograma, plan de gestión de costos, plan de gestión de calidad, plan de mejoras de proceso, plan de recursos humanos, plan de

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

gestión de comunicaciones, plan de gestión de riesgos, plan de gestión de adquisiciones y plan de gestión interesados.

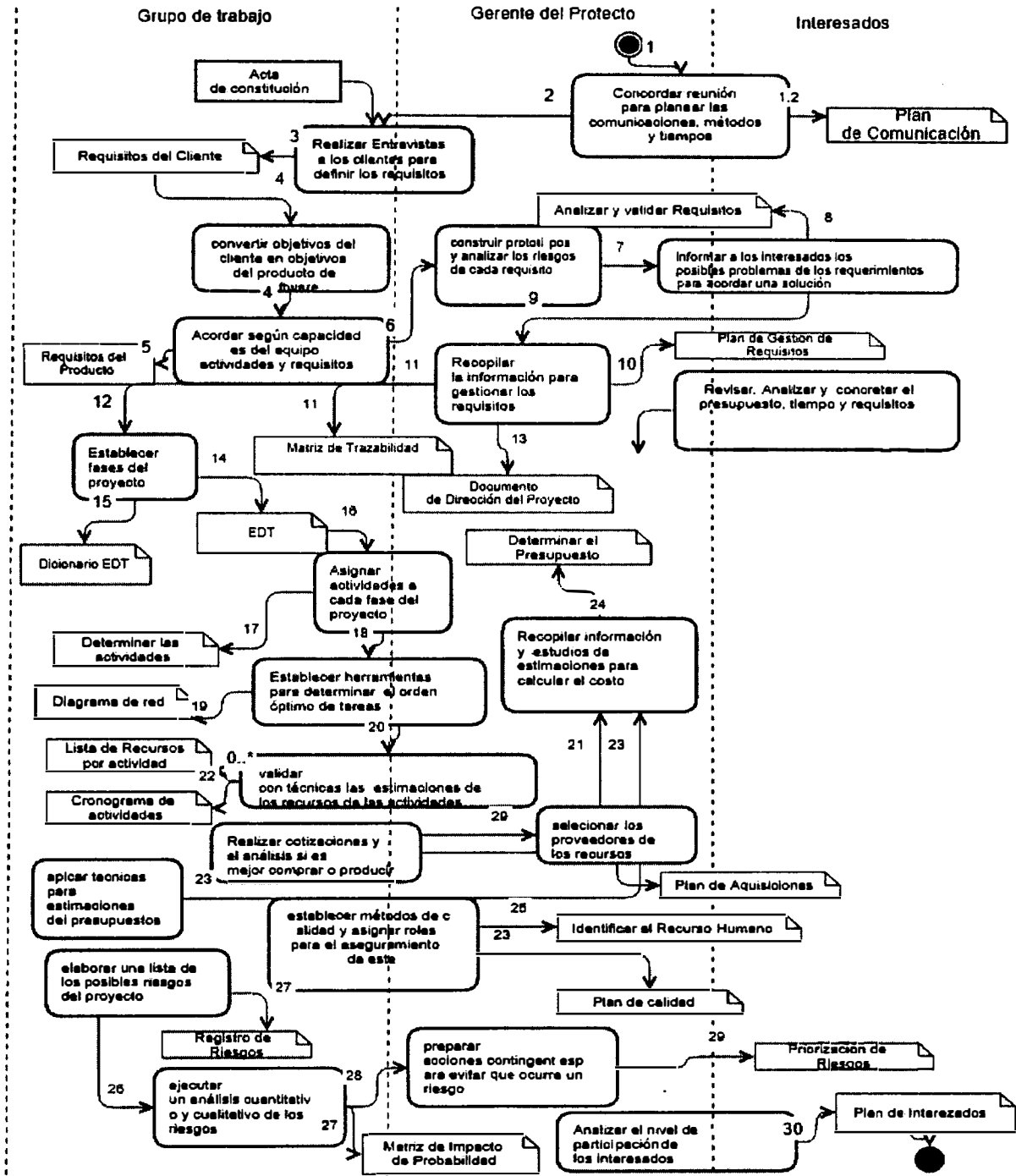


Figura 37: Diagrama de Actividad Planeación del Proyecto - PYMSOFT .Autoría propia

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

5.2.2. Planificar el Alcance

La gestión del alcance del proyecto se relaciona principalmente con la definición y el control de lo que está y no está incluido en el proyecto.

5.2.3. Recopilar Requisitos

Este es el proceso en el cual se documentan los requisitos de los interesados, para poder percibir las necesidades y así aclarar los objetivos y alcance del proyecto. Se cuenta con las siguientes metas específicas:

5.2.3.1. Desarrollar los requisitos del cliente

Los requisitos y los atributos de calidad del cliente, son requisitos funcionales que se expresan en términos del cliente y pueden ser descripciones no técnicas, se debe asociar el requisito con el interesado, qué se desea lograr y por qué, la prioridad en ser desarrollado y la restricción que tendría.

5.2.3.2. Desarrollar los requisitos del producto

Son la expresión de estos requisitos en términos técnicos que pueden utilizarse para las decisiones de diseño y requieren de actividades como desarrollar los requisitos de producto, establecer los requisitos de producto y de componente de producto, asignar los requisitos de componente de producto e identificar los requisitos de interfaz asignación de requisitos.

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

5.2.3.3. Analizar y Validar los Requisitos del producto

Asegura que el software o producto satisfaga las necesidades, expectativas y restricciones de las partes interesadas. Se encarga de hacer un encuadre entre los requisitos del cliente con los del producto para validar que se construya el producto definido y así incrementar la probabilidad de que el producto resultante funcione según lo previsto en el entorno de uso. Algunas técnicas para la validación de requisito son los análisis, simulaciones y prototipos. Para realizar el análisis y validación es necesario:

- Establecer los conceptos y los escenarios de operación, Un escenario es normalmente una secuencia de eventos que podrían ocurrir en el desarrollo, uso o soporte del producto, el cual se usa para hacer explícitas algunas de las necesidades funcionales o de los atributos de calidad de las partes interesadas.
- Establecer una definición de la funcionalidad y de los atributos de calidad requeridos, Una aproximación para definir la funcionalidad y los atributos de calidad requeridos es analizar escenarios utilizando lo que llamamos “análisis funcional” para describir lo que se pretende que haga el producto.
- Analizar y validar los requisitos, dan soporte al desarrollo de los requisitos, tanto en el desarrollo de los requisitos de cliente como en el desarrollo de los requisitos del producto. Las prácticas específicas asociadas a esta meta específica cubren el análisis y la validación de los requisitos con respecto al entorno previsto del usuario final. Los análisis se realizan para determinar qué impacto tendrá el entorno de operación previsto sobre la capacidad para satisfacer las necesidades. Deberían tenerse en

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

cuenta consideraciones como la viabilidad, las necesidades de la misión, las restricciones de coste, el tamaño del mercado potencial y la estrategia de la adquisición, dependiendo del contexto del producto.

Es importante llevar a cabo el análisis y validación de los requerimientos del software de forma inicial, para asegurar que el proyecto final cumpla con las expectativas de los clientes. Sin embargo, en la realidad, la validación de los requerimientos no puede descubrir todos los problemas que presenta el producto. Algunos defectos en los requerimientos solo pueden descubrirse cuando la implementación del sistema es completa por eso se debe de realizar una verificación de estos en la etapa de ejecución.

5.2.3.4. Planear la Gestión de Requisitos

Documenta la manera en que se analizarán, documentarán y gestionarán los requisitos a lo largo del proyecto. Entre los componentes del plan de gestión de requisitos están:

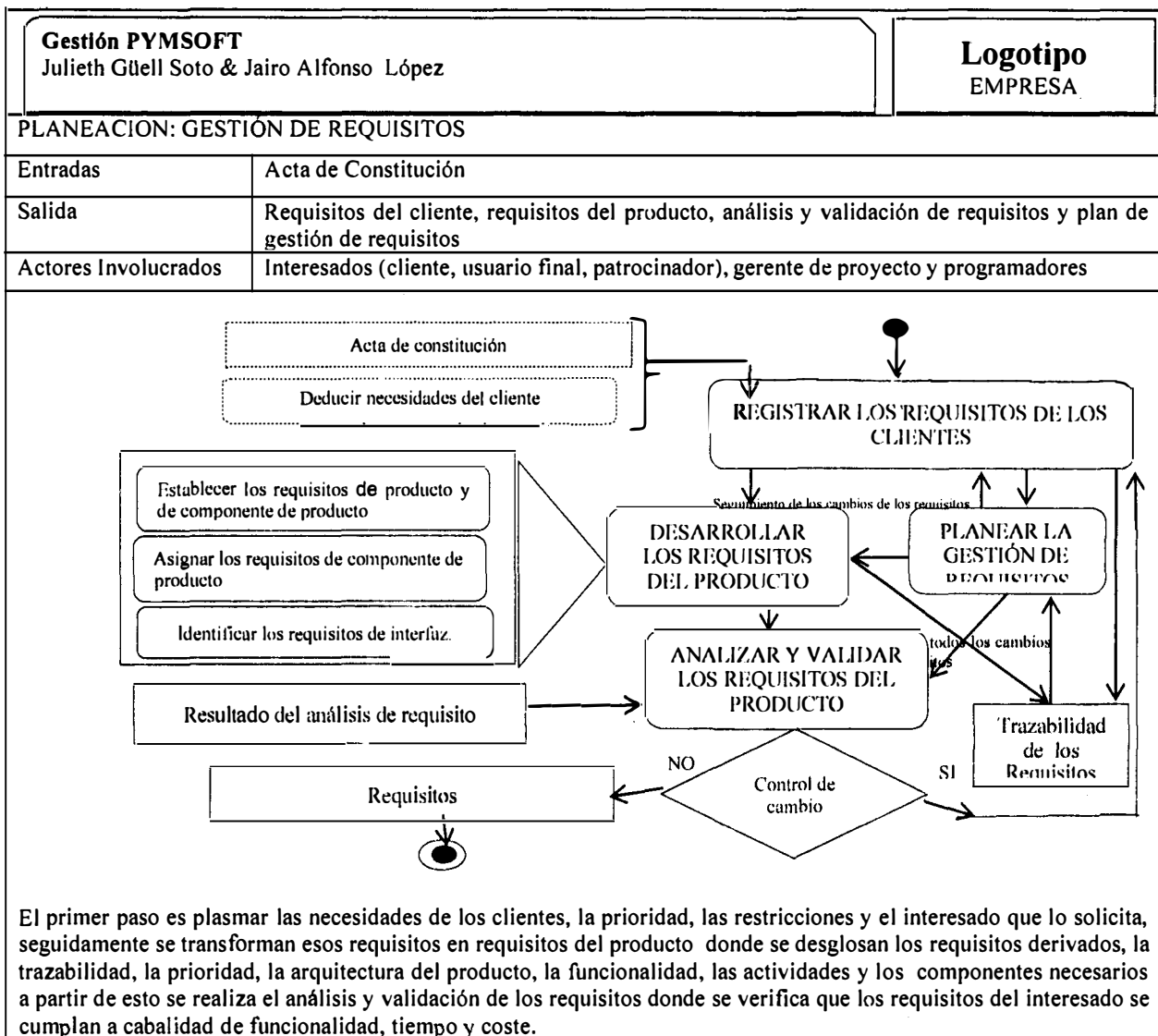
1. Recolección de datos: El modo en que las actividades de los requisitos serán planificadas, rastreadas e informadas.
2. El proceso para otorgar prioridad a los requisitos.
3. Las actividades de gestión de la configuración, tales como el modo en que se iniciarán los cambios a los requisitos del producto, servicio o resultado; el método de análisis, seguimiento, registro y comunicación de los impactos, y el nivel de autorización requerido para aprobar dichos cambios.

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

4. La estructura de seguimiento y trazabilidad, qué atributos de los requisitos se plasmarán en la matriz de trazabilidad y qué otros documentos del proyecto serán rastreados.
5. Las métricas del producto que se utilizarán y el fundamento de su uso.

5.2.3.4.1. Diagrama de Procesos para la Recopilación de los Requisitos



Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

5.2.3.5. Definir el Alcance

Es el proceso donde se detalla el alcance del producto, como base para futuras decisiones en el proyecto y se compone de las siguientes prácticas:

1. Establecer las estimaciones de los atributos de los productos de trabajo y de las tareas: el tamaño es la principal entrada que muchos modelos usan para estimar el esfuerzo, costo y el cronograma. Estos modelos pueden ser basados en otros atributos como el servicio, conexión, complejidad, viabilidad y estructura.
 - 1.1. Determinar la aproximación técnica para el proyecto: este define una estrategia de alto nivel del producto para determinar las decisiones sobre la arquitectura tales como, cliente-servidor, estado del arte para determinar las tecnologías ya existentes, etc. Y la calidad y seguridad del producto esperado.
 - 1.2. Usar métodos apropiados para determinar los atributos del producto de trabajo y tareas utilizadas para estimar los requerimientos de recursos: los métodos para determinar la complejidad deben estar basados en modelos validos tales como COCOMO. Estos modelos son para comprender la relación entre las características del producto y los atributos.
 - 1.3. Estimar los atributos de los productos de trabajo y de las tareas: esta actividad se hace con el fin de calcular las estimaciones de tamaño, algunos ejemplos son hardware, firmware, software operacional y de soporte, documentos y ficheros.
2. Definir las fases del ciclo de vida del proyecto: esta proporciona la determinación de la evaluación y toma de decisiones, dentro de periodos de tiempo planificados,

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

en los cuales se determina la conveniencia y la confianza sobre el plan del proyecto, y se realizan compromisos en relación a los recursos. La comprensión del ciclo de vida del proyecto es crucial para determinar el alcance del esfuerzo, el cronograma de la planificación inicial, así como los criterios para la re planificación. Los proyectos más grandes pueden tener múltiples fases y dentro de esta pueden tener sub fases. Dependiendo de la estrategia de desarrollo pueden existir fases intermedias para la creación de prototipos, o ciclos de modelo espiral.

3. Estimar el esfuerzo y el coste: las estimaciones de esfuerzo y coste por lo general se realizan con los resultados de un modelo (ej. COCOMO, Delphi) o con datos históricos aplicados a los diferentes parámetros de la planificación (tamaño, actividades, etc.). Pueden existir esfuerzos que no tengan precedentes o un tipo de tarea que no se ajuste al modelo disponible, los cuales generarían un mayor riesgo y requieren mayor investigación.

- 3.1. Recopilar los modelos o los datos históricos a utilizar para transformar los atributos de los productos de trabajo y de las tareas en estimaciones de horas de trabajo y de coste.

- 3.2. Incluir las necesidades de la infraestructura de soporte al estimar el esfuerzo y el coste.

- 3.3. Estimar el esfuerzo y el coste usando modelos, datos históricos, o una combinación de ambos

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

5.2.3.6.Crear la Estructura de Desglose

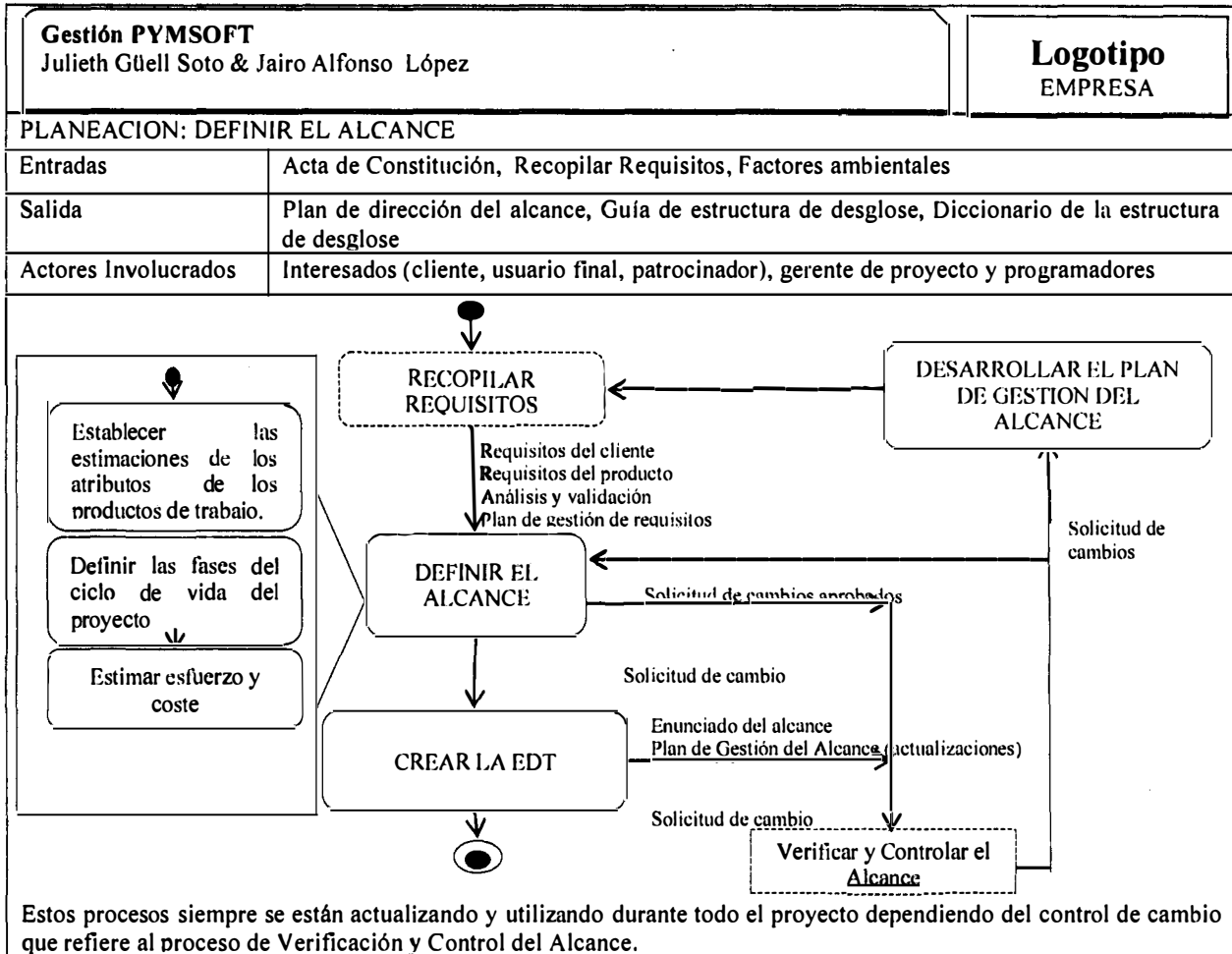
Es el proceso necesario para dividir o subdividir los principales entregables del proyecto en componentes más pequeños y así poder gestionarlos de manera más fácil y rápida. La EDT es una parte del proyecto que evoluciona con él, puede servir para estructurar una estimación inicial del proyecto. También permite dividir el proyecto en paquete de trabajo, los cuales sirven para organizar el trabajo, esfuerzo, cronograma y controlar la organización del trabajo del proyecto.

a. Desarrollar la EDT: La EDT proporciona un esquema para organizar el trabajo del proyecto. La EDT debería permitir la identificación de los siguientes elementos:

- Riesgos y sus tareas de mitigación.
- Tareas para los entregables
- Tareas para la adquisición de habilidades y conocimiento.
- Tareas para el desarrollo de planes de soporte necesarios, tales como los planes de gestión de configuración, de aseguramiento de la calidad y de verificación.
- Tareas para la integración y la gestión de elementos que no son de desarrollo.

b. Definir los paquetes de trabajo suficientemente detallados para la especificación de las tareas a realizar, los responsables de dichas tareas y el cronograma de actividades.

5.2.3.6.1. Diagrama de Procesos para Construir el Plan del Alcance



5.2.4. Planear el Cronograma de Tiempo

Para definir la planeación de los cronogramas de tiempo se cuenta los siguientes procesos:

5.2.4.1. Definir Actividades

Proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto. Se vinculan el paquete de trabajo EDT a las actividades.

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

Se genera como salida una lista de actividades con los atributos de detalle que amplían la descripción de la actividad, identificando los múltiples componentes relacionados con cada una de ellas, se describen las tareas y los entregables para cada actividad así como la actividad que precede cada actividad.

5.2.4.2.Secuenciar las Actividades

Proceso que consiste en identificar y documentar las interrelaciones entre las actividades del proyecto, que se pueden representar en un diagrama de red o precedencia.

Algunos ejemplos de herramientas y entradas que pueden ayudar a determinar el orden óptimo de tareas son: Método del camino crítico (CPM), Técnica de evaluación y revisión de programa (PERT), Calendario limitado por recursos, Prioridades del cliente, Características de mercado y el Valor para el usuario final.

5.2.4.3.Recursos de las Actividades

Proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad. Para una pyme es fundamental verificar si este recurso está en su organización, para obtenerlo según la prioridad, si es posible se debe establecer un número de prioridad para saber cuál de estos recursos es más necesario según el diagrama de procesos de las actividades. Algunos ejemplos para tener en cuenta en la medición de actividades y de atributos son:

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

1. Número y complejidad de los requisitos.
2. Número y complejidad de las interfaces.
3. Volumen de los datos.
4. Número de funciones.
5. Puntos función.
6. Líneas de código fuente.
7. Número de clases y de objetos.
8. Velocidad y complejidad del equipo.
9. Número de páginas.
10. Número de entradas y salidas.
11. Número de elementos de riesgo técnico.
12. Número de tablas en la base de datos.
13. Número de campos en las tablas de datos.
14. Elementos de la arquitectura.
15. Experiencia de los participantes en el proyecto.
16. Cantidad de código a reutilizar con respecto al código a crear.
17. Número de puertas lógicas para circuitos integrados.
18. Número de piezas (p. ej., circuitos impresos, componentes, piezas mecánicas).
19. Restricciones físicas (p. ej., peso, volumen).
20. Distribución geográfica de los miembros del proyecto.
21. Proximidad de clientes, de usuarios finales y de proveedores.
22. Cómo de agradable o difícil es el cliente.
23. Calidad y "limpieza" del código base existente.

Para estimar los recursos de las actividades se hace necesario aplicar herramientas o técnicas que puedan dar como resultado la medición o estimación de estas:

1. Juicios de expertos: El juicio de expertos, guiado por la información histórica, puede proporcionar información sobre el estimado de la duración o las duraciones máximas recomendadas, procedentes de proyectos similares anteriores. El juicio de expertos también puede utilizarse para determinar si es conveniente combinar métodos de estimación y cómo conciliar las diferencias entre ellos.
2. Determinar la aproximación técnica para el proyecto.
3. La aproximación técnica define una estrategia de alto nivel para el desarrollo del producto. Incluye las decisiones sobre las características de la arquitectura, tales

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

como estructura distribuida o cliente/servidor; estado del arte o tecnologías existentes para aplicarse, tales como robótica, materiales compuestos o inteligencia artificial; y atributos de funcionalidad y de calidad esperados en los productos finales, tales como seguridad, protección y ergonomía.

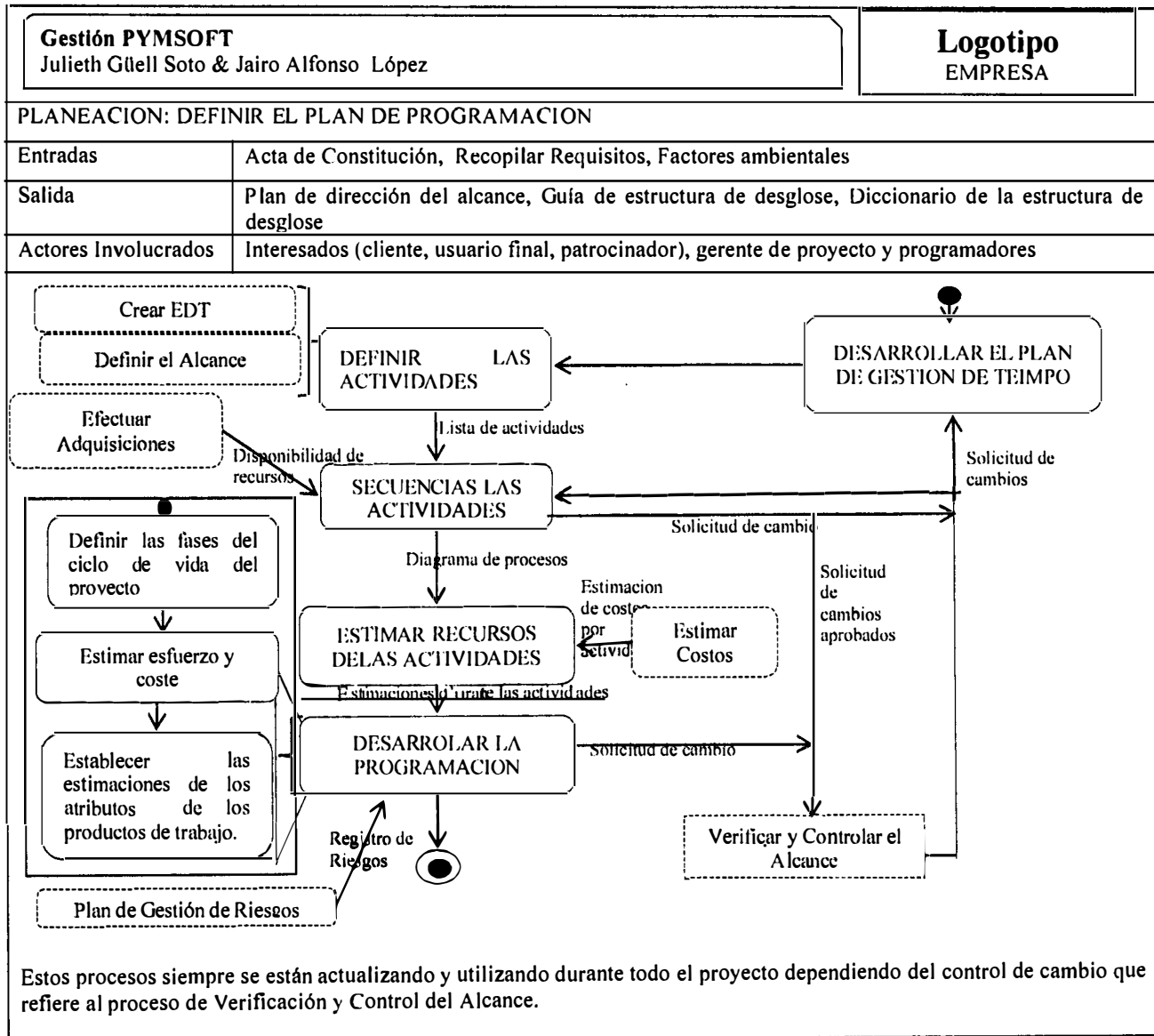
4. Usar métodos apropiados para determinar los atributos de los productos de trabajo y de las tareas a utilizar para estimar los requisitos de recursos. Los métodos para determinar el tamaño y la complejidad deberían basarse en modelos validados o datos históricos. Los métodos para determinar los atributos evolucionan a medida que se incrementa la comprensión acerca de la relación entre las características del producto y los atributos.
5. Estimar los atributos de los productos de trabajo y de las tareas.

5.2.4.4. Desarrollar la programación

Consiste en estimar la duración de las actividades, teniendo en cuenta la secuencia de actividades, las estimaciones de la duración y el tiempo impuesto en las limitaciones. Esta actividad está influenciada por los recursos disponibles, se debe realizar un cronograma de recursos, tanto recursos materiales como recursos humanos que representa un paso fundamental para las PYMES a la hora de gestionar sus recursos, para conocer el tiempo de utilización de los recursos y así no elevar los costos en recursos innecesarios que se pueden compartir o repartir dependiendo del nivel de cada actividad.

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

5.2.2.5. Diagrama de Procesos Plan del Tiempo del Proyecto



Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

5.2.3. Planear los Costos

En la planeación de los costos se debe determinar la estimación de los gastos y el presupuesto total destinado al proyecto, así como también definir qué requisito del cliente necesita un recurso y el interesado en solicitarlo, para determinar responsabilidades en el presupuesto, describir qué recurso se necesita para cada actividad, el tiempo que se llevara en cada tarea; para esto se recomienda utilizar métodos que estimen las líneas de código o basarse en proyectos anteriores, para realizar estas estimaciones o cotizaciones de recursos, el estado del recurso es muy importante para administrar los recursos de una PYME ya que determina si este está en la entidad o se necesita adquirirlo, en el estado se sugieren estas opciones: comprar, libre, ocupado, alquilado. La cantidad que se requiere y un total estimado de cada recurso, además como saber quién asume este recurso si la empresa realizadora del proyecto o el patrocinador o interesado. Para lo anterior se definen dos actividades:

5.2.3.1. Estimar Costos

Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto. Algunos ejemplos de información de entrada de coste usada normalmente para estimar son: Estimaciones proporcionadas por un experto o grupo de expertos (p.ej. método Delphi, el juego de planificación de la Programación Extrema); Riesgos; incluyendo hasta qué punto el esfuerzo no tiene precedentes; Competencias y roles críticos necesarios para realizar el trabajo; Viajes; WBS; Modelo de ciclo de vida del proyecto y procesos seleccionados;

Guía para la Gestión de Proyectos de Software

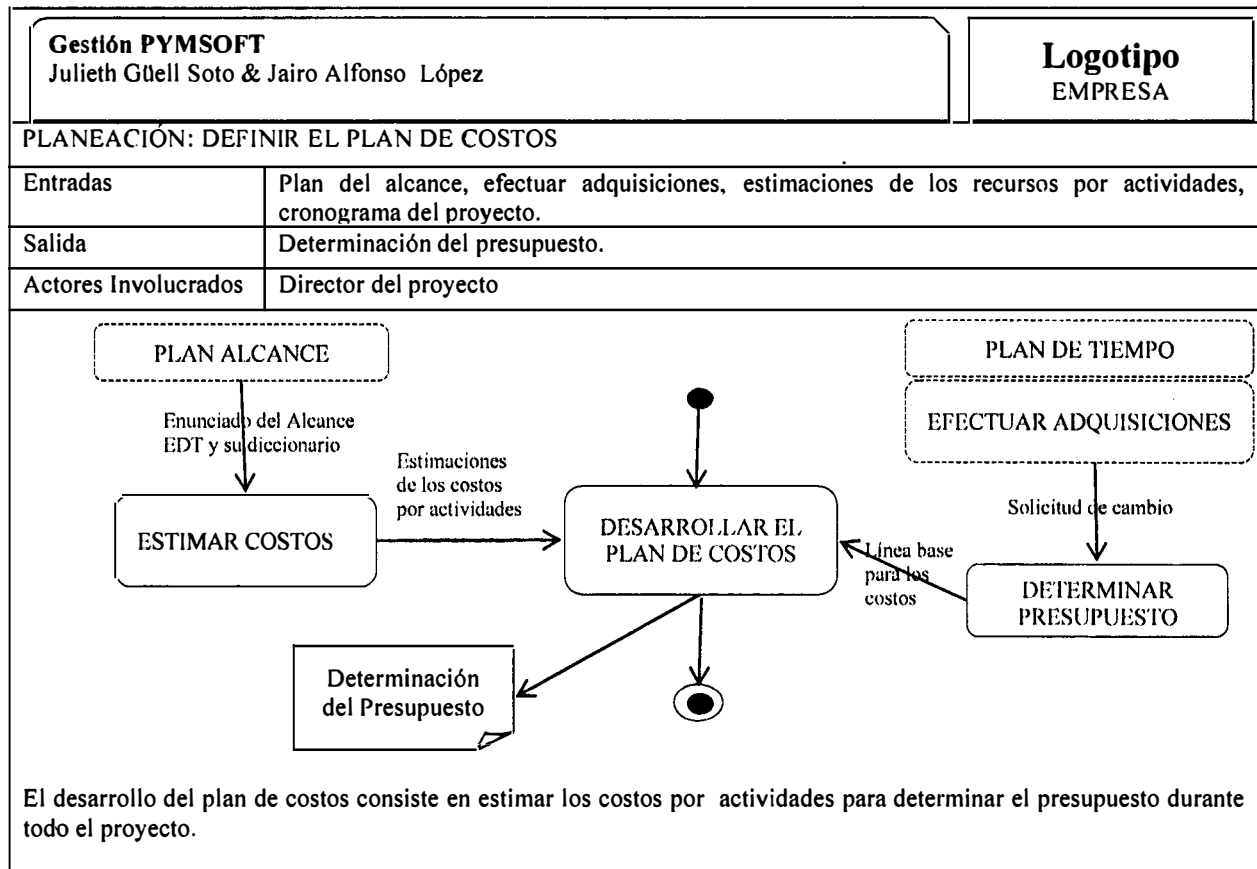
Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

Estimaciones de coste del ciclo de vida; Niveles de habilidad de los gerentes y del personal necesario para realizar el trabajo; Necesidades de conocimiento, de habilidades y de formación; Mano de obra directa y gastos indirectos; Acuerdos de servicio para centros de atención al cliente y garantía; Nivel de seguridad requerido para las tareas, productos de trabajo, hardware, software, personal y entorno de trabajo; Instalaciones necesarias (p. ej., oficinas y espacios de reunión y estaciones de trabajo); Requisitos del producto y de los componentes de producto, Estimaciones de tamaño de los productos de trabajo, de las tareas y de los cambios anticipados, Coste de los productos adquiridos externamente, Capacidad de los procesos de fabricación, Instalaciones de ingeniería necesarias, Capacidad de las herramientas proporcionadas en el entorno de ingeniería, Aproximación técnica.

5.2.3.2. Determinar el Presupuesto

Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada. Basados en cotizaciones, métodos y juicios de expertos. Se necesita tener un estado que permite determinar si el recurso esta para la comprar, libre, ocupado u alquilado. Además se necesita conocer la cantidad de recursos que se requiere y un total estimado, además como saber quién asume este recurso si la empresa realizadora del proyecto, el patrocinador o los interesado.

5.2.3.3. Diagrama de Procesos Plan de Costos

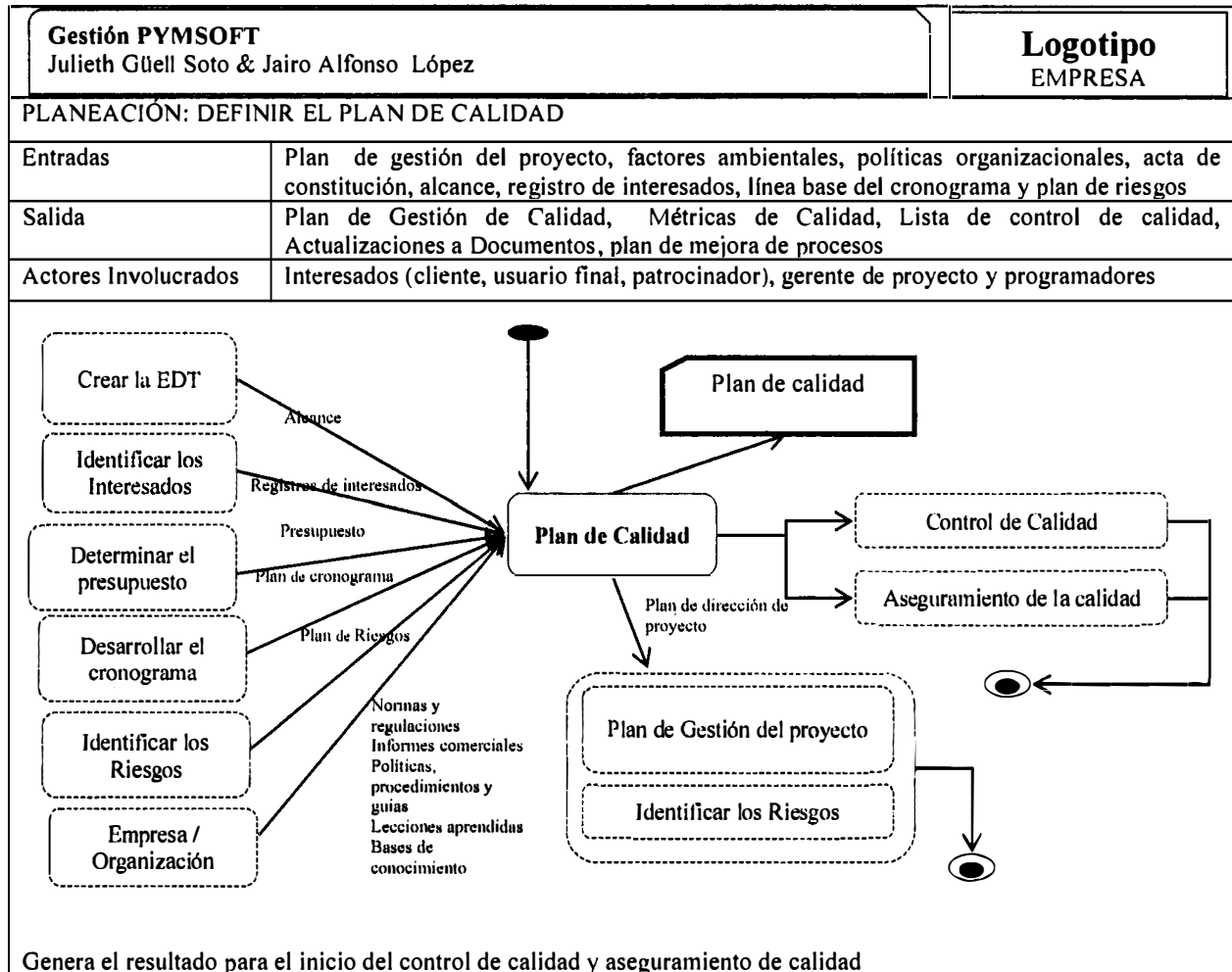


5.2.4. Plan de Calidad

En la planificación de calidad se identifican los requisitos de calidad y/o normas del proyecto y del software relevante, documentando la manera en que el proyecto demostrara el cumplimiento de los mismos. El objetivo es modelar y remodelar los negocios y productos de la empresa, de manera que se combinen para producir un desarrollo y utilidades satisfactorias. Las características a considerar en la Planificación de la calidad son: Modelos/Estándares de calidad a utilizar, Coste de la calidad, recursos humanos y materiales directos necesarios, etc. El plan de calidad especifica las propiedades de calidad

más significativos del producto a ser desarrollado y define el proceso de evaluación de la calidad.

5.2.4.1. Diagrama de Procesos Plan de Calidad

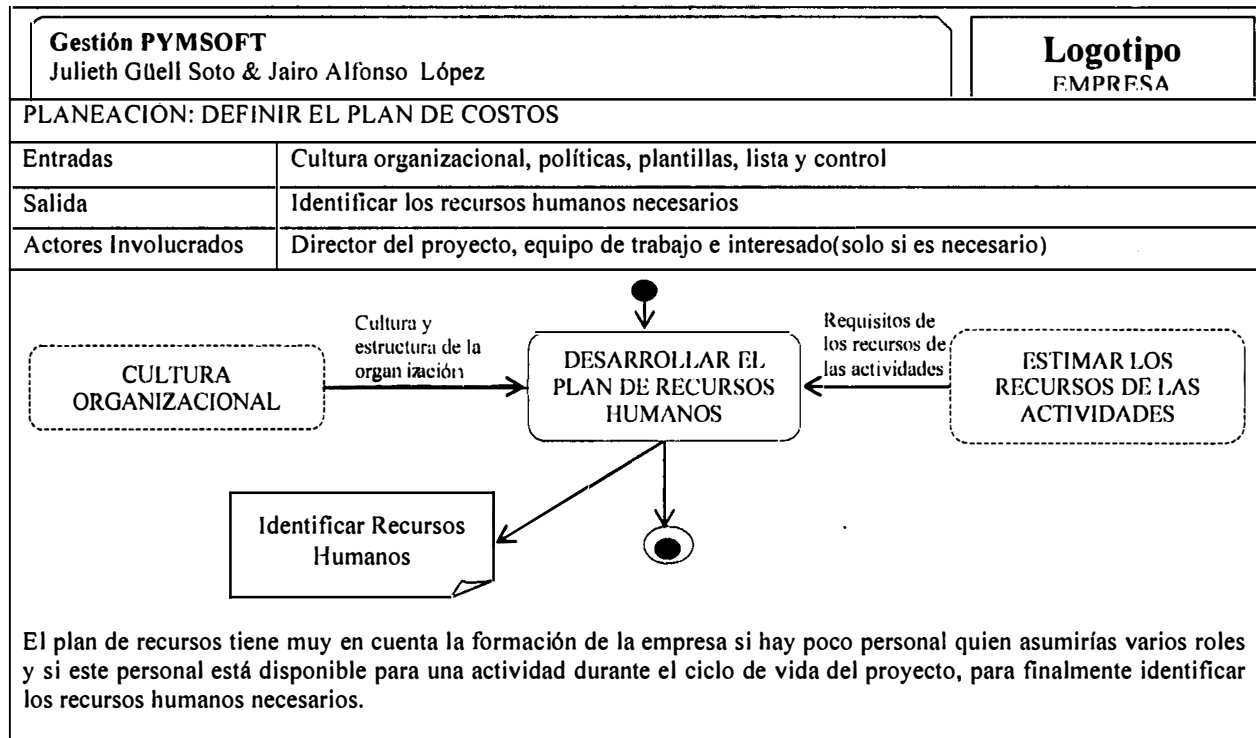


5.2.5. Plan de Recursos Humanos

Desarrollar el plan de recursos humanos se centra en identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de

comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal. Es este plan se identifican los recursos necesarios donde el director del equipo debe comprender qué recursos, en qué niveles de eficiencia asumida, son necesarias para realizar la tarea antes de hacer un compromiso. Esta separación de funciones podría parecer innecesaria, pero el director del equipo debe permitir la libertad de aplicar cualquier recurso apropiado para la tarea, proporcionando el tiempo, el coste y el rendimiento del proyecto para que las prestaciones no se vean comprometidas.

5.2.5.1. Diagrama de Procesos Plan de Recursos Humanos



5.2.6. Plan de Comunicación

Es el proceso para determinar las necesidades de información e identificar y documentar los métodos más efectivos y eficaces de abordar las comunicaciones con los interesados. La comunicación eficaz consiste en presentar solo la información que se necesita en el tiempo que se espera y que se presente en el formato adecuado, con los interesados pertinentes y con el impacto requerido.

En el plan de gestión de las comunicaciones es donde se establece como se debe realizar la estructura, el monitoreo y el control de la comunicación del proyecto. El plan debe contener la siguiente información: requisitos de comunicación interesados, información que deberá comunicarse, incluyendo idioma, formato, contenido y nivel de detalle, motivo de la distribución de esa información, marco de tiempo y la frecuencia de la distribución de la información requerida y la recepción del acuse de recibo o respuesta, en su caso, la persona responsable de la comunicación de la información, la persona responsable de la liberación de pagos de la información confidencial, persona o grupos que recibirán la información; los métodos y las tecnologías utilizadas para transmitir la información, como notas, correo electrónico, y/o comunicados de prensa, los recursos asignados a acciones de comunicación, incluyendo el tiempo y el presupuesto, el proceso para identificación de los plazos y la gestión de la cadena (los nombres) de escalada de problemas que no se puede resolver en un nivel personal más bajo, procedimiento para la actualización y el perfeccionamiento del plan de gestión de las comunicaciones conforme avanza el proyecto y se desarrolla, glosario de terminología común, diagramas de flujo del

flujo de información en el proyecto, flujos de trabajo con posible secuencia de autorización, la lista de informes y planes de reuniones, y las limitaciones de comunicación por lo general derivados de una legislación específica o reglamento, la tecnología y políticas de la organización, etc.

Las técnicas aplicadas para este proceso van desde la revisión del director proyecto del número de canales de comunicación posibles o caminos como indicador de la complejidad de las comunicaciones, que se puede obtener con la siguiente fórmula: $n(n - 1) / 2$, donde n representa el número de grupos de interés, donde se obtiene el resultado para determinar y limitar quién se comunicará con quién y quién recibirá qué información.

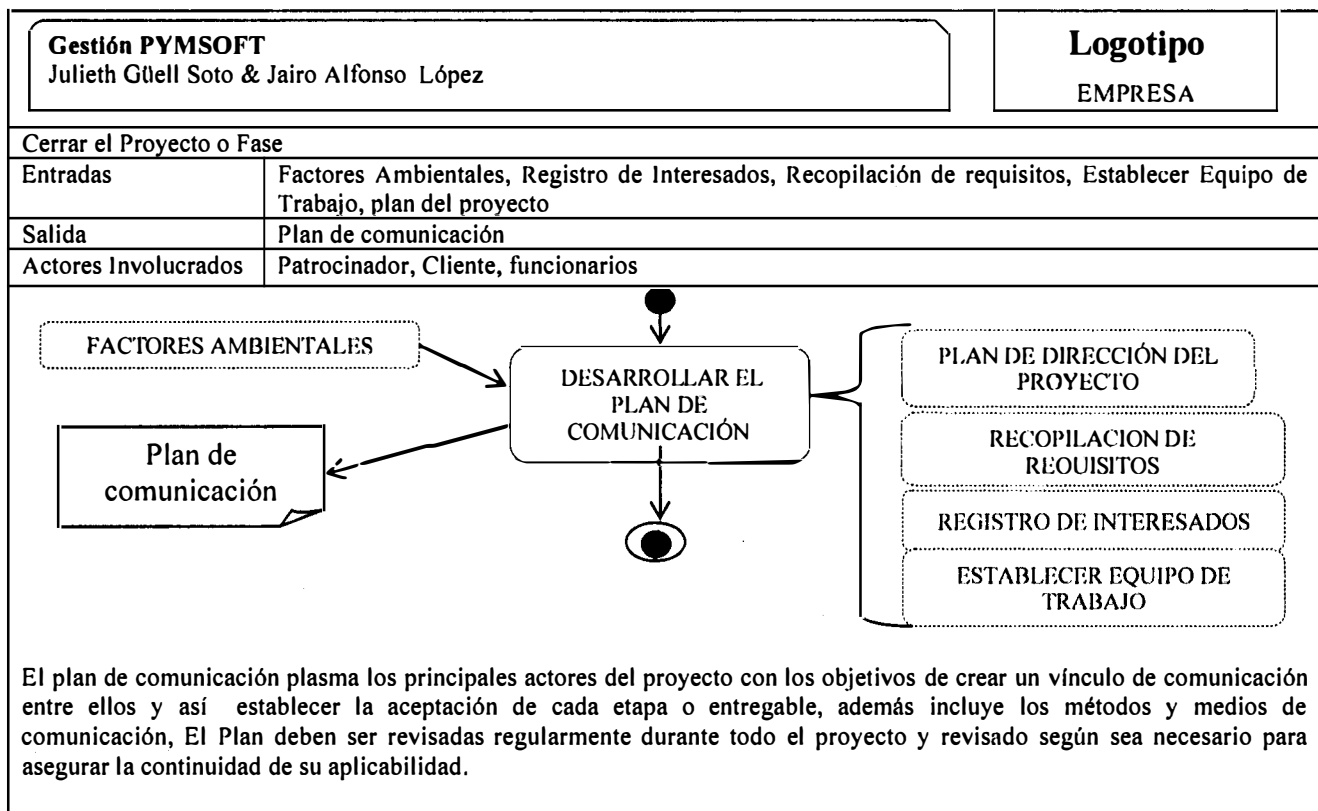
Los métodos empleados para la transferencia de información entre los interesados en el proyecto pueden variar significativamente e incluye reuniones, llamadas telefónicas, mensajería instantánea, videoconferencia, etc. Para comunicación de empuje incluyen cartas, memorandos, informes, correos electrónicos, faxes, mensajes de voz, blogs, comunicados de prensa, etc. Para comunicación de tire incluye sitios de la intranet, e-learning, lecciones aprendidas bases de datos, repositorios de conocimiento, etc.

Además de los métodos de almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto se debe tener en cuenta y debidamente documentado durante este proceso, consideraciones importantes que puede ser necesario tener en cuenta incluyen, pero no se limitan a: ¿Quién necesita qué información, y quien está autorizado a acceder a esa información?; Cuando se necesita la información; ¿Dónde se debe almacenar la

información?; ¿Qué formato de la información que se debe almacenar?; ¿Cómo se puede recuperar la información?, y la zona horaria, las barreras del idioma, y el medio cultural.

Para realizar el plan de comunicación se debe tomar como referente y entrada, la identificación de los interesados, la recopilación de los requisitos donde se tiene en claro la relación de los interesados con los objetivos del proyecto, así como también la gestión de recursos humanos donde se asigna responsabilidades a cada actividad y se especifica el encargado de comunicar una información. Ver formato 8.1.2 Registro de Interesados, 8.2.1.1. Recopilar Requisitos y 8.1.9.3 Establecer Equipo de Trabajo.

5.2.6.1. Diagrama de Procesos Plan de Comunicaciones



5.2.7. Plan de Riesgos

El plan de gestión de riesgos es la descripción de responsabilidades y actividades relacionadas con la gestión de riesgos. Una planificación cuidadosa y explícita proporciona la probabilidad de éxito para los cinco procesos de gestión de riesgos. El plan de gestión de riesgos define: Organigrama para la gestión de riesgos; Proceso de identificación y análisis de riesgos; Herramientas y técnicas a utilizar; Taxonomías de riesgos a utilizar; Plantillas estandarizadas para la identificación y Registro Riesgos; y Actividades de control de riesgos y periodicidad de las mismas.

Se relaciona con las siguientes actividades:

5.2.7.1. Planificar la Gestión de Riesgos

Uno de los elementos clave a la hora de asegurar el éxito en el proyecto, medido en términos de cumplimiento de plazos, costes, alcance funcional y calidad final de la solución, es la Gestión de Riesgos. Implantar una Gestión de Riesgos adecuada será un elemento decisivo a la hora de asegurar el Proyecto, mediante la identificación y el análisis por adelantado de los riesgos potenciales que puedan afectar al Proyecto, y la elaboración de las acciones de contingencia adecuadas para evitar su aparición o para minimizar el impacto en el Proyecto, en caso de que finalmente el riesgo se verifique.

La planificación de los procesos de gestión de riesgos es importante para asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos sean acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización.

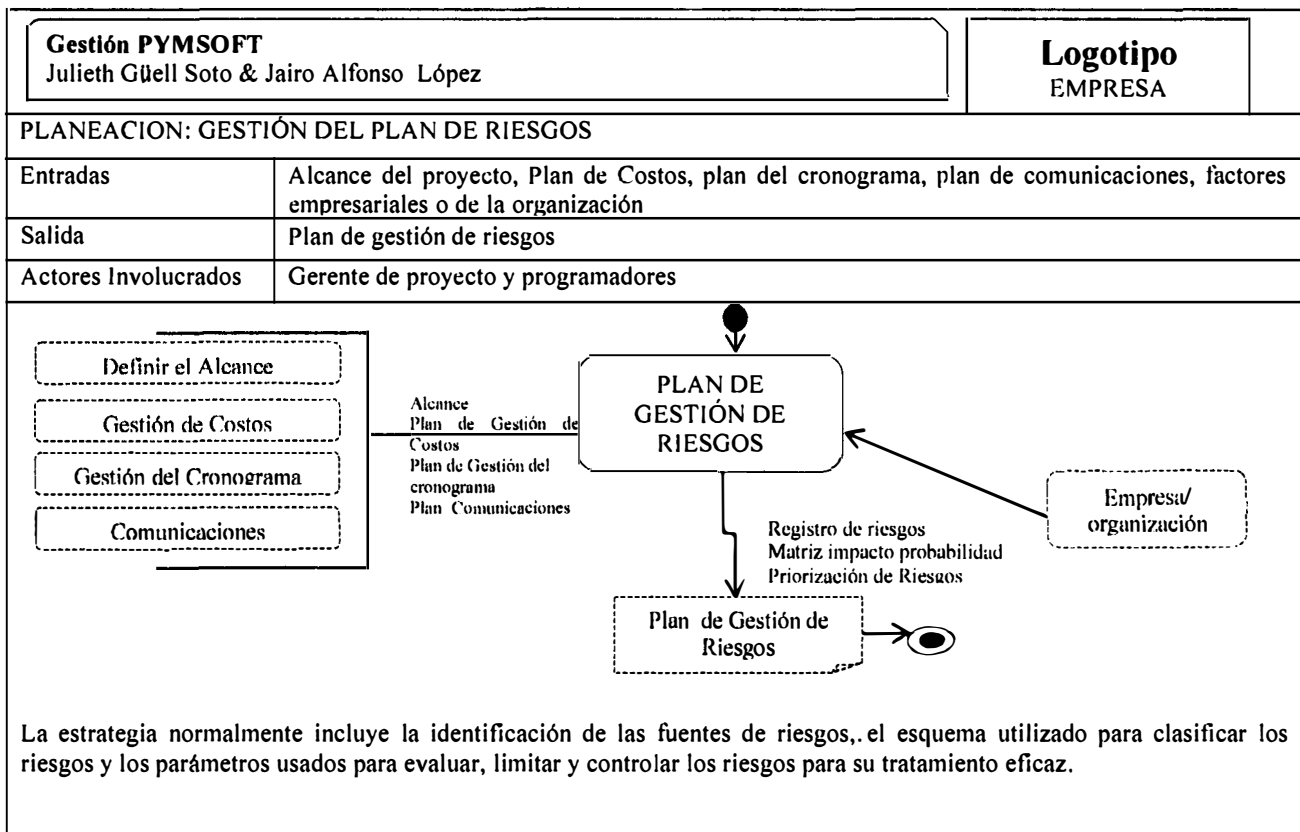
Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

Para una planificación de riesgos en un proyecto de software se deben tener en cuenta aspectos específicos:

- Determinar las fuentes y las categorías de riesgos.
- Definir los parámetros de riesgos.
- Establecer una estrategia de gestión de riesgos.

5.2.7.1.1. Diagrama de Actividad el Planificar los Riesgos



5.2.7.2. Identificar los Riesgos

Identificar los Riesgos es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características. El análisis de riesgos implica la identificación de los riesgos de las fuentes internas y externas identificadas, y la evaluación de cada riesgo identificado para determinar su probabilidad y consecuencias. La salida de este proceso es el registro de riesgos y las técnicas de identificación de riesgos son:

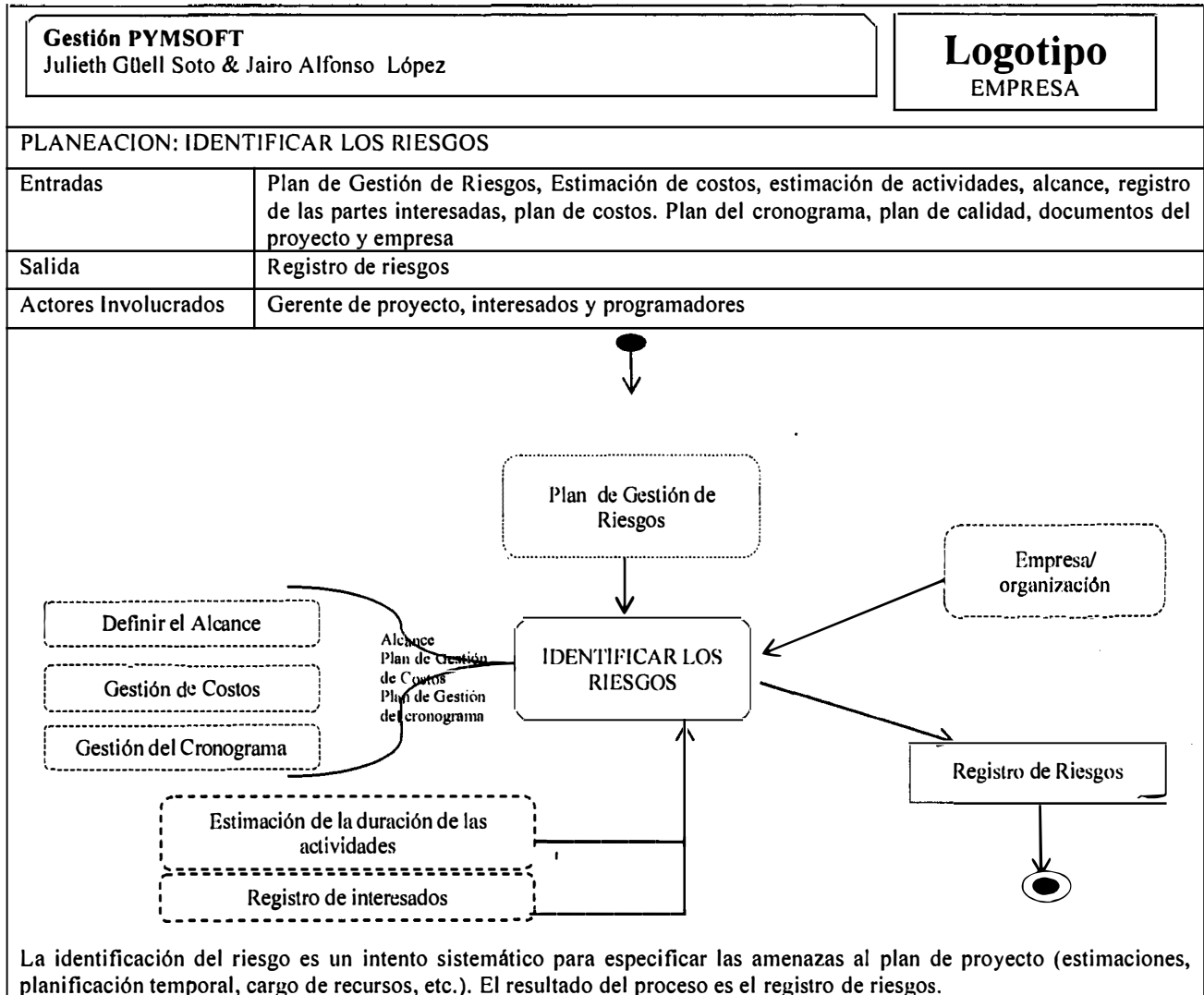
- Revisión de la documentación existente.
- Revisión planificación y estimaciones.
- Tormenta de ideas.
- Juicio Experto: Técnica Delphi.
- Taxonomías de riesgos.
- Análisis SWOT (o DAFO, Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades).

Se utilizan muchos métodos para identificar los riesgos. Algunos métodos típicos de identificación son:

- Examinar cada elemento de la estructura de desglose del proyecto (EDT).
- Llevar a cabo una evaluación de riesgos usando una taxonomía de riesgos.
- Entrevistar a expertos en la materia en cuestión.
- Revisar los esfuerzos de gestión de riesgos de productos similares.
- Examinar los documentos o bases de datos de lecciones aprendidas.

- Examinar las especificaciones de diseño y los requisitos del acuerdo.

5.2.7.2.1. Diagrama de Procesos Identificar los Riesgos

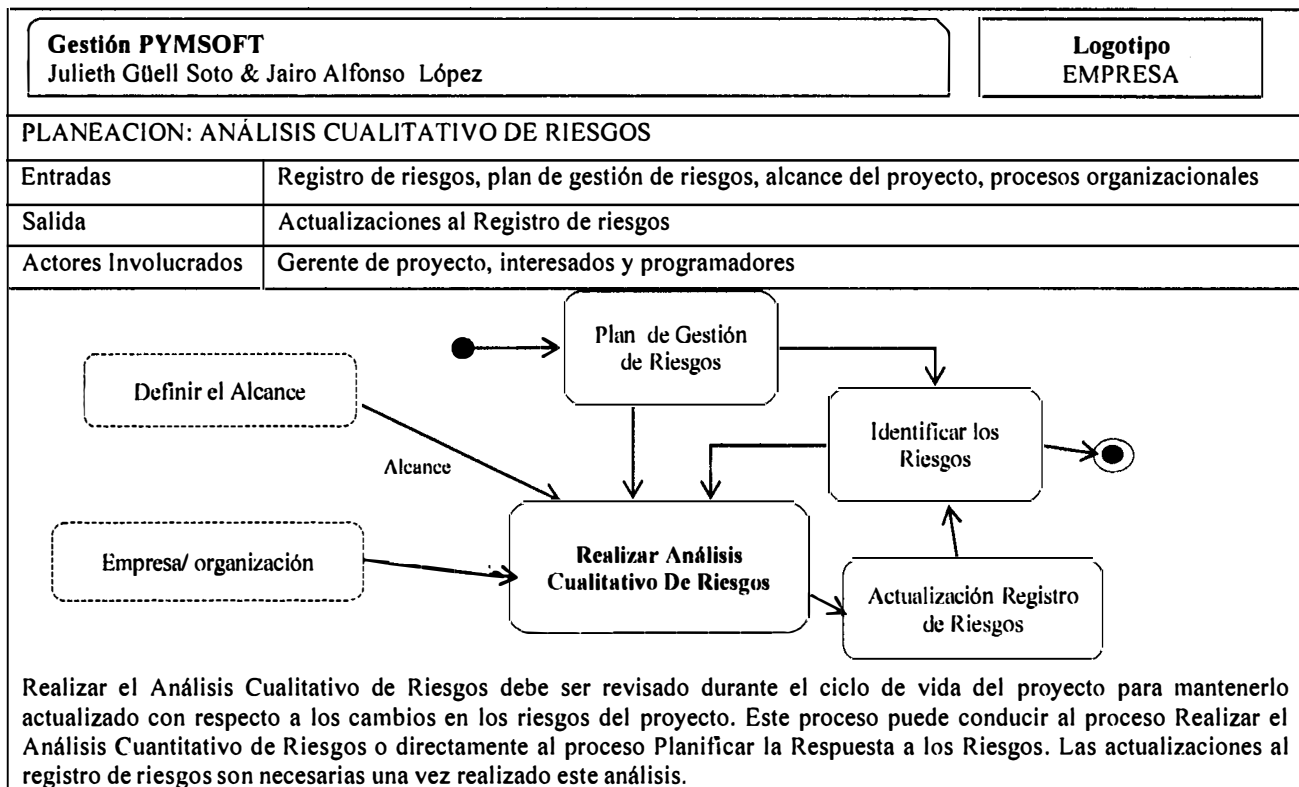


5.2.7.3. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.

Las técnicas de análisis cuantitativo de riesgos son: juicio experto, tablas de impacto, matrices de probabilidad e impacto, agrupación por causas y agrupación por prioridad temporal.

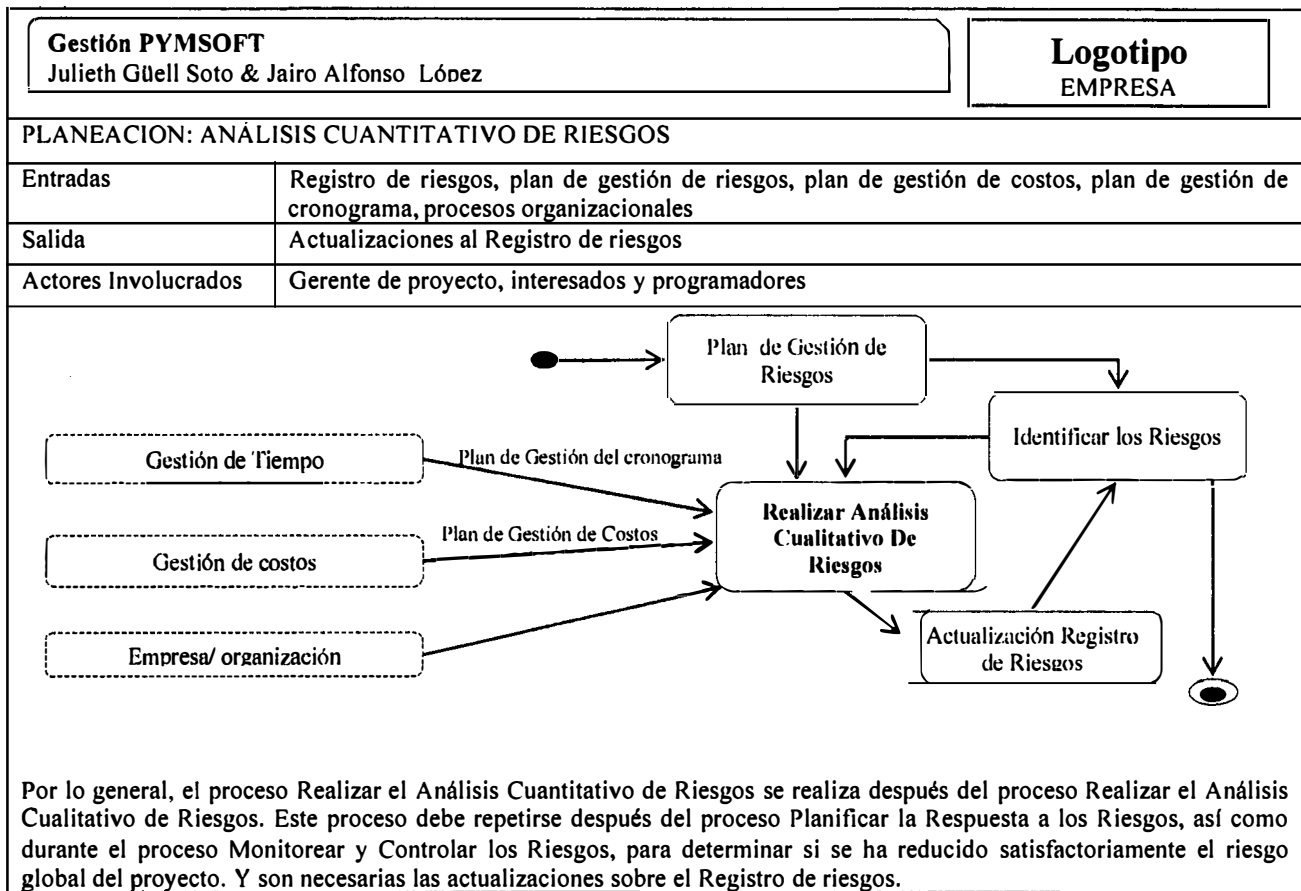
5.2.7.3.1. Diagrama de Actividad Análisis Cualitativo de Riesgos



5.2.7.4. Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. Las técnicas de análisis cuantitativo de riesgos son: Obtención de datos estadísticos descriptivos, distribuciones de probabilidad, juicio experto, análisis de sensibilidad (diagramas de Tornado), análisis de valor esperado + arboles de decisión, modelado y simulación (Montecarlo).

5.2.7.4.1. Diagrama de Actividad Análisis Cuantitativo de los Riesgos



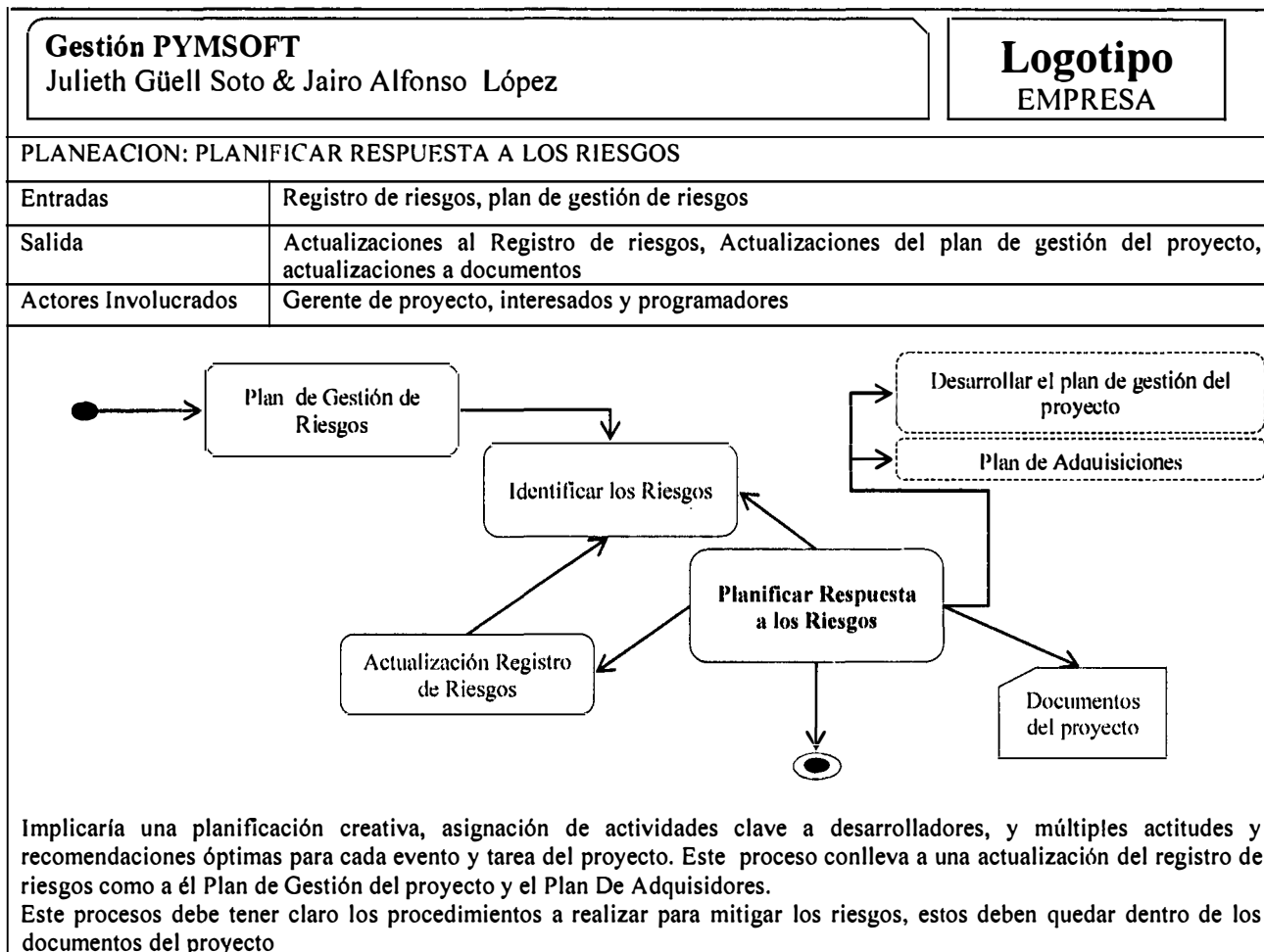
5.2.7.5. Planificar Respuesta a los riesgos

El proceso de planificar la respuesta a los riesgos desarrolla opciones y determina acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. Se abordan los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, cronograma y plan de gestión del proyecto, según sea necesario.

Una de las salidas más importantes de este proceso es el plan de respuesta de riesgos, en el cual se documenta la estrategia de respuesta elegida para cada riesgo identificado, las acciones detalladas para implementar la estrategia y el responsable de dicha implementación. Las técnicas de respuesta a los riesgos son:

- Evitar el riesgo (ej. personal reemplazable).
- Transferir el riesgo (ej. contratar seguro devaluación moneda).
- Atenuar el riesgo (ej. comprar un mejor servidor web).
- Aceptación pasiva, no se hace nada.
- Aceptación activa, se hace reserva de contingencia (ej. cancelación vuelos).

5.2.7.5.1. Diagrama de Actividad el Planificar los Riesgos



5.2.8. Plan de Adquisición

Es el proceso de documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificando la forma de hacerlo e identificando a posibles proveedores. Se plantea tres técnicas:

1. Análisis de hacer o comprar: en este análisis se tienen en cuenta los recurso de las PYMES para saber si se puede realizar las actividades con estos, en algunos casos el

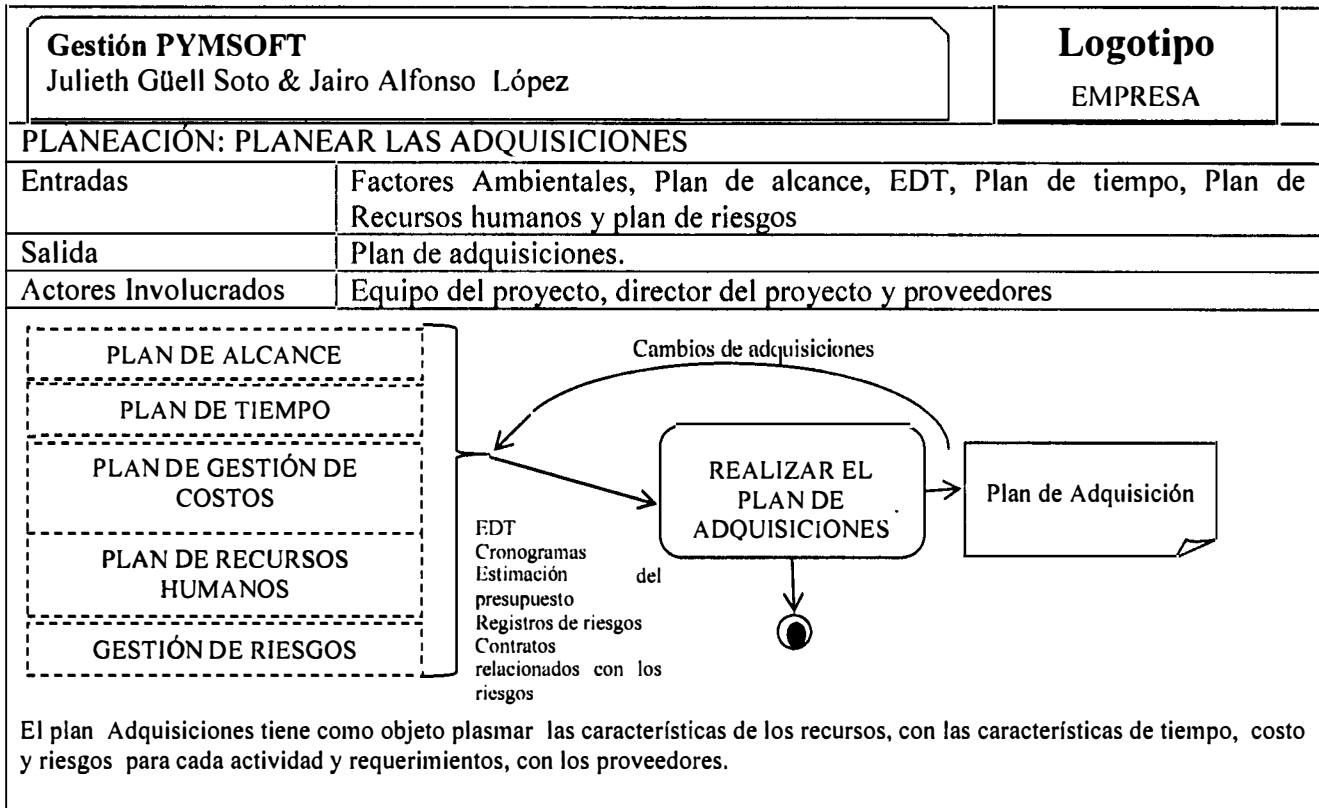
equipo se encuentra en varios proyectos a la vez por lo que no se cuenta con todos los recursos disponibles para lograr satisfacer el cronograma. Una restricción grande para analizar si se debe o se puede comprar es el plan de presupuesto.

2. Juicios de Expertos: el juicio de experto es importante a la hora de determinar y delimitar asuntos legales, como contratos, inicio y fin de un servicio, así como también es importante la experiencia comercial y técnica de un producto.
3. Contratos: se debe determinar cuál es el tipo de contrato a utilizar en la prestación del servicio, el más utilizado es el de precio fijo, sin embargo existen varios como contrato con costos reembolsables, contrato por tiempo y material, etc., que se pueden poner a consideración según el caso que se presente. Todos planeados con objetivos y actividades claras en pro de cumplir con el cronograma de tiempo.

Los requisitos del cronograma del proyecto pueden influir considerablemente en la estrategia durante el proceso Planificar las Adquisiciones. Las decisiones tomadas durante el desarrollo del plan de gestión de las adquisiciones también pueden influir en el cronograma del proyecto y están integradas con los procesos Desarrollar la Programación - Cronograma, Estimar los Recursos de las Actividades, y las decisiones de hacer o comprar.

El proceso Planificar las Adquisiciones incluye la consideración de los riesgos derivados de cada decisión de hacer o comprar. Incluye asimismo la revisión del tipo de contrato que se planea utilizar para la mitigación de riesgos, y a veces transferir los riesgos al vendedor.

5.2.6.1 Diagrama de Procesos Plan de Adquisición



5.2.9. Plan de Gestión de los Grupos de Interesados

En este proceso se desarrollan las estrategias de gestión, adecuadas para implicar de forma efectiva a los interesados en las decisiones del proyecto y de la ejecución teniendo en cuenta sus necesidades, expectativas, intereses y potencial impacto sobre el proyecto.

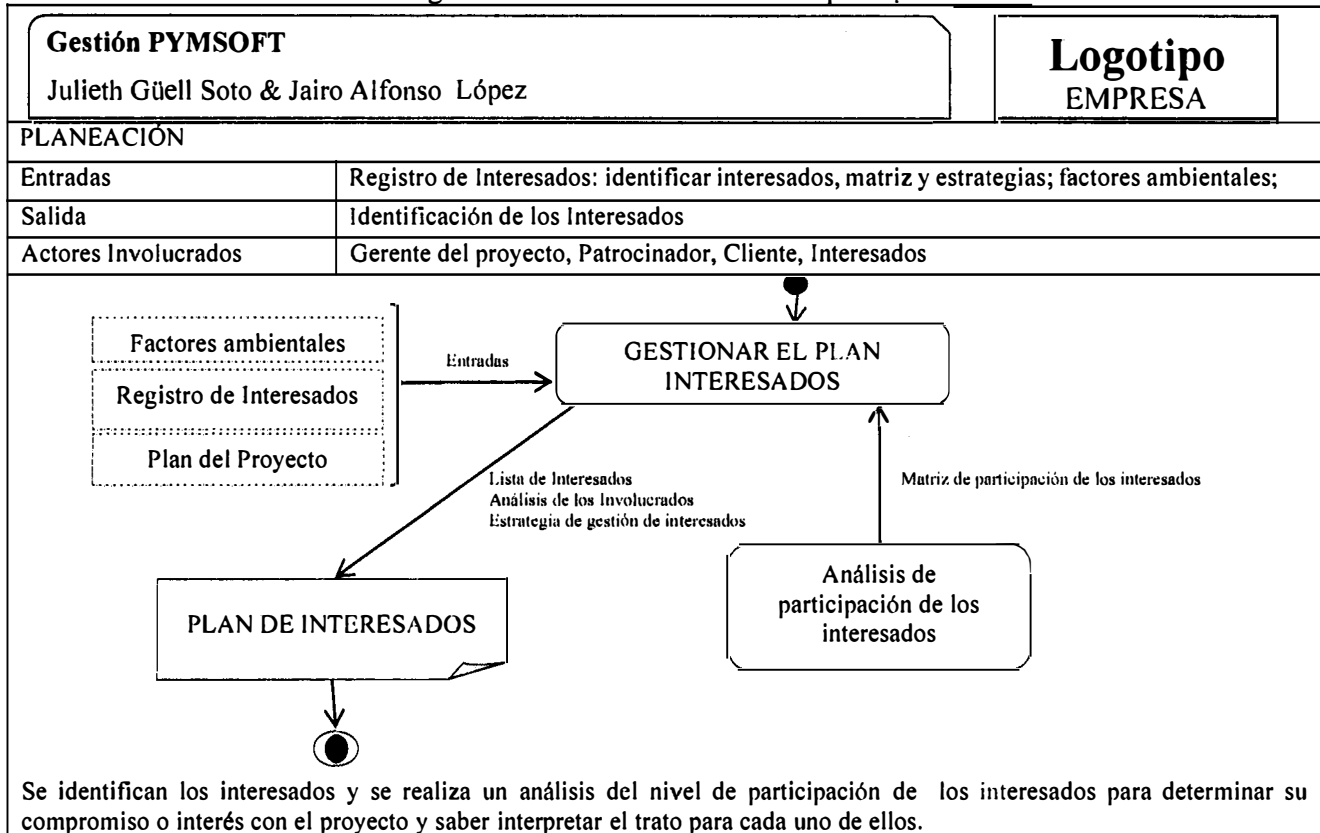
El plan de gestión de los interesados debe ser realizado por el director del proyecto y debe estar apoyado por el grupo de trabajo que en la PYME posea más experiencia en la elaboración de proyectos, para que logren percibir la mejor forma de relacionarse con los

interesados, se pueden apoyar en técnicas analíticas para medir el nivel de participación de todos los interesados y debe estar comparado con los niveles de compromiso de los interesados necesario para la finalización del proyecto con éxito.

Este plan debe proporcionar:

- Decisiones y niveles actuales de compromiso de los principales interesados;
- El alcance y el impacto de los cambios a las partes interesadas;
- Correlaciones y la superposición potencial entre grupos de interés identificados;
- Los requisitos de comunicación con los interesados para la actual fase del proyecto;
- La información que se distribuirá a las partes interesadas, incluido el idioma, el formato, contenido y nivel de detalle;
- Motivo de la distribución de la información y el impacto esperado de los grupos de interés;
- Marco de tiempo y la frecuencia de la distribución de la información necesaria a las partes interesadas, y
- Procedimiento para la actualización del plan de gestión de los interesados a medida que el proyecto se desarrolle.(los documentos que podrían actualizarse están: cronograma del proyecto, registro de los interesados, etc.)

5.2.1.1.5.2.9.1. Diagrama de Actividad Plan de Grupos de Interesados



5.3. Etapa de Ejecución

El proceso de dirigir y gestionar la ejecución del proyecto requiere realizar acciones para ejecutar el plan de gestión y lograr los objetivos del proyecto, tales como: dotar de personal al proyecto, obtener presupuestos, ofertas, etc.; seleccionar y gestionar proveedores; utilizar y controlar recursos; implementar los métodos y normas planificados; gestionar los riesgos crear; verificar y validar los productos entregables; recoger datos sobre el proyecto y documentar las lecciones aprendidas.

5.3.1. Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto

Es el proceso necesario para dirigir y realizar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto e implementar los cambios aprobados en los objetivos del proyecto. Consiste en las acciones que el director del proyecto y el equipo del proyecto deben ejecutar en el plan de gestión del proyecto para cumplir con el trabajo definido en el enunciado del alcance del proyecto. Algunas de las actividades que abarca el proceso de dirigir y gestionar ejecución del proyecto son:

- Realizar las actividades necesarias para cumplir con los requisitos del proyecto
- Crear los entregables del proyecto
- Reunir, capacitar y dirigir a los miembros del equipo asignado al proyecto
- Obtener, gestionar y utilizar los recursos, incluyendo materiales, herramientas, equipos e instalaciones
- Implementar los métodos y normas planificados
- Establecer y gestionar los canales de comunicación del proyecto, tanto externos como internos al equipo del proyecto
- Generar los datos del proyecto, tales como costo, cronograma, avance técnico y de calidad y el estado, a fin de facilitar las proyecciones
- Emitir las solicitudes de cambio y adaptar los cambios aprobados al alcance, a los planes y al entorno del proyecto
- Gestionar los riesgos e implementar las actividades de respuesta a los mismos
- Gestionar a los vendedores y proveedores

- Recopilar y documentar las lecciones aprendidas e implementar las actividades aprobadas de mejora del proceso.

El proceso también trata la coordinación de todas las actividades asociadas con el proyecto, tales como:

- Actividades de desarrollo (p. ej., desarrollo de requisitos, diseño, verificación).
- Actividades de servicio (p. ej., entrega, help desk, operaciones, contacto con el cliente).
- Actividades de adquisición (p. ej., licitación, monitorización del contrato, transición a operación).
- Actividades de soporte (p. ej., gestión de configuración, documentación, marketing, formación).

Este proceso también conlleva algunas de las acciones que

- Acción correctiva. Una directiva documentada para ejecutar el trabajo del proyecto y poder, de ese modo, alinear el desempeño futuro previsto del trabajo del proyecto con el plan para la dirección del proyecto.
- Acción preventiva. Una directiva documentada para realizar una actividad que puede reducir la probabilidad de sufrir consecuencias negativas asociadas con los riesgos del proyecto.

-
- ```

graph TD
 subgraph "Grupo de trabajo"
 A[Actualizar el plan de gestión del proyecto]
 B[Aseguramiento de calidad]
 C[Realizar la gestión del equipo del proyecto]
 D[Planear especificaciones y evaluación de desempeño, como el ambiente de trabajo]
 E[Realizar acciones necesarias para las adquisiciones del proyecto de acuerdo al plan de trabajo]
 F[Mantener comunicado y satisfecho a los interesados]
 end

 subgraph "Gerente del Proyecto"
 G(())
 H[Ejecutar el plan de gestión del proyecto]
 I[Implementar el plan de gestión de calidad por prioridades de objetivos]
 J[Adquirir, establecer y dirigir el equipo de trabajo]
 K[Documentar el trabajo del proyecto]
 L[Comenzar y distribuir la información]
 M[Realizar acciones necesarias para las adquisiciones del proyecto de acuerdo al plan de trabajo]
 N[Mantener comunicado y satisfecho a los interesados]
 O{¿Este satisfactorio?}
 end

 subgraph "Patrocinador y Cliente"
 P[Realizar Funciones de Cambio: Acciones preventivas]
 Q{ }
 R[Realizar el control integrado de cambios]
 S[Informe de comunicación]
 T[Lista de Proveedores]
 U[registro suplicas de los interesados]
 V[Realizar petición en el registro de cambios en el proyecto]
 end

 G --> H
 H -- 1 --> A
 H -- 2 --> I
 I -- 3 --> B
 B --> H
 H -- 4 --> J
 J -- 5 --> C
 J -- 8 --> W[Dirigir al equipo del proyecto]
 W --> D
 D -- 6 --> J
 J -- 9 --> K
 K -- 10 --> L
 L -- 11 --> K
 K -- 7 --> E
 E -- 12 --> T
 T --> E
 E -- 14 --> N
 N -- 13 --> U
 U --> N
 N -- 15 --> O
 O -- 16 --> V
 V --> R
 R --> Q
 Q --> P
 P -- 5 --> H
 Q --> R
 R -- 17 --> H
 O --> H

```

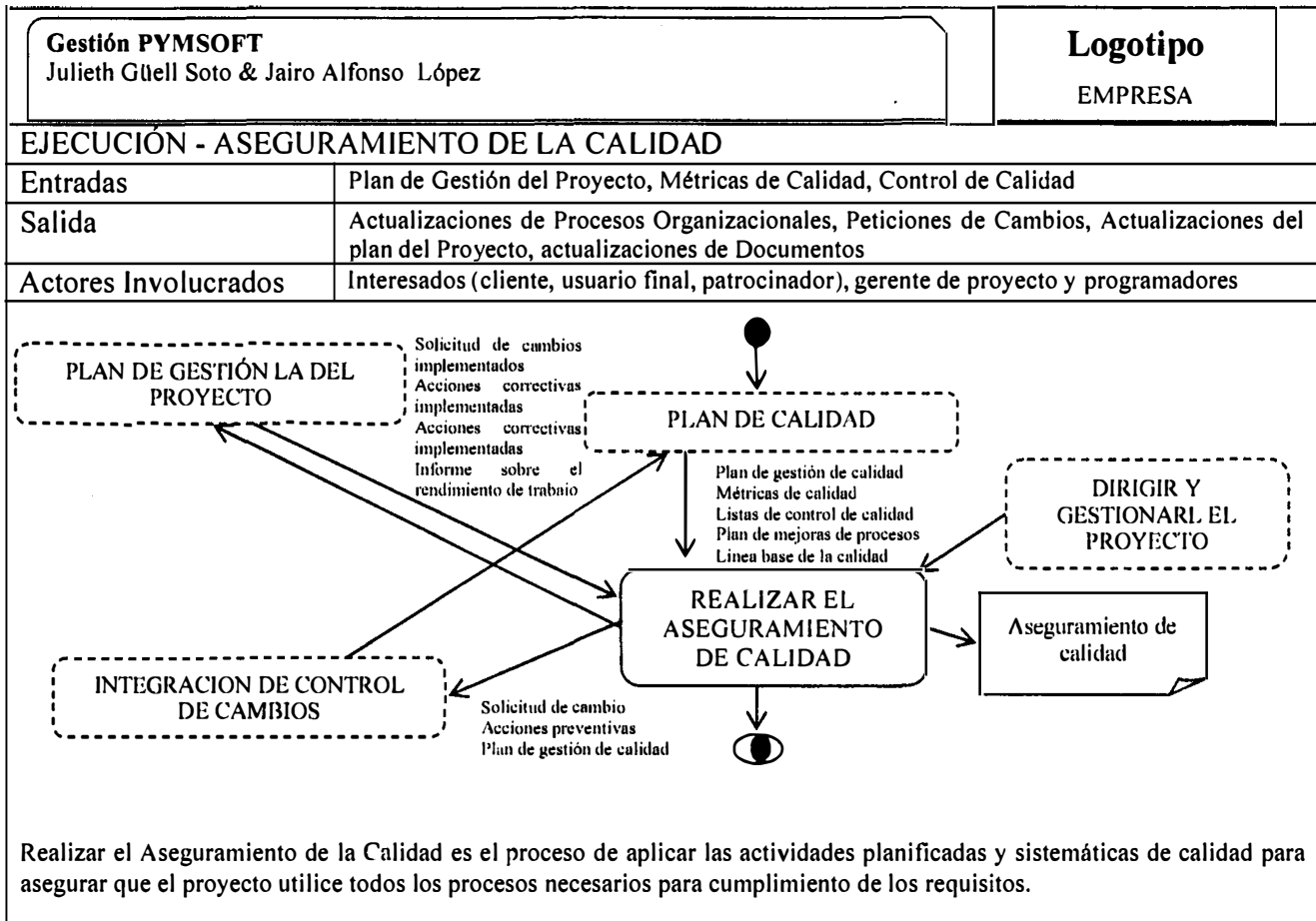
**Figura 38: Diagrama de Actividad Ejecución del Proyecto – PYMSOFT, autoría propia**

El proceso de dirigir y gestionar la ejecución del proyecto tiene como entradas el plan de gestión de proyecto, las peticiones de cambios y los factores ambientales empresariales los cuales resultan importantes para las técnicas a utilizar para realizar el proceso tales como el juicio de expertos y sistemas de información para la gestión de proyectos. Los documentos resultantes de este proceso son los entregables de control de calidad, actualizaciones de documentos y solicitudes de cambios (acciones correctivas, preventivas y reparación de defectos).

#### 5.3.2. Aseguramiento de Calidad

Aseguramiento de la Calidad: son todas las actividades planificadas y sistemáticas que se implementan dentro del sistema de calidad con el objeto de dar confianza de que el proyecto satisfará las normas de calidad relevantes. Este proceso debe ejecutarse durante todo el proyecto.

### 5.3.2.1. Diagrama de Procesos Aseguramiento de Calidad



### 5.3.3. Gestionar los Recursos Humanos

En esta etapa se completa los recursos humanos necesarios para realizar el proyecto, se gestiona y se asigna las actividades para cada uno de ellos. Tiene tres actividades:

#### 5.3.3.1. Adquirir el equipo del proyecto

Es el proceso por el cual se confirman los recursos humanos disponibles y se forma el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto. En este se plantea la

identificación de los recursos disponibles que consiste en tener en cuenta el cronograma de recursos humanos para utilizar al máximo del personal, ya estos a menudo no se dedica a proyectos específicos sino a tareas asignadas y, en estas circunstancias, el director del equipo debe saber que hay actividades que compiten por el recurso, cuando se harán y con qué prioridad.

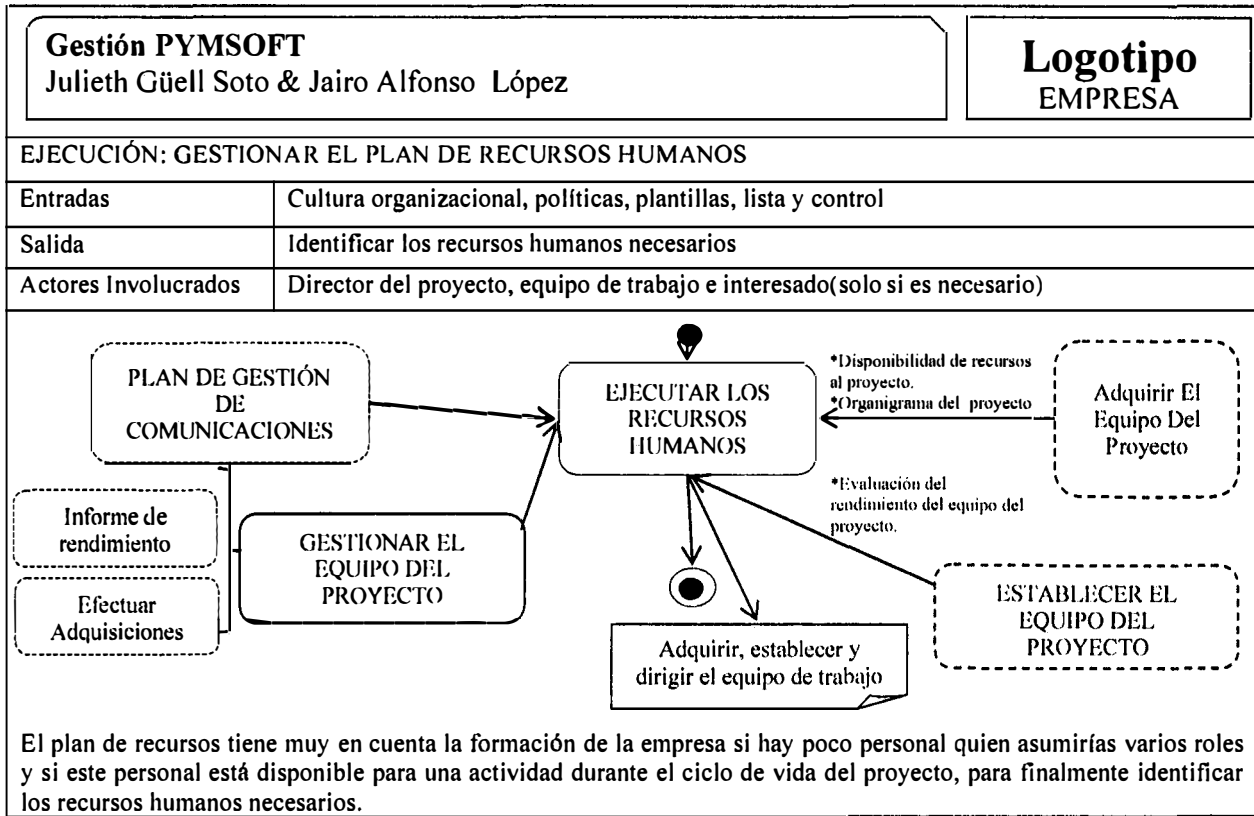
### 5.3.3.2.Desarrollar el equipo del proyecto

Es el proceso que consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto. Se Equilibra la carga con capacidad; el director del equipo debe entender el perfil de la demanda de recursos sobre la base del tiempo y las estimaciones de costos que se deben dar al proyecto y debe estar convencido de que hay recursos suficientes para satisfacer las exigencias del proyecto.

### 5.3.3.3.Dirigir el equipo del proyecto

Es el proceso que consiste en dar seguimiento al desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios, planear capacitaciones, hacer evaluación del desempeño de los trabajadores y medir el ambiente de trabajo con el fin de optimizar el desempeño del proyecto.

5.3.3.4. Diagrama de Procesos Ejecutar el Plan de Recursos Humanos



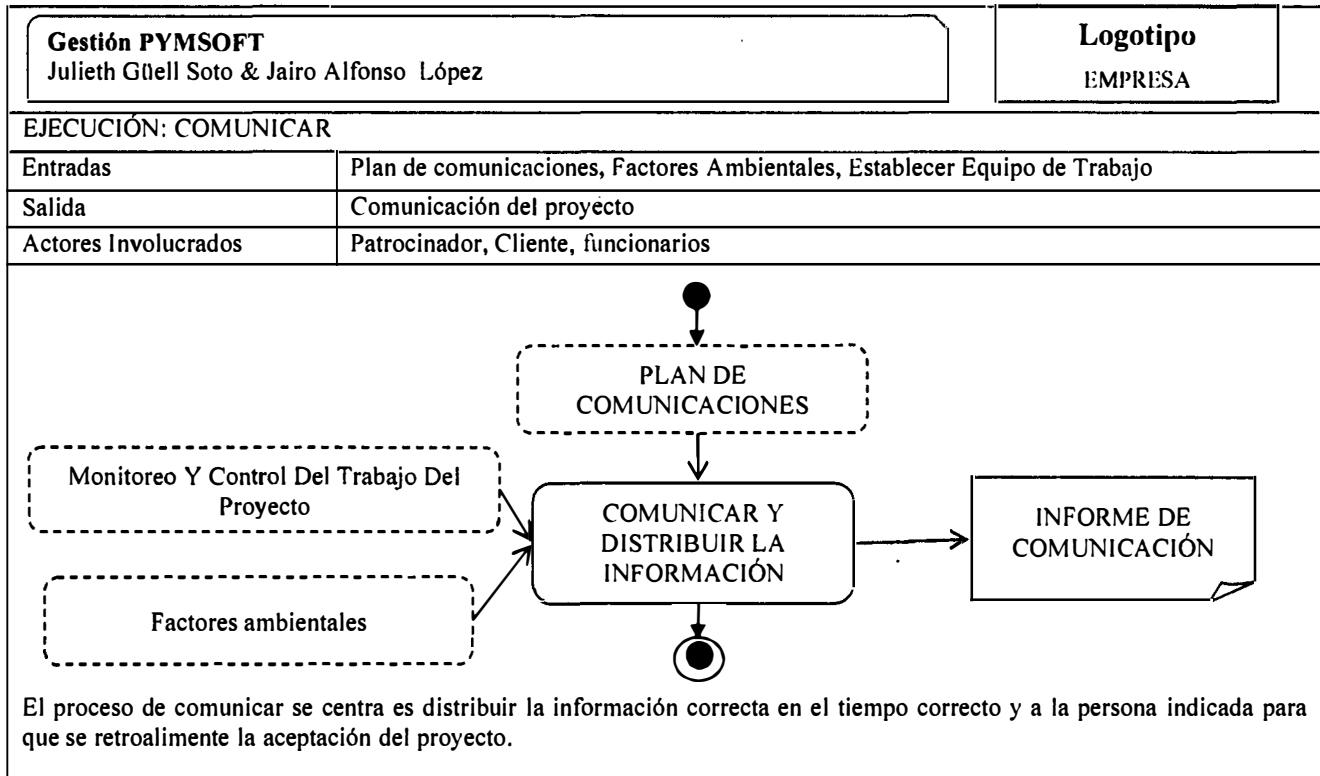
5.3.4. Gestión de Comunicaciones

Este proceso se centra en comunicar y distribuir la información, esta comunicación consiste en abordar la audiencia de los objetivos, con un mensaje específico y que sea satisfecho. Esto puede tomar muchas formas, incluyendo e-mails, cartas y memorandos, campañas de carteles, periódicos (internos, prensa nacional y local), boletines de Internet y presentaciones (en persona, web-broadcast, podcast, TV, radio).

Este proceso va más allá de la distribución de información relevante y tiene por objeto garantizar que la información que se comunica a los interesados en el proyecto sea correcta, así como recibido y comprendido a su conformidad. También ofrece oportunidades para

que las partes interesadas hagan solicitudes de información adicional, aclaraciones y discusión.

### 5.2.6.1 Diagrama de Procesos Gestionar las Comunicaciones



### 5.3.5. Efectuar las Adquisiciones

Es el proceso de obtener respuestas de los proveedores, seleccionar un proveedor y adjudicar un contrato. Se requiere como entrada el plan de adquisiciones que describe cómo se gestionarán los procesos de adquisición, desde el desarrollo de la documentación de la adquisición hasta el cierre del contrato.

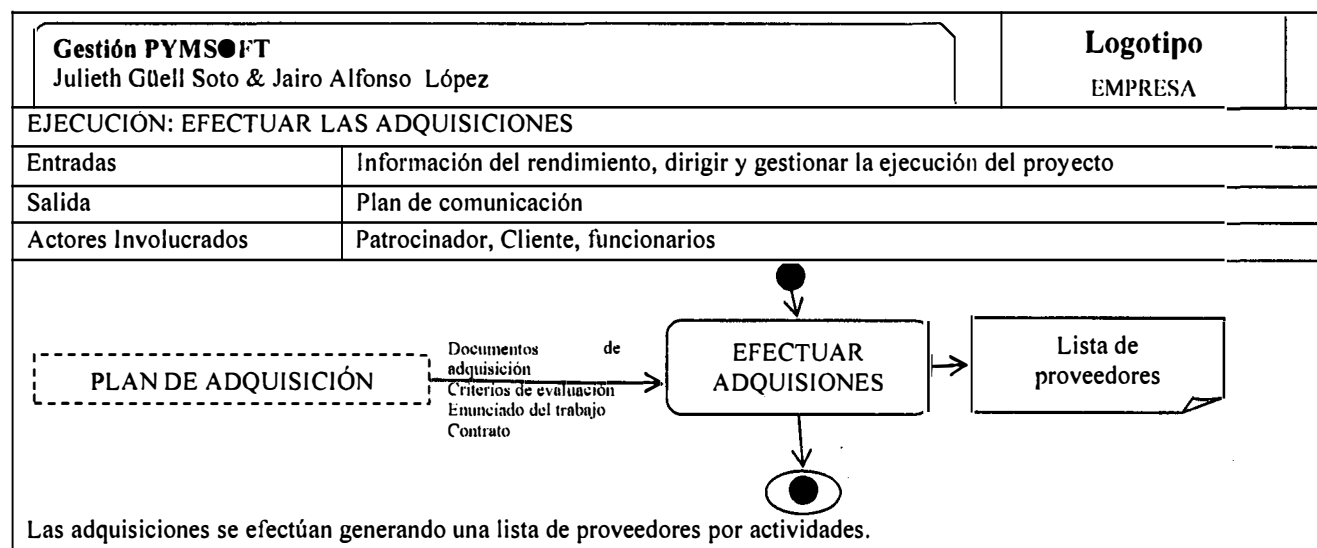
## Guía para la Gestión de Proyectos de Software

### Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

Este plan se realiza con varios proveedores para generar una lista y así poder seleccionar el indicado, el cual será el que se acerque más a la programación del cronograma y costo. Seguidamente se adjudicará el contrato de adquisición donde se plasmará el enunciado del trabajo o los entregables, la línea base del cronograma, los informes de desempeño, el período de ejecución, los roles y las responsabilidades, el lugar de desempeño del vendedor, los precios, las condiciones de pago, el lugar de entrega, los criterios de inspección y aceptación, las garantías, el soporte del producto, los límites de responsabilidad, los honorarios y las retenciones, las sanciones, los incentivos, el seguro y las fianzas de ejecución, la aprobación de los subcontratistas subordinados, el tratamiento de solicitudes de cambio, mecanismos de finalización y alternativas de resolución de controversias. El método de alternativas de resolución de controversias puede decidirse por anticipado como parte de la adjudicación de la adquisición.

Se debe especificar el calendario de los recursos, para saber la cantidad y la disponibilidad de recursos contratados como también conocer los procesos para la solicitud de un cambio y las actualizaciones del plan de dirección del proyecto o de los documentos del proyecto si así se requiere.

### 5.3.5.1. Diagrama de Procesos Efectuar Adquisiciones



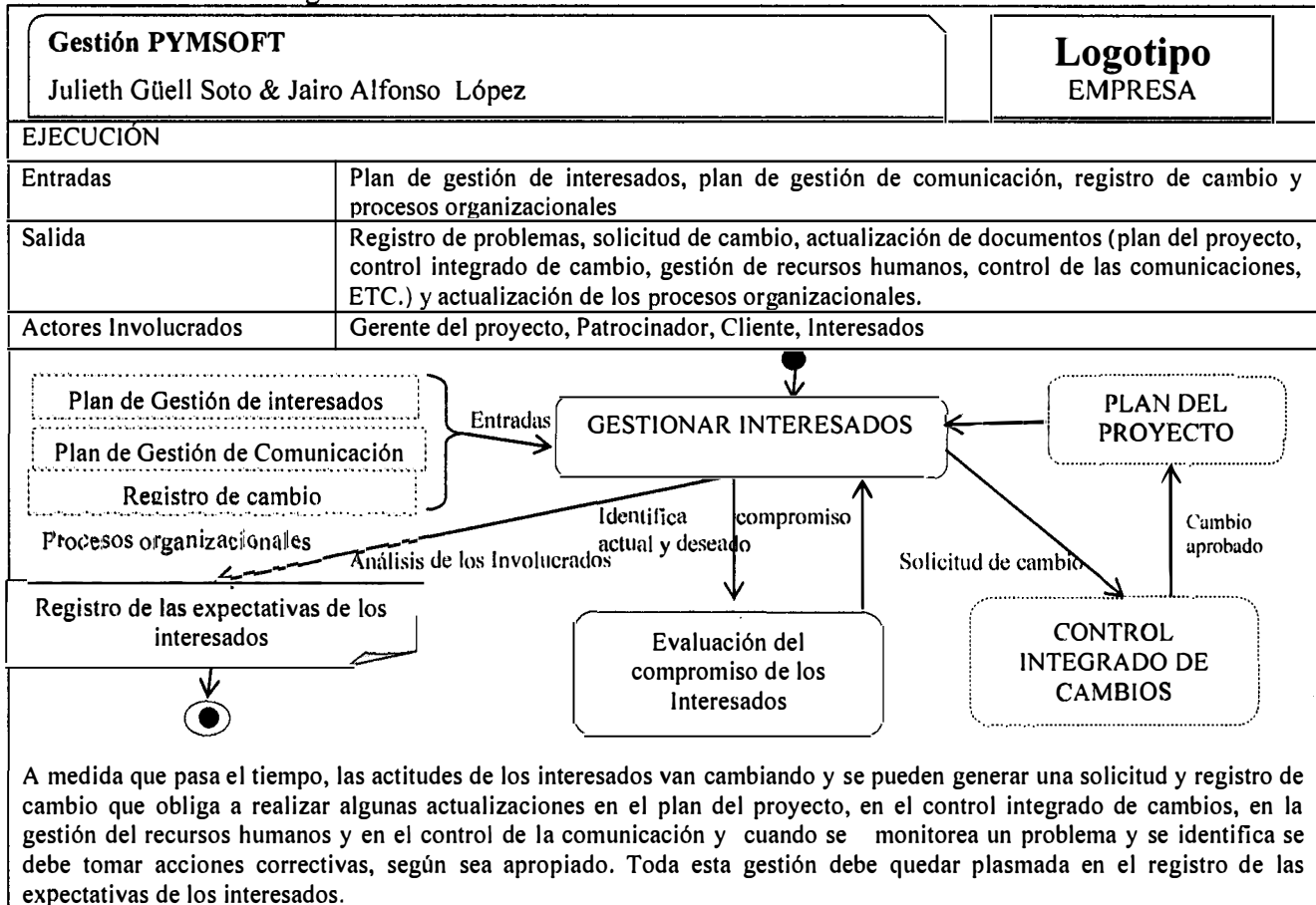
### 5.3.6. Gestionar las Expectativas de los Grupos de Interesados

Este proceso es de comunicación y de trabajo con los interesados, se centra en validar las actitudes de estos durante el proyecto, garantizando que las partes interesadas comprendan claramente los objetivos del proyecto, los beneficios y los riesgos. Esto le permite al director del proyecto contar con los partidarios activos del proyecto y fortalecer las actividades y decisiones del proyecto, además anticipar las reacciones de los interesados, que conducen a gestionar acciones preventivas que se toman para minimizar los impactos negativos y la resistencia de algunos interesados, para que finalmente conlleven a que los objetivos del proyecto se logren. Este proceso incluye actividades tales como:

- Gestión de expectativas de los interesados mediante la negociación y la comunicación, se logran garantizar los objetivos del proyecto;
- Abordar los potenciales problemas que aún no se han convertido en temas y anticipar problemas futuros que puedan ser planteadas por los interesados. Estas preocupaciones deben ser identificados y discutidos tan pronto como sea posible para evaluar los riesgos asociados a los proyectos, y
- Aclarar y resolver los problemas que se han identificado.

Se puede usar como apoyo: actividades de gestión de riesgos, con el fin de poner de relieve los problemas particulares, actividades de participación de las partes interesadas que sólo terminará después de los resultados del proyecto sean satisfechos. Se requiere también la gestión de los interesados durante todo el proyecto, desde las fases de investigación hasta la fase final del proyecto.

5.3.6.1. Diagrama de Procesos Gestión de Interesados

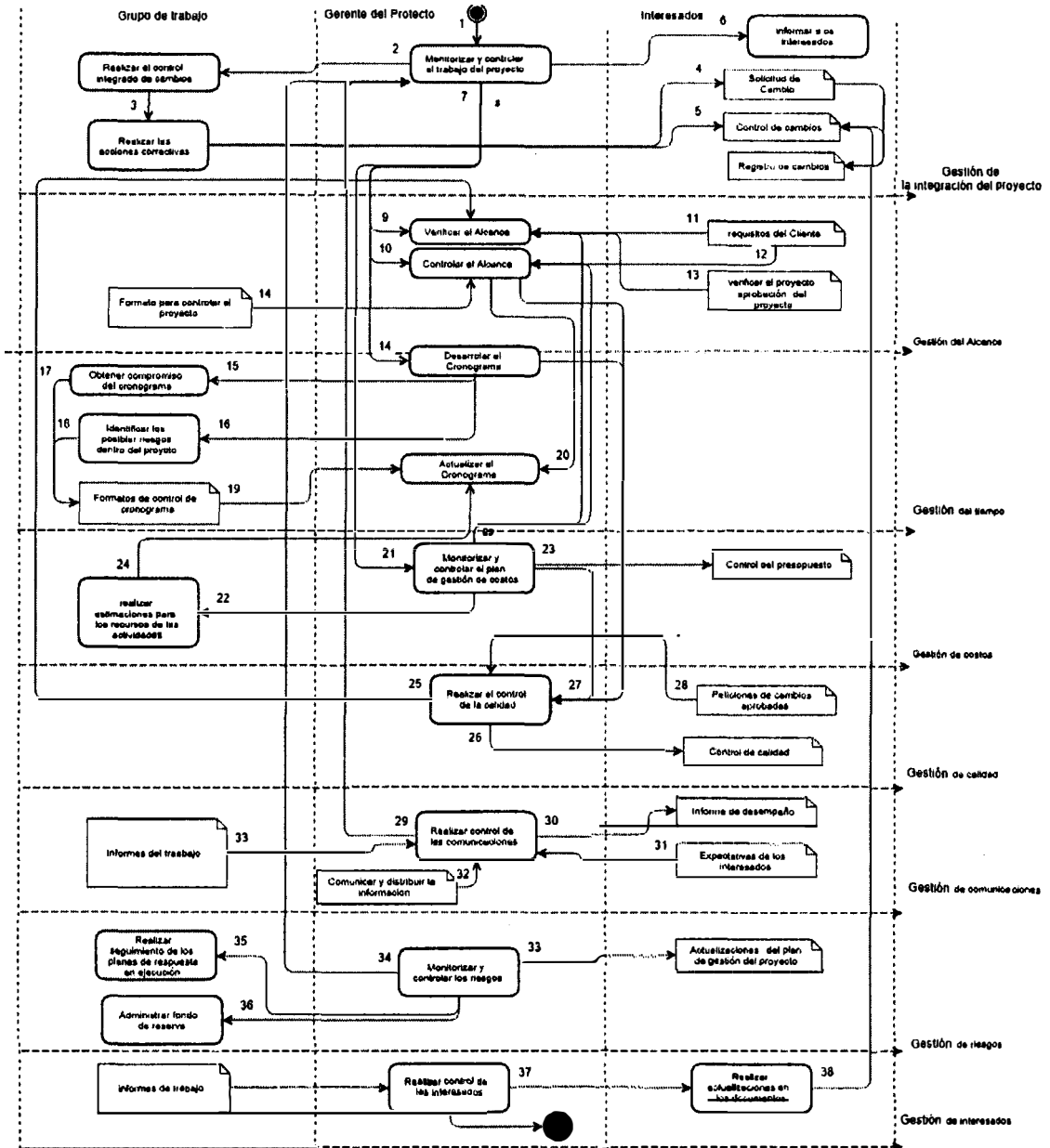


**5.4. Etapa de Monitoreo y Control**

La etapa de monitoreo y control se ocupa de hacer un seguimiento sobre todas las actividades del proyecto, cubriendo los procesos relacionados con el inicio, la planificación, la ejecución y el cierre. Se adoptan acciones correctivas o preventivas para controlar el rendimiento del proyecto. La supervisión incluye la recogida, medición y difusión de información sobre el rendimiento, y la evaluación de las mediciones y tendencias para

llevar a efecto mejoras de los procesos e identifica cualquier área que necesite más atención.

Figura 39: Diagrama de Actividad Monitoreo y Control del Proyecto – PYMSOFT, autoría propia



### 5.4.1.1. Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto

El propósito de la Monitorear y Controlar es proveer un entendimiento del avance del proyecto a fin de que las acciones correctivas sean tomadas en el momento en el que el proyecto se desvíe significativamente del plan.

Es muy importante tener en cuenta, para el monitoreo y el control del proyecto, la documentación del proyecto y la estructura de desglose de trabajo (EDT) como medida de control del proyecto para tomar las acciones correctivas necesarias en caso de que el proyecto se desvíe significativamente del plan.

El seguimiento continuo proporciona al equipo de dirección del proyecto conocimientos sobre la salud del proyecto y permite identificar las áreas susceptibles de requerir una atención especial. El control consiste en determinar acciones preventivas o correctivas, o en modificar los planes de acción y hacer un seguimiento de los mismos a fin de determinar si las acciones definidas permitió resolver el problema de desempeño.

El proceso de Monitorear y Controlar tiene las siguientes prácticas:

1. Monitorizar los parámetros de planificación del proyecto
  - a) Monitorizar el progreso frente al calendario.
  - b) Monitorizar los costes y el esfuerzo empleado en el proyecto.
  - c) Monitorizar los atributos de los productos de trabajo y de las tareas
  - d) Monitorizar los recursos proporcionados y los recursos utilizados.

- e) Monitorizar el conocimiento y las habilidades del personal del proyecto.
  - f) Documentar las desviaciones significativas en los parámetros de planificación del proyecto
2. Monitorizar los compromisos
    - a) Revisar los compromisos (tanto externos como internos) con regularidad.
    - b) Identificar los compromisos que no se han cumplido o que están en riesgo significativo de no cumplirse.
    - c) Documentar los resultados de las revisiones de los compromisos.
  3. Monitorizar los riesgos del proyecto
    - a) Revisar periódicamente la documentación de riesgos en el contexto del estado y de las circunstancias actuales del proyecto.
    - b) Modificar la documentación de riesgos, a medida que se va disponiendo de información adicional
    - c) Comunicar el estado de los riesgos a las partes interesadas relevantes.
  4. Monitorizar la gestión de los datos
    - a) Revisar periódicamente las actividades de gestión de los datos frente a su descripción en el plan de proyecto.
    - b) Identificar y documentar las cuestiones significativas y sus impactos.
    - c) Documentar los resultados de las revisiones de las actividades de gestión de los datos
  5. Monitorizar la involucración de las partes interesadas
    - a) Revisar periódicamente el estado de la involucración de las partes interesadas.

- b) Identificar y documentar las cuestiones significativas y sus impactos.
  - c) Documentar los resultados de las revisiones del estado de la involucración de las partes interesadas.
6. Llevar a cabo las revisiones del progreso
- a) Comunicar con regularidad a las partes interesadas relevantes el estado de las actividades y los productos de trabajo asignados.
  - b) Revisar los resultados de la recogida y del análisis de las medidas para controlar el proyecto
  - c) Identificar y documentar las cuestiones y las desviaciones significativas frente al plan
  - d) Documentar las peticiones de cambio y los problemas identificados en los productos de trabajo y en los procesos
  - e) Documentar los resultados de las revisiones.
  - f) Seguir las peticiones de cambio y los informes de problemas hasta su cierre
7. Llevar a cabo las revisiones de hitos
- a) Llevar a cabo las revisiones de hitos con las partes interesadas relevantes en puntos significativos del calendario del proyecto, como por ejemplo, a la finalización de las fases seleccionadas
  - b) Revisar los compromisos, el plan, el estado y los riesgos del proyecto.
  - c) Identificar y documentar las cuestiones significativas y sus impactos.
  - d) Documentar los resultados de la revisión, los elementos de acción y las decisiones.

- e) Seguir los elementos de acción hasta su cierre.

### 5.4.1.2. Realizar Control Integrado de Cambios

Realizar el Control Integrado de cambios es el proceso que consiste en revisar todas las solicitudes de cambios, aprobar los mismos y gestionar los cambios a los entregables, a los activos de los procesos de la organización, a los documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto. Comprende las siguientes actividades de gestión de cambios, cuyo nivel de detalle difiere en función del estado de avance del proyecto:

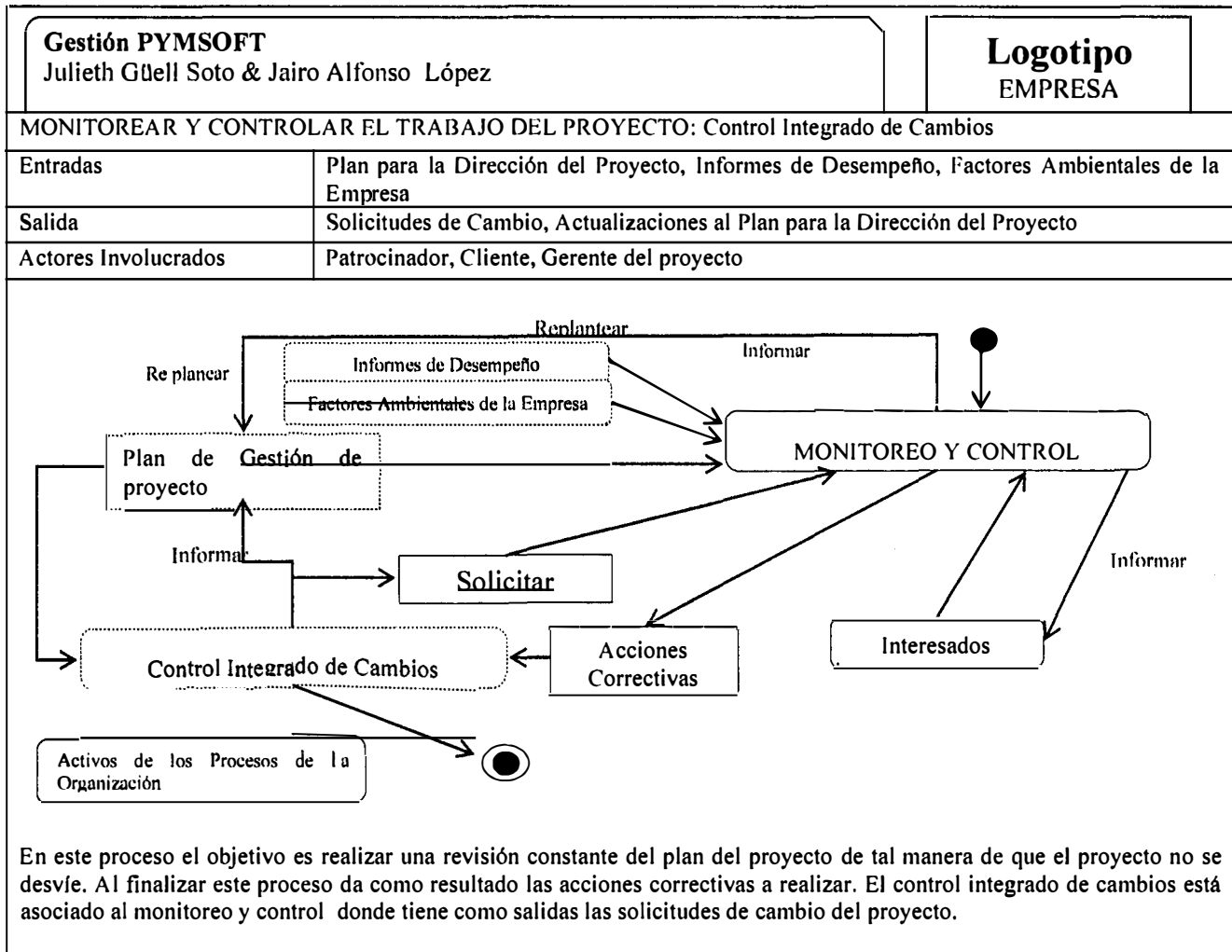
- Influir en los factores que eluden el control de cambios, de forma que se implementen únicamente cambios aprobados
- Revisar, analizar y aprobar las solicitudes de cambio de forma rápida
- Gestionar los cambios aprobados
- Mantener la integridad de las líneas base
- Revisar, aprobar o rechazar todas las acciones preventivas y correctivas recomendadas
- Coordinar los cambios a través de todo el proyecto
- Documentar el impacto total de las solicitudes de cambio

Las solicitudes de cambio aprobadas pueden requerir la revisión o reelaboración de estimaciones de costos, secuencias de actividades, fechas programadas, necesidades de recursos y análisis de alternativas de respuestas a los riesgos.

Un sistema de gestión de la configuración acompañado de un sistema de control de cambios proporciona una manera normalizada, efectiva y eficiente de gestionar de forma centralizada los cambios a las líneas bases aprobadas dentro de un proyecto. El control de la configuración se centra en la especificación, tanto de los entregables como de los procesos, mientras que el control de cambios está orientado a identificar, documentar y controlar los cambios al proyecto y a las líneas base del producto. La aplicación del sistema de gestión de la configuración a todo proyecto incluyendo la gestión de cambios logra tres objetivos principales:

- Establecer un método progresivo para identificar sistemáticamente y solicitar cambios a las líneas base establecidas, para determinar el valor y la eficacia de esos cambios.
- Proporcionar oportunidades de validar y mejorar el proyecto de manera continua, tomando en cuenta el impacto de cada cambio.
- Proporcionar el mecanismo que permita al equipo de dirección de proyecto comunicar a los interesados de manera sistemática todos los cambios aprobados y rechazados.

### 5.4.1.3. Diagrama de Procesos para la Monitorear y Controlar el Proyecto



### 5.4.2. Monitoreo y Control del Alcance

El monitoreo y control del alcance es el proceso de comprobar que el software este de acuerdo con las especificación del plan del alcance y lograr obtener la aprobación formal por parte de los interesados de las fases del producto entregadas o finalizadas y lograr además el control de los procesos que no se desfase ningún entregable, es una forma de

saber si se está construyendo el producto correctamente y de dirigir los cambios en una forma seguida también se debe auditar esta verificación con los interesados para lograr el control. Cuenta con dos procesos que son la verificación y el control del alcance.

#### 5.4.2.1. Verificar el Alcance

Es el proceso que consiste en formalizar la aceptación por parte de los interesados (cliente/patrocinador) de los entregables del proyecto que se han completado, donde se realizan revisiones del producto y auditorías para medir, verificar y examinar que el trabajo y que los entregables cumplen los requisitos y criterios de aceptación que aseguren de que se han concretado satisfactoriamente.

Durante la Aceptación de la fase del producto por parte del director del proyecto o el encargado se pueden presentar peticiones de control de cambios, que se deben de gestionar y debido al caso a volver a actualizar el plan del alcance.

#### 5.4.2.2. Controlar el Alcance

Este proceso tiene como fin monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios de la línea base del alcance, específicamente registra las actividades del proyecto y controlar que los requisitos se cumplan en su totalidad sin que se desfase en otros objetivos, además gestionar los cambios, con un análisis del posible cambio o de variación donde se verifica que este no impacte significativamente al proyecto y a otros requisitos además que haga parte de lo planteado en el acta de constitución.

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

Se asegurar que todos los cambios solicitados y acciones correctivas o preventivas recomendadas se procesen mediante el proceso de Control Integrado de Cambios. El control del alcance del proyecto también se utiliza para gestionar los cambios reales cuando suceden y se integra a los otros procesos de control. Los cambios no controlados a menudo se denominan corrupción del alcance del proyecto. Los cambios son inevitables, por lo que se impone algún tipo de proceso de control de cambios.

Se recibe como entradas:

1. El plan del proyecto, de cual podemos listar la siguiente información que se utiliza para controlar el alcance: Línea base del alcance, que se compara con los resultados reales para verificar si es necesario implementar un cambio. El plan para la gestión del alcance del proyecto, describe la manera en la cual se gestionará y controlará el alcance del proyecto. El plan de gestión de cambios, define el proceso para gestionar los cambios del proyecto. El plan de gestión de la configuración, define elementos que son configurables, los que requieren un control formal de cambios y el proceso para controlar los cambios a estos elementos. El plan de gestión de requisitos, puede incluir el modo en que se realizara la configuración.
2. Información sobre el desempeño del trabajo: se refiere a información sobre el avance del proyecto tal como los entregables que están en proceso y los que han sido finalizados.
3. Documentación de requisitos.

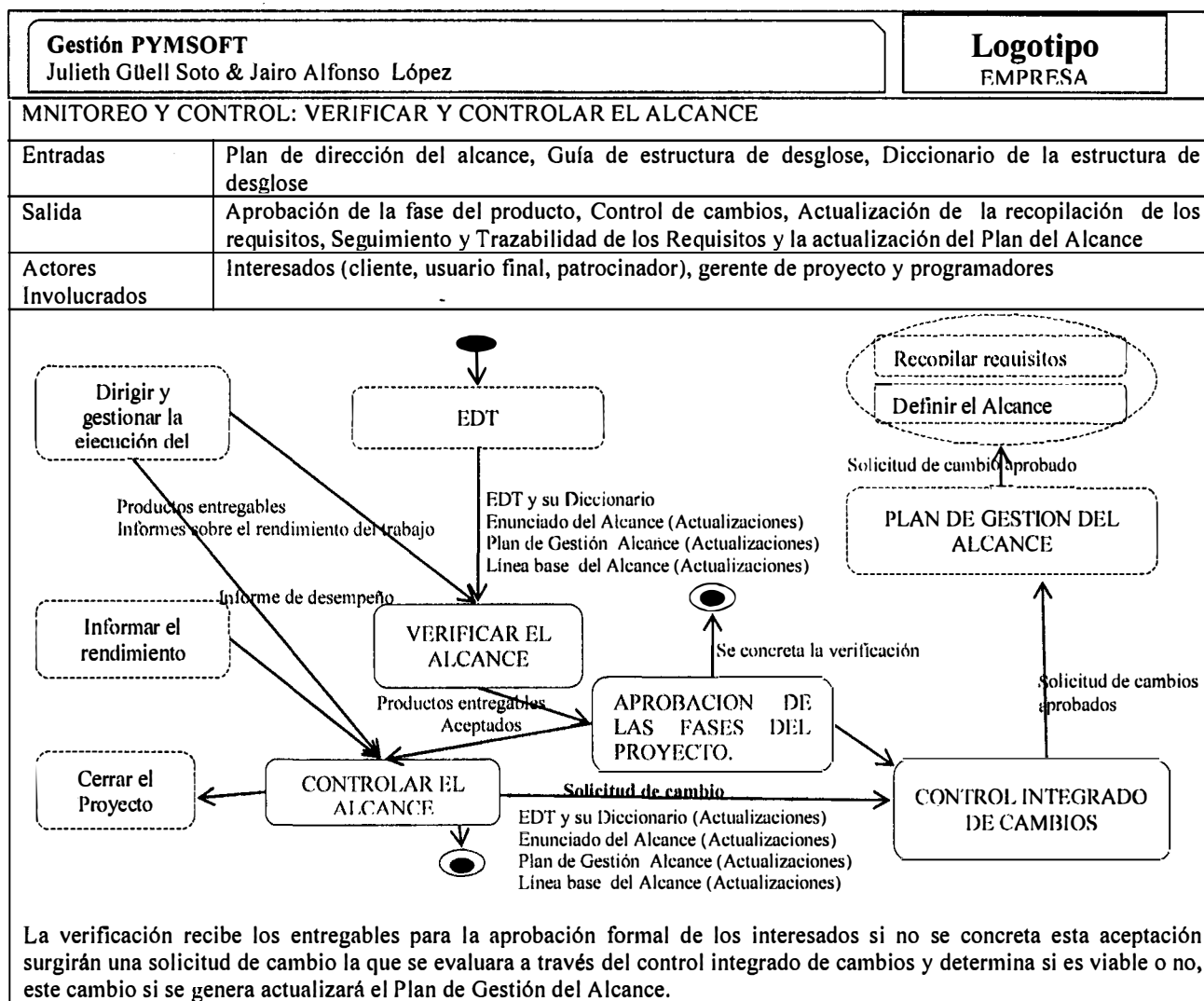
4. Matriz de rastreabilidad.

5. Activos de los procesos de la organización, siendo los que pueden ser afectados los siguientes: Políticas, procedimientos y lineamientos existentes y Métodos de seguimiento e información que se utilizaran.

Con estas entradas se realiza un análisis de variación para evaluar la magnitud de la variación respecto a la línea base original del alcance y obtener las mediciones del desempeño del trabajo, éstas pueden incluir comparaciones del desempeño técnico planificado vs. El real. Actualizaciones a los procesos de la organización, entre las que pueden actualizarse las causas de las variaciones, las acciones correctivas y la razón de su selección, otros tipos de lecciones aprendidas procedentes del control del alcance del proyecto. Solicitudes de cambio, el análisis del desempeño puede dar origen a una solicitud de cambio del alcance del proyecto, entonces será necesario revisar y volver a emitir una enunciado del alcance, la EDT y el diccionario de la EDT con los cambios aprobados.

Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto, pueden ocurrir actualizaciones a la línea base del plan del proyecto debido a solicitudes de cambio aprobadas y en función de ello actualizaciones a otras líneas base de tiempo y costo del proyecto.

#### 5.4.2.3. Diagrama de Procesos para Verificar y Controlar el Alcance

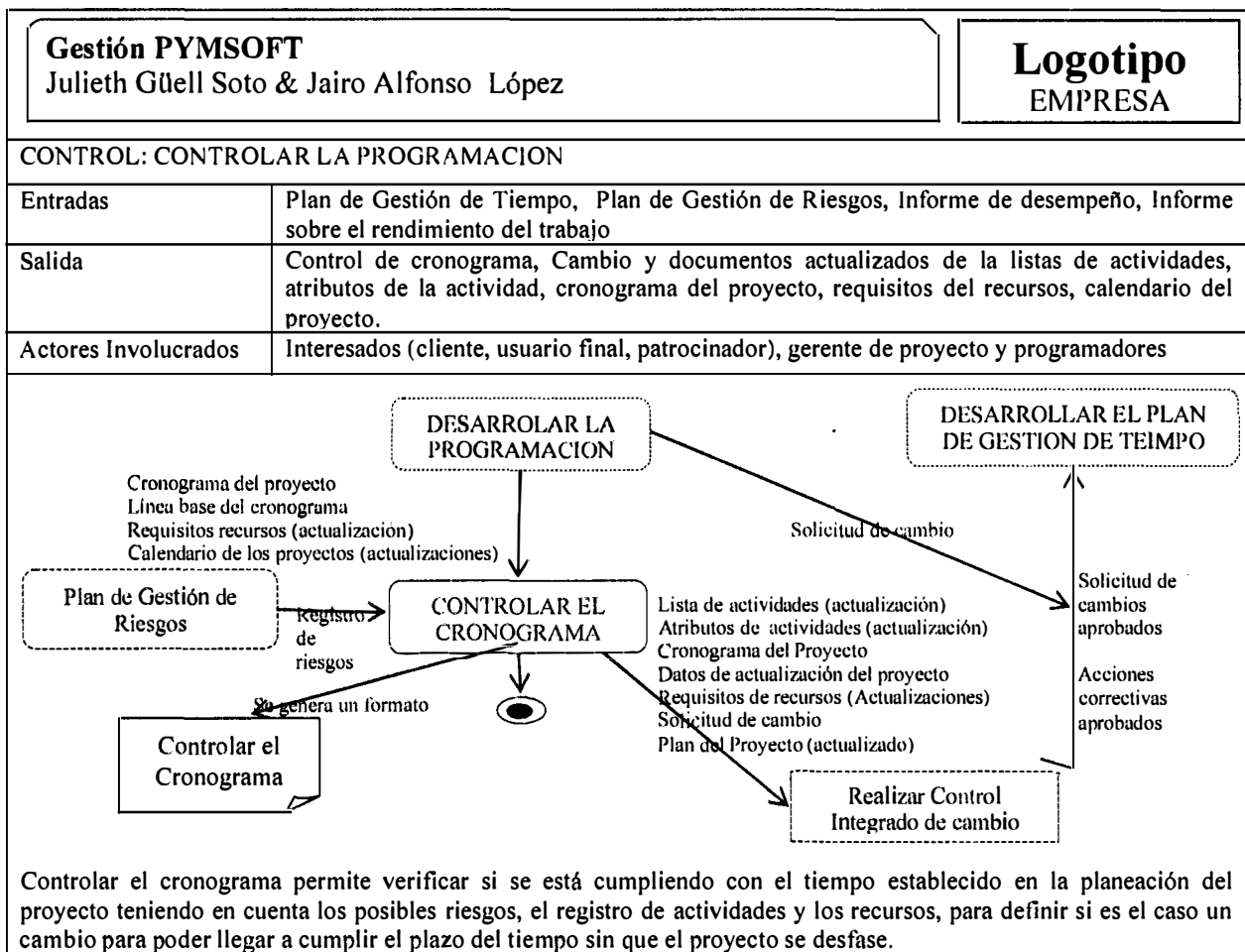


### 5.4.3. Controlar el Cronograma de Tiempo

Esta actividad consiste en Gestionar la Programación; Su objetivo es el de controlar y administrar el cronograma, asegurar que el trabajo del proyecto se lleve a cabo de manera oportuna, actualizar el avance del mismo, gestionar cambios a la línea base del cronograma y que los riesgos se reduzcan a niveles aceptables. El director del proyecto debe:

- i. desarrollar el programa, trabajando con los directores y actores apropiados del equipo.
- ii. obtener el compromiso con el calendario de los responsables de las tareas;
- iii. actualizar el programa a fin de reflejar los avances y los cambios aprobados;
- iv. identificar los riesgos y problemas que pueden hacer que el proyecto de acceso y tome las medidas correctivas, en su caso.

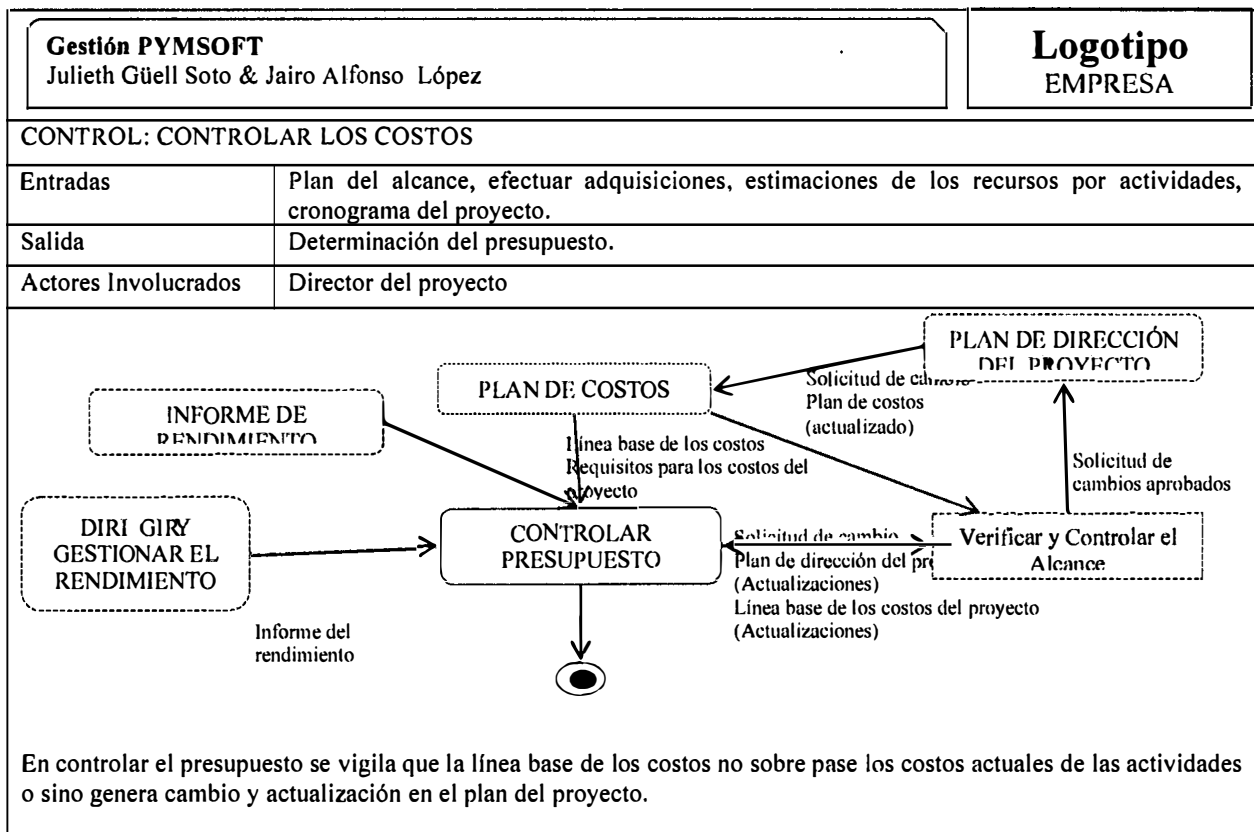
### 5.4.3.1. Diagrama de Procesos para Controlar el Cronograma



#### 5.4.4. Controlar Costos

Es el proceso que consiste en monitorear la situación del proyecto, identificar los riesgos y problemas que puedan causar el proyecto al sobre-pasar las estimaciones del presupuesto y tomar medidas correctivas cuando proceda para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo. Incluye los formularios, la documentación, los sistemas de seguimiento y los niveles de aprobación necesarios para autorizar los cambios.

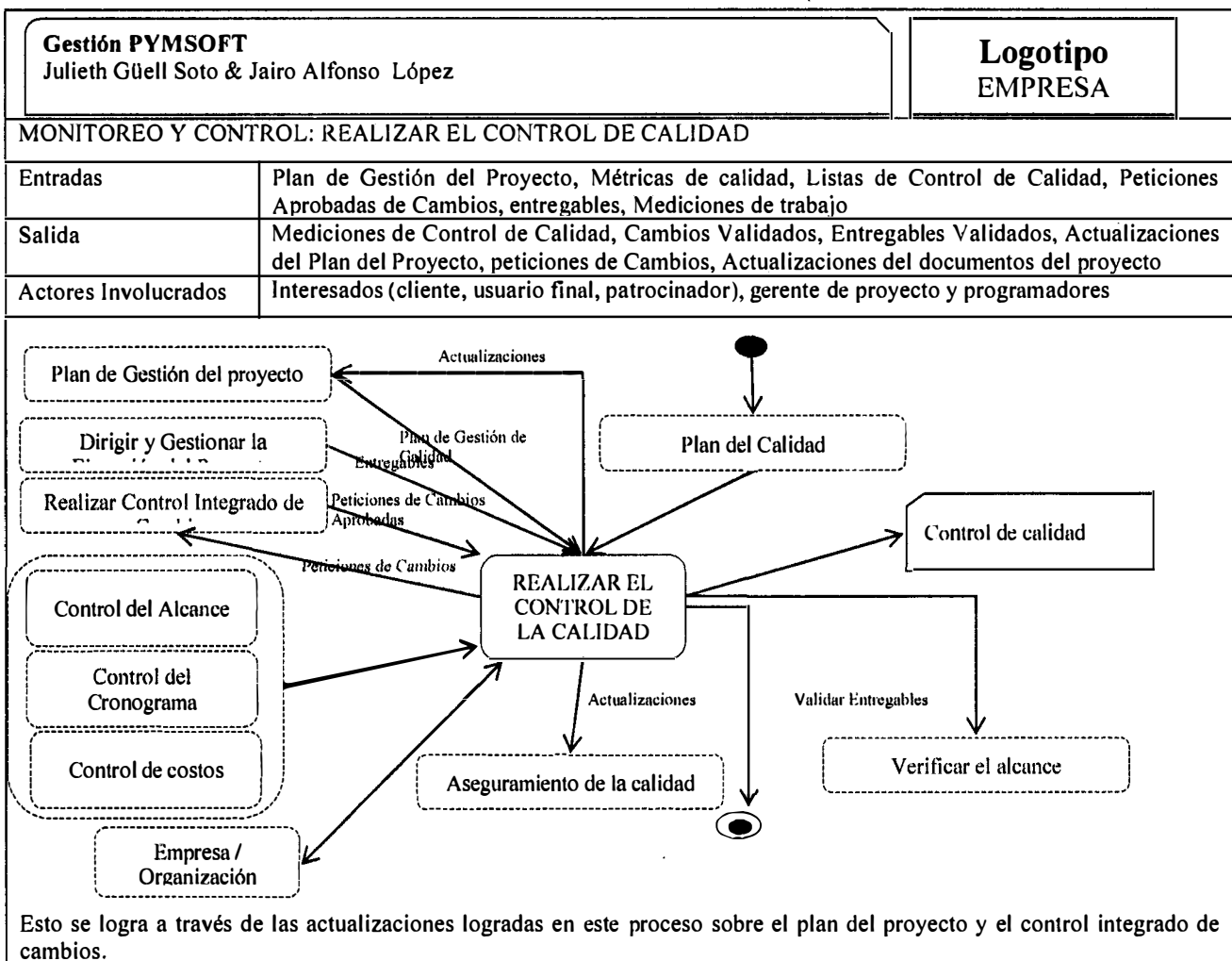
##### 5.4.4.1. Diagrama de Procesos para Controlar los Costos



#### 5.4.5. Control de Calidad

Este proceso implica monitorear los resultados específicos del proyecto de forma tal de determinar si estos cumplen con las normas de calidad aplicables, e identificar las formas que permitan eliminar las causas de resultados insatisfactorios.

##### 5.4.5.1. Diagrama de Procesos Control de Calidad

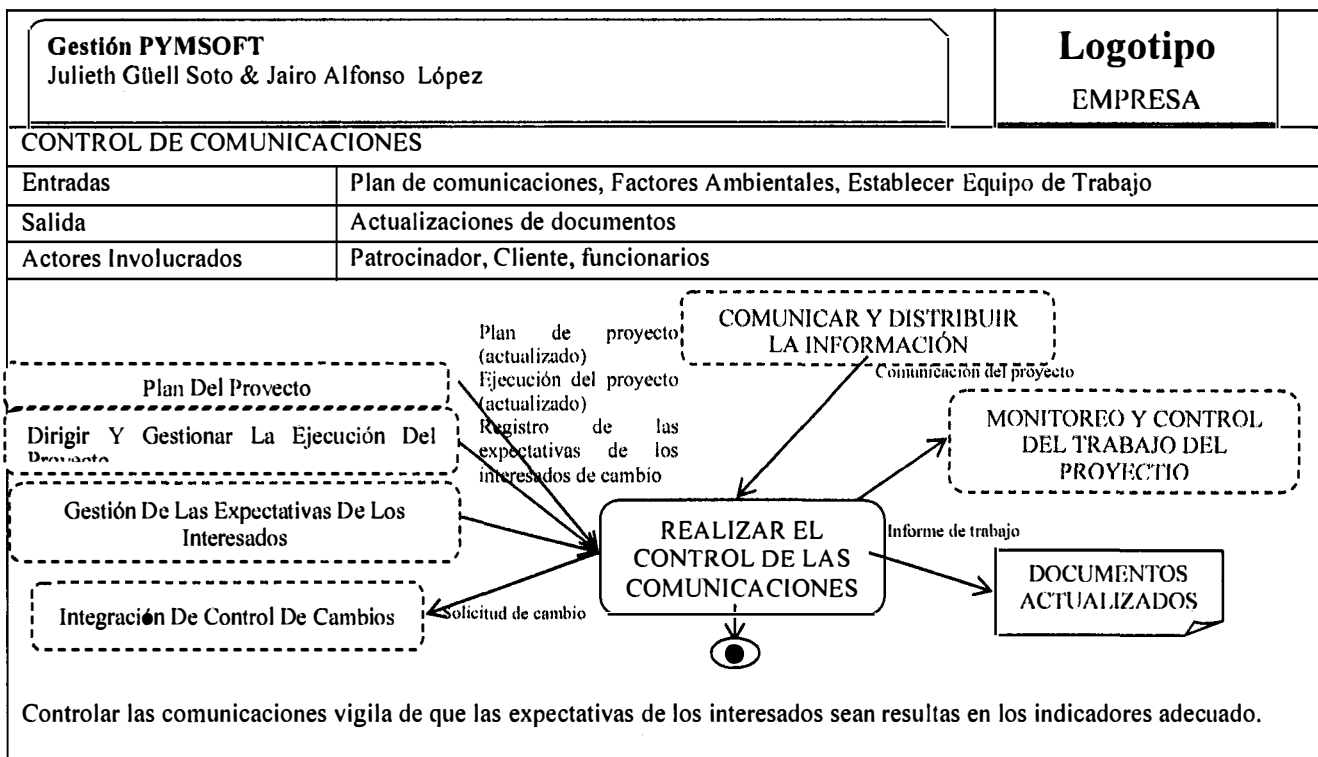


### 5.4.6. Controlar las Comunicaciones

Control de Comunicaciones es el proceso de seguimiento y control de las comunicaciones a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto para asegurar que las necesidades de información de los interesados en el proyecto se cumplen. La principal ventaja de este proceso es que asegura un flujo de información óptimo entre todos los participantes en la comunicación, en cualquier momento en el tiempo.

Existen técnicas para realizar un control adecuado de la comunicación como son software de monitoreo, informes, hoja de cálculo análisis y presentaciones además el juicio de los expertos que puede aportar experiencias e información de prácticas muy productivas.

#### 5.4.6.1. Diagrama de Procesos Controlar las Comunicaciones



### 5.4.7. Monitoreo y Control de Riesgos

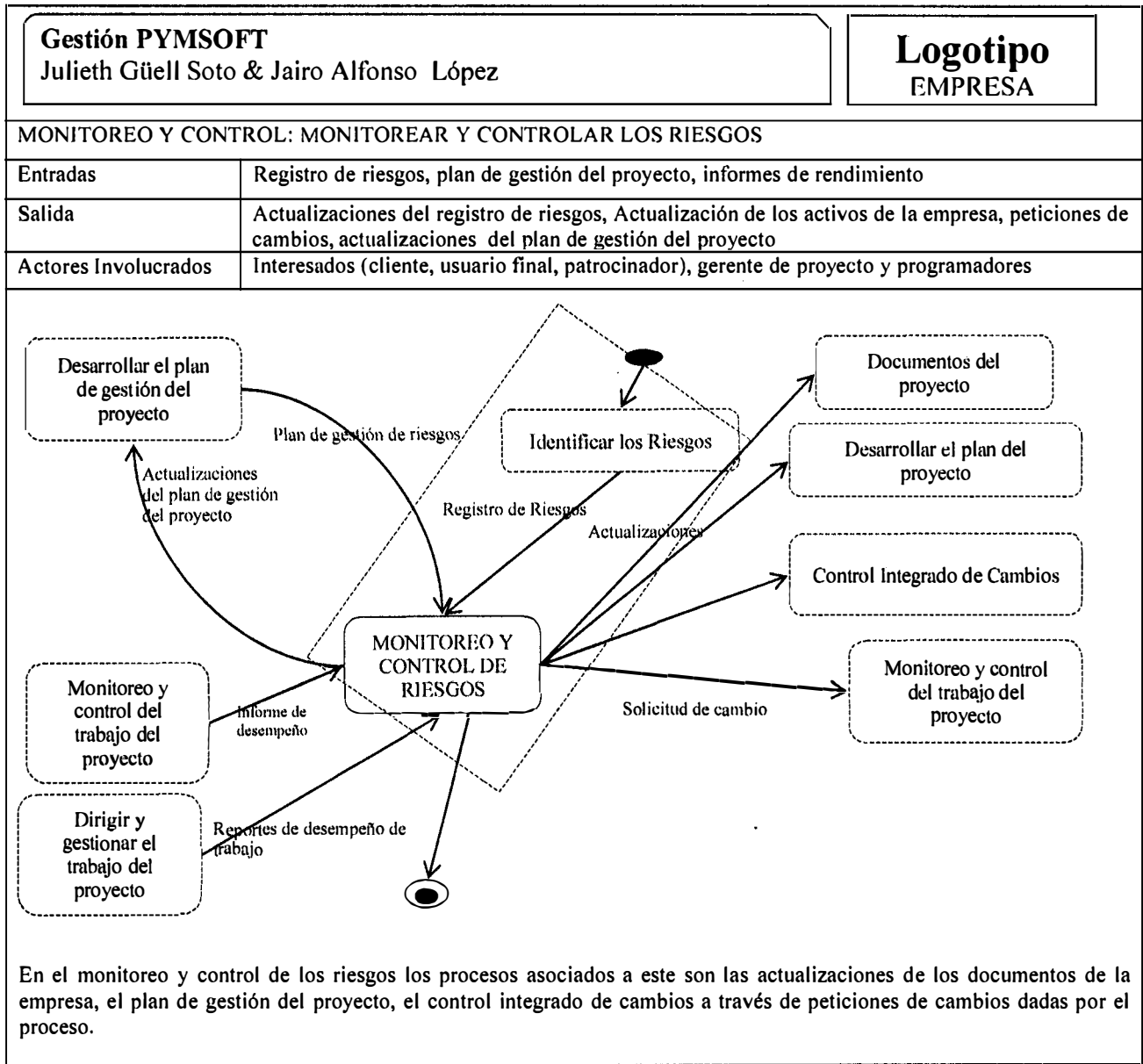
El proceso de control y monitorización de riesgos consiste en controlar los disparadores de riesgos, gestionar los riesgos identificados, realizar seguimientos sobre los riesgos residuales, descubrir nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta de riesgos y evaluar la efectividad de las acciones de respuesta. Un control efectivo y una monitorización adecuada de los riesgos proporcionan avisos tempranos de los riesgos y ayudan a ejecutar una toma de decisiones efectiva. Los objetivos de la gestión de riesgo son:

Actualizar el registro de riesgos conforme avanza el proyecto, identificando, analizando nuevos riesgos que pudiesen emerger, elaborando nuevas respuestas para tales riesgos.

Comprobar si han materializado alguno de los riesgos identificados; y si fuese así, ejecutar los correspondientes planes de respuesta.

- Realizar el seguimiento de los planes de respuesta en ejecución.
- Administrar el fondo de reserva para contingencias.

5.4.7.1. Diagrama de Procesos para Monitorear y Controlar los Riesgos



#### 5.4.8. Administrar las Adquisiciones

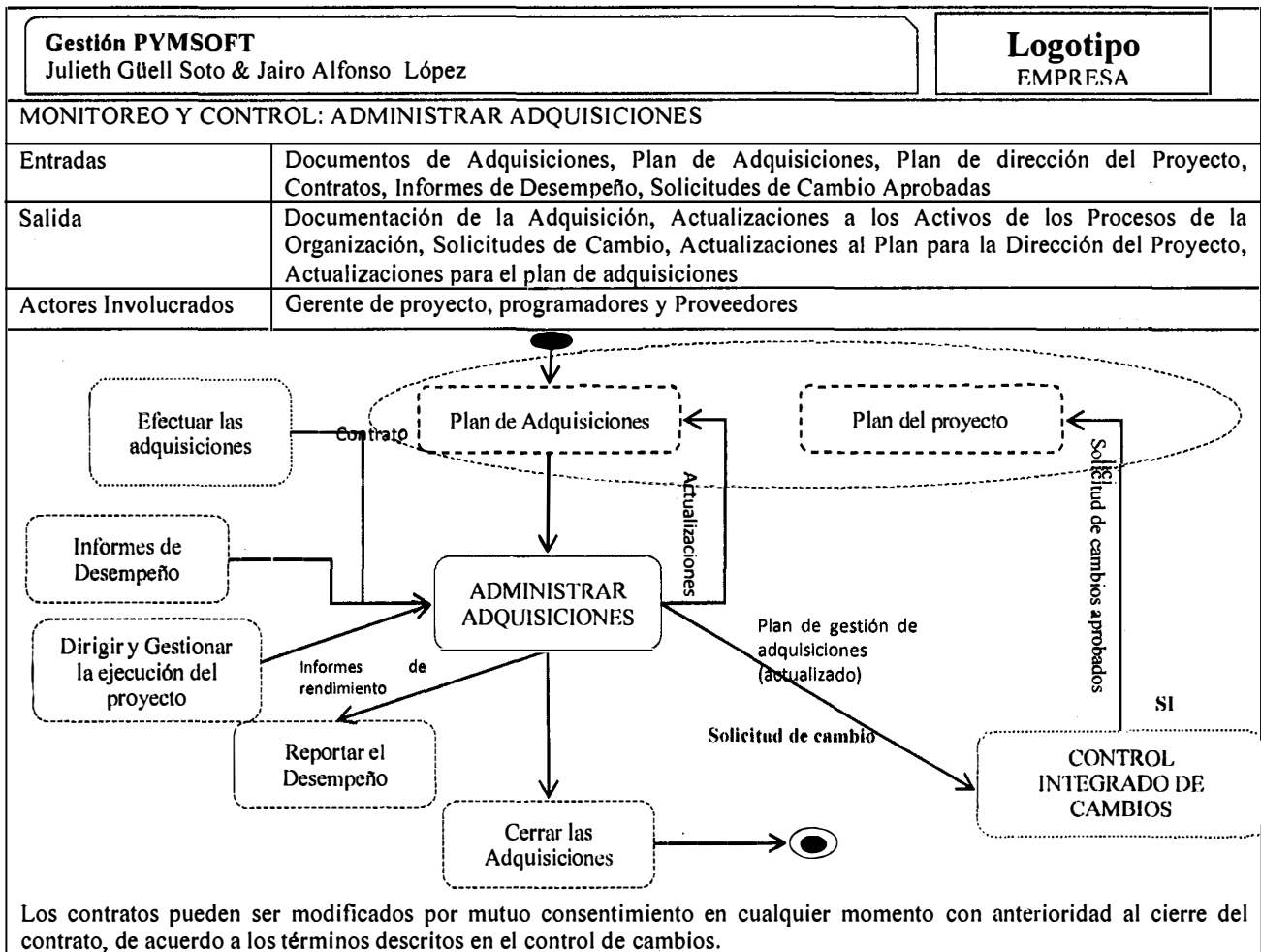
El proceso de adquisición en una empresa implica el desarrollo de un amplio rango de procesos que van desde la selección de los proveedores, la gestión del contrato o el control de riesgos y cambios durante la ejecución del proyecto. El comprador tiene la responsabilidad de asegurarse de que el producto o servicio es entregado cuando es necesario y que está acorde con los requisitos del contrato, supervisar el desempeño del contrato y efectuar cambios y correcciones según sea necesario. Los procesos de dirección de proyectos que se aplican incluyen, entre otros:

- Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto para autorizar el trabajo del vendedor en el momento oportuno.
- Informar el Desempeño para monitorear el alcance, el costo, el cronograma y el desempeño técnico del contrato.
- Realizar el Control de Calidad para inspeccionar y verificar la conformidad del producto del vendedor.
- Realizar el Control Integrado de Cambios para asegurar que los cambios sean aprobados correctamente y que todas las personas que necesiten estar informadas de dichos cambios efectivamente lo estén.
- Monitorear y Controlar los Riesgos para asegurar que los riesgos sean mitigados.

Algunas de las actividades a realizar en este proceso son: Monitorizar el progreso y el desempeño del proveedor, seleccionar, monitorizar y analizar los procesos usados por el

proveedor, seleccionar y evaluar los productos de trabajo del proveedor según se define en el acuerdo con el proveedor, llevar a cabo revisiones con el proveedor según se especifica en el acuerdo con el proveedor, usar los resultados de las revisiones para mejorar el desempeño del proveedor, y para establecer y fomentar las relaciones a largo plazo con los proveedores preferentes y monitorizar los riesgos que involucran al proveedor y tomar las acciones correctivas según sea necesario.

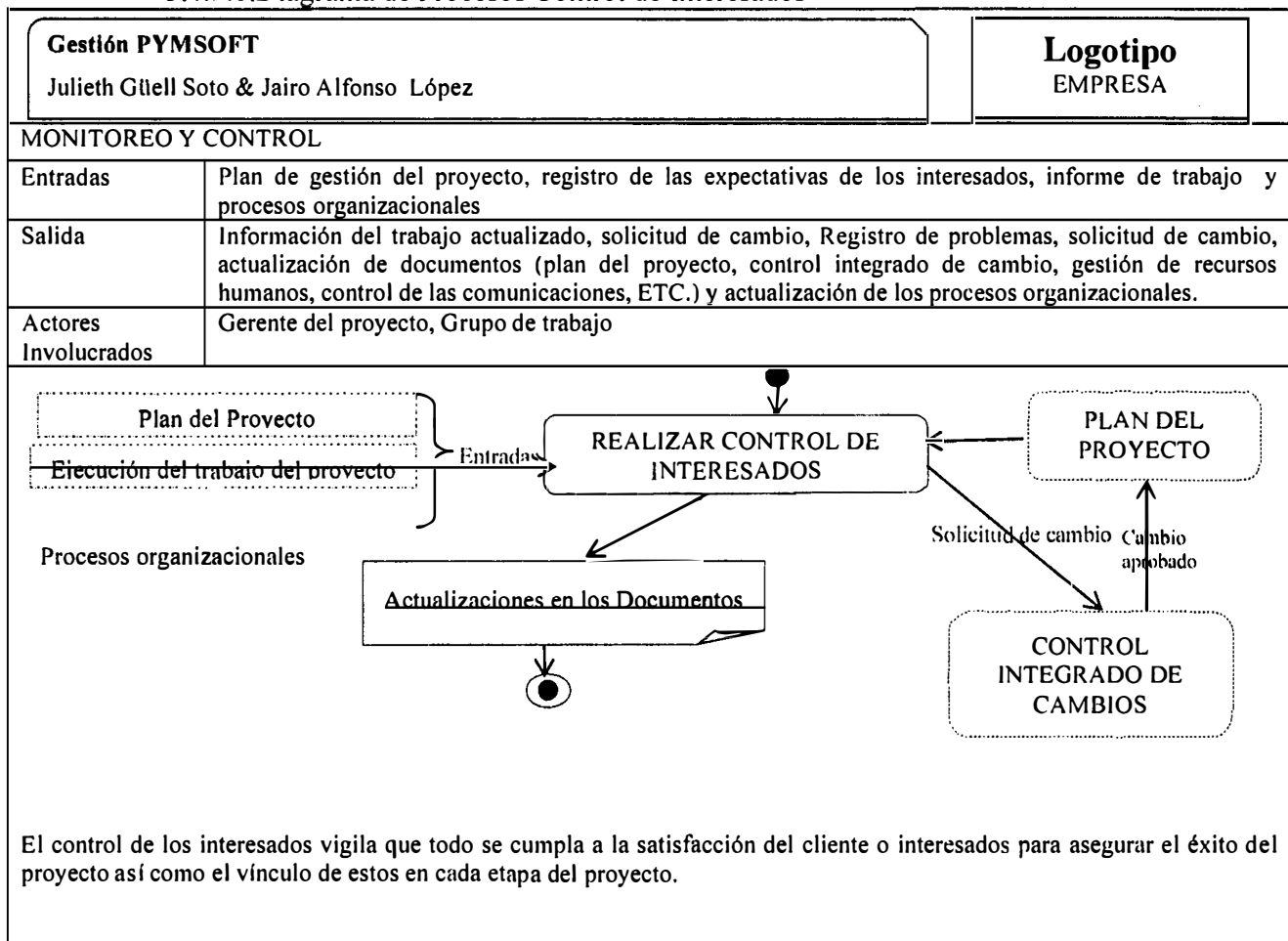
### 5.4.8.1. Diagrama de Procesos Administrar las Adquisiciones



### 5.4.9. Controlar los Interesados

Proceso en el que se realiza un seguimiento a las relaciones de las diferentes partes interesadas entre sí y se proponen cambios y ajustes en los planes y estrategias de gestión de las mismas.

#### 5.4.9.1. Diagrama de Procesos Control de Interesados



### 5.5. Etapa de Cierre

El cierre de un proyecto se centra en establecer los procedimientos para interactuar y coordinar la aceptación formal de los productos entregables y la transferencia del proyecto completado o cancelado según corresponda; elaborar el balance del proyecto, analizando su éxito o fracaso del proyecto y recopilar los registros del proyecto, lecciones aprendidas y toda información del proyecto útil para su uso futuro por parte de la organización.

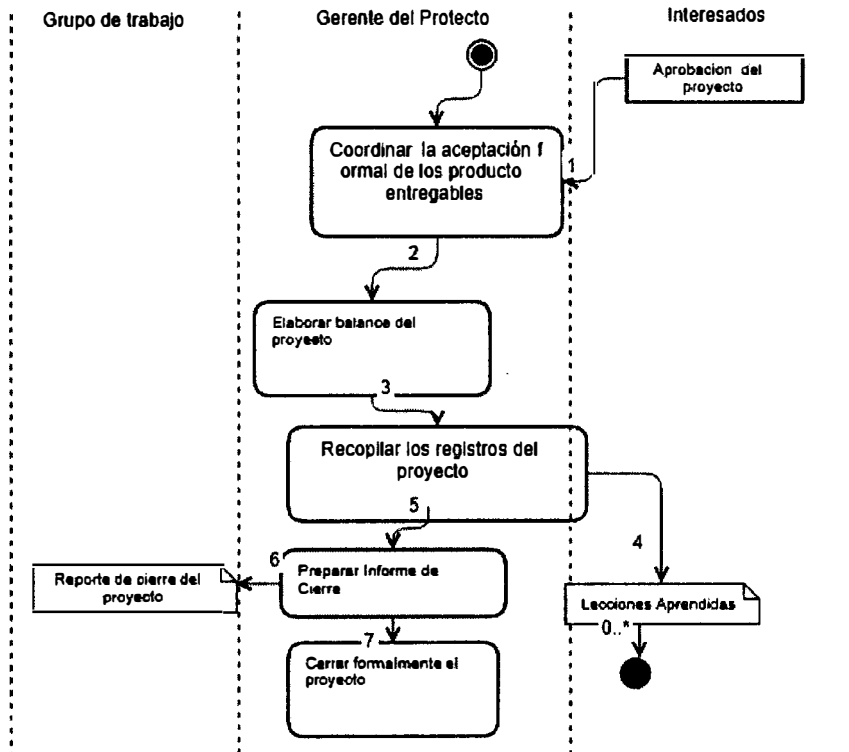


Figura 40: Diagrama de Actividad Cierre del Proyecto - PYMSOFT

### 5.5.1. Gestión de Integración

Tan pronto como se haya recibido la aprobación para comenzar un paquete de trabajo, el director del equipo debe:

- a. Planificar el trabajo detallado para el paquete de trabajo, con la participación de los miembros del equipo, según corresponda, teniendo en cuenta todas las normas requeridas y el contexto del proyecto y los riesgos;
- b. Solicitar y recibir la aprobación del director del proyecto para la definición del paquete de trabajo y plan, llevar a cabo cualquier re trabajo como se indica.

Siguiendo instrucciones para empezar a trabajar, el director del equipo debe manejar el alcance de trabajo aprobado por:

1. La gestión de la entrega de los productos de trabajo, asegurando que cada uno es revisado y aprobado de acuerdo con el plan de calidad para el proyecto
2. La gestión de cualquier adquisición y proveedores
3. El seguimiento y la previsión esfuerzo, costos, recursos y calendario
4. La identificación y participación de los interesados
5. Informar al director del proyecto y las partes interesadas
6. La gestión y los riesgos crecientes y asuntos que sean apropiados
7. Identificación y obtención de solicitudes de cambio
8. Mantener el control de configuración de la documentación y los resultados
9. La entrega de los entregables completados

#### 10. Obtener la confirmación de la finalización del paquete de trabajo de la gerente del proyecto

El objetivo del cierre del proyecto es asegurar que un proyecto se cerró en forma controlada y organizada y que todas las responsabilidades relacionadas con ella han sido dadas de alta o entregados a las autoridades correspondientes.

El cierre es el punto final formal de un proyecto, ya sea porque se ha completado o porque se ha terminado. Terminación puede ocurrir debido a que el proyecto ya no es viable o porque los riesgos asociados a ella se han convertido en inaceptable. La revisión de cierre debe:

1. Revisar la eficacia del proyecto en cuanto al cumplimiento de la hora original, costo y alcance.
2. Confirman que los resultados del proyecto han sido entregados, en su caso, de la gestión en curso.
3. Confirman que los beneficios esperados se han incorporado en el rendimiento las previsiones de la organización.
4. Registrar y comunicar las lecciones que podrían ser beneficiosos para los proyectos futuros.

En lo que se refiere al promotor del proyecto, ya sea que el proyecto se ha completado y los objetivos alcanzados, o el proyecto ha sido terminado. En este último caso, esto puede

ser debido a la necesidad original ya no existe, pero si lo hace, el patrocinador del proyecto deberá tomar medidas para hacer frente a la necesidad no resuelta que se inició el proyecto.

Hay tres pasos clave para el cierre de un proyecto:

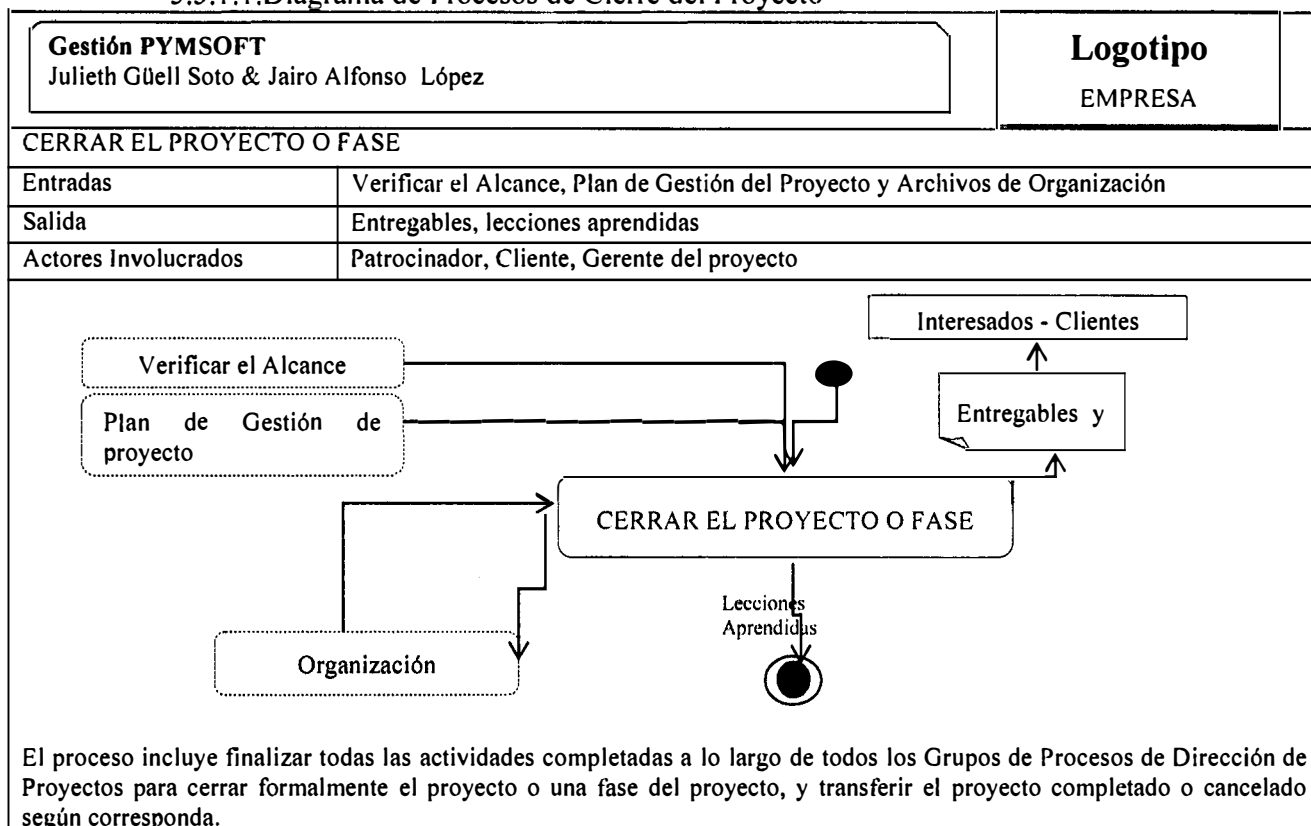
1. Preparar el informe de cierre.
2. Cerrar formalmente el proyecto.
3. Administrativamente cerrar el proyecto

Tras la aprobación de cerrar el proyecto, el director del proyecto debe:

1. Finalizar el informe de cierre del proyecto.
2. Preparar una comunicación, adjuntando el informe de cierre de los proyectos aprobados a las partes interesadas, lo que confirma la decisión de cerrar el proyecto.
3. Completar las acciones de cierre pendientes.

Retroalimentar las mejoras en los procesos que se sugieren en las oficinas pertinentes del proyecto y / o grupo de apoyo del proceso.

### 5.5.1.1. Diagrama de Procesos de Cierre del Proyecto

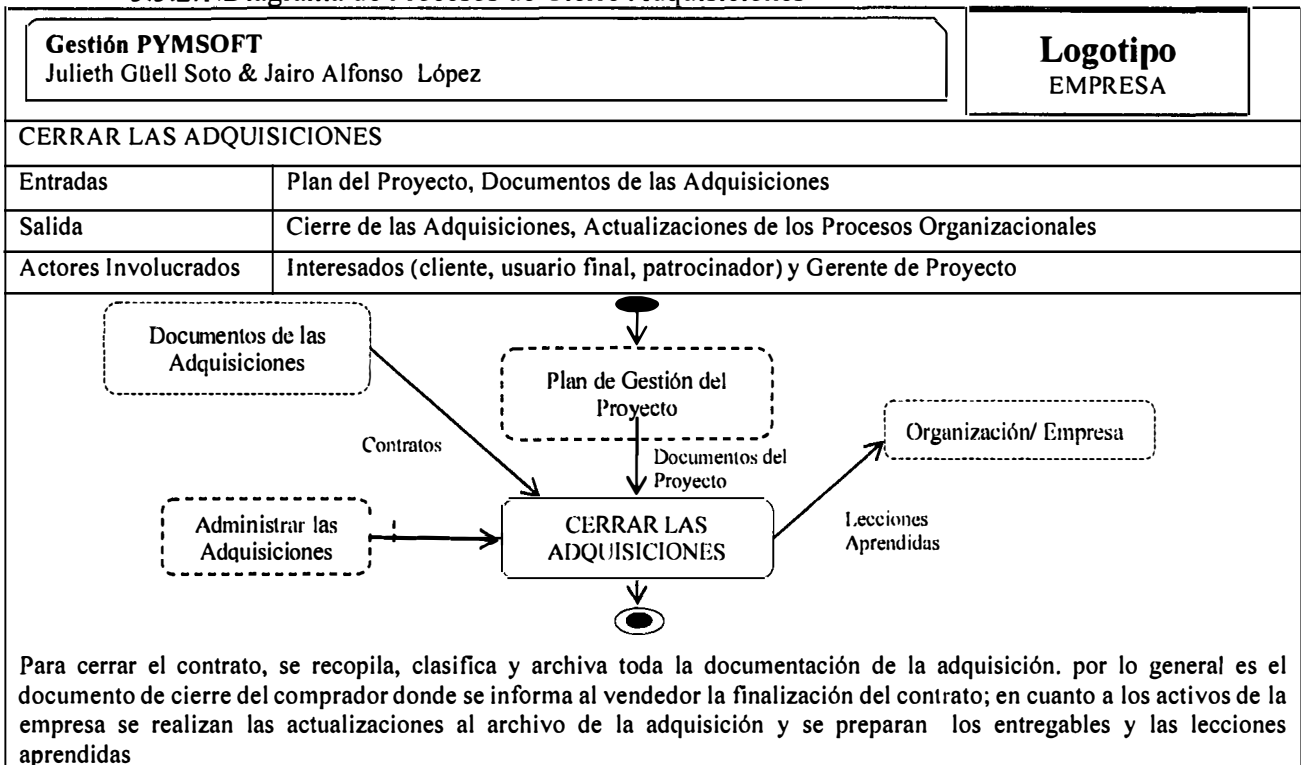


### 5.5.2. Cierre de Adquisición

El cierre del contrato se da cuando ambas partes se encuentran satisfechas con lo pactado, es decir cuando el comprador recibe la mercancía o el servicio de manera de acuerdo con las especificaciones descritas en el contrato y cuando el vendedor recibe el pago de que corresponde a lo solicitado. Antes que el producto adquirido sea transferido al proyecto, al cliente o al usuario final, se debería realizar la preparación y evaluación adecuadas para asegurar una transición fluida.

En este proceso se deben realizar auditorías en la adquisiciones de tal manera que se pueda verificar las compras realizadas dentro del proyecto son las pactadas en el contrato. La auditoría no debe ser tomada como una evaluación para encontrar fallas, sino como una herramienta valiosa de revisión que permite determinar qué áreas específicas requieren más atención y cuáles son las medidas pertinentes a tomar sobre los problemas encontrados.

### 5.5.2.1. Diagrama de Procesos de Cierre Adquisiciones



A continuación se ilustra el recopilado de los procesos de PYMSOFT como conclusión de la alineación de las etapas del ciclo de vida del proyecto y las áreas de conocimiento que intervienen en este para obtener el producto final o entregable. .

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

| Fase       | Área de conocimiento        | Proceso PYMSOFT                                                                                                                                                         | Producto Final<br>Formato PYMSOFT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INICIO     | Gestión de Integración      | Construir la Acta de Constitución                                                                                                                                       | Acta de Constitución del Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|            | Interesados                 | Registrar los Interesados                                                                                                                                               | Identificar Interesados<br>1. Lista de interesados<br>2. Clasificar los interesados<br>3. Estrategia de gestión de los interesados                                                                                                                                                                                                                         |
| PLANEACIÓN | Gestión del Alcance         | Planear del Alcance<br>1. Recopilar requisitos<br>2. Plan de dirección del alcance del proyecto.<br>3. Guía de estructura de Desglose de Trabajo                        | *Recopilar Requisitos<br>1. Requisitos del cliente<br>2. Desarrollar los requisitos del Producto<br>3. Analizar y validar los requisitos<br>4. Plan de Gestión de requisitos<br>5. Matriz de Trazabilidad de los Requisitos.<br>*Plan de dirección del alcance del proyecto.<br>*Guía de estructura de Desglose de Trabajo<br>1. EDT<br>2. Diccionario EDT |
|            | Gestión de Tiempo           | Planear la Gestión del Tiempo<br>1. Determinar las actividades<br>2. Lista de seguimiento de actividades<br>3. Estimación de Recursos<br>4. Desarrollar la Programación | *Determinar las actividades<br>1. lista de actividades<br>2. Atributos<br>3. Hitos<br>* Lista de seguimiento de actividades<br>1. Diagrama de seguimiento<br>*Estimación de Recursos<br>* Desarrollar la Programación<br>1. Cronograma de actividades<br>2. Cronograma de Recursos<br>3. Cronograma de Recursos Humanos.                                   |
|            | Gestión de Costos           | Planear los Costos                                                                                                                                                      | Determinar el Presupuesto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|            | Gestión de Calidad          | Realizar Plan de calidad                                                                                                                                                | Aseguramiento y Control de Calidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|            | Gestión de Recursos Humanos | Planear la Dirección del Personal                                                                                                                                       | Identificar Recursos Humanos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|            | Gestión de Comunicaciones   | Planear las comunicaciones                                                                                                                                              | Plan de comunicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|            | Gestión de Riesgos          | Planear los Riesgos                                                                                                                                                     | Plan de Riesgos<br>1. Registro de Riesgos<br>2. Matriz de Impacto y probabilidad de riesgos<br>3. Priorización de Riesgos                                                                                                                                                                                                                                  |
|            | Gestión de Adquisiciones    | Planear las Adquisiciones                                                                                                                                               | Plan de Adquisiciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|            | Gestión de Interesados      | Construir el Plan de los Interesados                                                                                                                                    | Plan de Interesados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

|                     |                             |                                                                                         |                                                                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EJECUCIÓN           | Gestión de Calidad          | Ejecutar el Aseguramiento de calidad                                                    | Aseguramiento de la calidad                                                                                                             |
|                     | Gestión de Recursos Humanos | Ejecutar del plan de recursos humanos                                                   | *Adquirir el equipo del Proyecto<br>*Establecer el Equipo del Proyecto<br>*Dirigir el equipo del proyecto                               |
|                     | Gestión de Comunicaciones   | Comunicar y Distribuir la Información                                                   | Informe de Comunicación                                                                                                                 |
|                     | Gestión de Adquisiciones    | Efectuar adquisiciones                                                                  | Lista de proveedores                                                                                                                    |
|                     | Gestión de Interesados      | Gestionar las expectativas de los interesados                                           | Evaluar las expectativas de los interesados                                                                                             |
| MONITOREO Y CONTROL | Gestión de Integración      | Mantener el Control del proyecto                                                        | *Solicitud de Cambio<br>*Control de Cambio<br>*Registro de los cambios                                                                  |
|                     | Gestión del Alcance         | Monitorear y controlar el alcance<br>1. Verificar el alcance<br>2. Controlar el alcance | *Verificar el alcance<br>1. Aprobación del proyecto<br>*Monitorear el alcance<br>1. Análisis de Variación<br>2. Controlar el Cronograma |
|                     | Gestión de Tiempo           | Controlar la programación                                                               | Controlar la Programación                                                                                                               |
|                     | Gestión de Costos           | Controlar el presupuesto                                                                | Controlar el presupuesto                                                                                                                |
|                     | Gestión de Calidad          | Controlar de calidad                                                                    | Controlar de calidad                                                                                                                    |
|                     | Gestión de Comunicaciones   | Controlar las comunicaciones                                                            | Informar Desempeño del trabajo                                                                                                          |
|                     | Gestión de Riesgos          | Controlar los riesgos                                                                   |                                                                                                                                         |
|                     | Gestión de Adquisiciones    | Controlar las adquisiciones                                                             |                                                                                                                                         |
|                     | Gestión de Interesados      | Controlar las implicaciones de los interesados                                          |                                                                                                                                         |
| CIERRE              | Gestión de Integración      | Realizar el Cierre                                                                      | Reporte del cierre del proyecto<br>Lecciones aprendidas                                                                                 |
|                     | Gestión de Adquisiciones    | Cerrar las adquisiciones                                                                |                                                                                                                                         |

Figura 41: Mapa de los Procesos de PYMSOFT

### **CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

Este proyecto se basa en los resultados obtenidos de la investigación de maestría titulada CONSTRUCCIÓN DE UNA GUÍA DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE EN PYMES BASADO EN CMMI 1.3, PMBOK 5 Y BS 6079-2010 “PYMSOFT”, la cual ubica en el área de ingeniería las líneas de investigación, Desarrollo, innovación e integración de modelos, métodos, procesos y herramientas para la construcción de software organizacional, que sirvan como estándares comparativos con los de clase mundial, para ser instanciados de acuerdo a la naturaleza del proyecto. Y Gestión de Tecnología Informática, que conlleva a desarrollar, innovar e integrar modelos para la gestión de la información organizacional, mediante la adaptación de estándares para la formulación de proyectos, su desarrollo, despliegue y post-implantación. Debido a su enfoque hacia la mejora de la productividad, software de alta calidad, reducción de costos y disminución de tiempo de la puesta en el mercado de los productos.

Se construye la guía de PYMSOFT con el análisis comparativo que señalan las similitudes, congruencias y desfases entre PMBOK 5, BS 6079:2010 y CMMI 2013, definiendo posteriormente los criterios enfatizados a las características principales de las PYMES, donde se aprovechó la flexibilidad de PMBOK para implementar prácticas específicas de la ingeniería en sus procesos de alcance, tiempo e interesados con prácticas de CMMI 1.3 que interpreta y permite gestionar los requisitos del cliente en requisitos del producto de software que soporta

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

## Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

en gran medida las demás etapas del proyecto enfocado en la satisfacción del cliente que se reflejan en el éxito del proyecto y además logrando centrar los procesos de la administración de los recursos humanos, interesados, costo, riesgos, calidad y adquisiciones de una manera fácil y entendible con BS 6079:2010.

PYMSOFT soporta cada procesos con un sistema de recolección de datos que determina las entradas y salidas de cada proceso, que ayuda a registrar las actividades para que la pérdida de un miembro del equipo no sea un factor determinante en el fracaso del proyecto, así como para fortalecer también el proceso de lecciones aprendidas que se refleja en maduras, logrando que las PYMES obtengan una experiencia significativa que le abrirá las puertas a un mercado competitivo.

Los trabajos que se proponen al futuro son:

1. Escribir un artículo de la guía diseñada en la gestión de proyectos de software para PYMES.
2. Implementar la guía en una PYMES desarrolladora de software y generar resultados de su gestión de tiempo, costo y alcance.
3. Realizar una aplicación de sistemas de gestión de proyectos de software, basado en la guía PYMSOFT, para registrar la información de cada etapa durante el desarrollo del proyecto de software que permita compartir la información con las partes interesadas para lograr un mayor compromiso con el éxito del proyecto y apoyar el proceso de comunicación.

## Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

4. Realizar una guía para orientar a las PYMES en el sistema de gestión de la configuración para apoyar los procesos de construcción del software o etapa de ejecución que elaborado en PYMSOFT.
5. Realizar una guía para la gestión de procesos orientadas hacia empresas desarrolladoras de software que permita la integración con la guía PYMSOFT.

### 7. BIBLIOGRAFÍA

- Abuchar Porras, A., Cárdenas Quintero, B., & Alfonso Lopez, D. (2012). Observatorio de prácticas de desarrollo de software en las MinPyme y pymes de Bogotá. *Centro de Investigacion del Distrito de la Universidad Francisco Jose de Caldas*, 13.
- Aguirre, A., Pardo, C., Pantoja, W., Mejia, M., & Pino, F. (2010). Reporte de Experiencias de la Aplicación de Competisof en Cinco MIPYMES Colombianas. *Revista EIA, ISSN 1794-1237 numero 13, Escuela de Ingenieria de Medellin (Colombia)*, 107-122.
- Alarcón Aldana, A. (2012). Guía para PYMES Desarrolladoras de Software, Basada en la Norma ISO/IEC 155041. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte, ISSN 0124-5821*, No. 34.
- Antònia Mas, E. A. (2005). La mejora de los procesos de software en las pequeñas y medianas empresas. Un nuevo modelo y su aplicación a un caso real. *Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*, Vol.I, No. 2, .
- Barros, A. (2010). *Comportamiento de proyectos TI: Están en deuda* . Colombia: Gobierno Electrónico Proyectos PMO.
- British Software Institute. (2012). *Project Management Principles and Guidelines for the Management of Projects*,. UK: BSI Group Headquarters, ISBN: 9780580599965.
- British Standards Institution. (2012). *Memorandum Of Understanding Between The United Kingdom Government And The British Standards Institution In Respect Of Its Activities As The United Kingdom's National Standards Body*. United Kingdom's: British Standards Institution.
- Calvo Manzano, J., Garcia, I., & Arcilla, M. (2008). Hacia la Gestión Cuantitativa en la Gestión de Proyectos en el Ambito de las Pymes. *Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software(REICIS)*, 7-20.
- Cantillo E, D. C. (2011). *Un País de Pymes*. Bogota D.C.: El Espectador.
- Cañon, M. (2011). *Empresas Colombianas Certificadas en CMMI*. Bogota.
- Cassanelli, Aníbal, N.; Muñoz, Maximiliano. . (2007). Madurez de un Pyme de Gestion de Proyecto. *Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina*.

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

- Cavalcanti da Rocha, A., & Regina Kiva, I. C. (2008). *MPS.BR, Lecciones Aprendidas*. Brasil: SOFTEX.
- CESSI. (2011). Propuestas para el plan de accion 2008 - 2011. [http://www.cessi.org.ar/documentacion/PLAN-2008-2011\\_Documento\\_Principal\\_11.pdf](http://www.cessi.org.ar/documentacion/PLAN-2008-2011_Documento_Principal_11.pdf) (pág. 1). Buenos Aires: CESSI. Obtenido de [http://www.cessi.org.ar/documentacion/PLAN-2008-2011\\_Documento\\_Principal\\_11.pdf](http://www.cessi.org.ar/documentacion/PLAN-2008-2011_Documento_Principal_11.pdf): [http://www.cessi.org.ar/documentacion/PLAN-2008-2011\\_Documento\\_Principal\\_11.pdf](http://www.cessi.org.ar/documentacion/PLAN-2008-2011_Documento_Principal_11.pdf)
- CMMI & ESI. (2009). *Evolución de los Modelos CMMI ®, Enrique Morey*, . USA: Capability Maturity Model and CMMI and Patente registered in the U.S. Patent and Trademark Office by Carnegie Mellon University, ESI .
- CMMI. (2006). *CMMI Product Team.CMMI® for Development, Version 1.2*. . USA: CMMI.
- CMMI. (2010). *CMMI® para Desarrollo Versión 1.3, Mejora de los Procesos para el Desarrollo de Mejores Productos y Servicios*. USA: CMMI-DEV, V1.3.
- Congreso de Colombia. (2004). *Ley 905* . Bogota.
- Cueto Vigil, A. (2013). *X Encuesta de Gerencia de Proyectos de TI*. Bogota: ACIS - Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas.
- DeMarco, T., & Timothy, L. (2012). CMMI en México y el mundo 2012. *Las leyes del diseño ingenieril CMMI in Mexico and around the world*, <http://everac99.wordpress.com/2012/07/20/cmmi-en-mexico-y-el-mundo-2012/>.
- Dyba, T., & Dingsoyr, T. (2008). *Empirical Studies Of Agile Software Development: A Systematic Review*. 833-859: Information and Software Tecnology, vol. 50, N° 9-10.
- Enriques Reyes, E. (2010). *Estándares de Calidad Aplicados al Software*. Oaxaca: Instituto Tecnológico de Oaxaca.
- Espinosa Fenwarth, A. (2012). *Tratado Sobre un Tratado* . Barranquilla: Revista Semana "La Hora del Caribe".

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

- Estayno, M., Dapozo, G., Greiner, C., Cuenca Pletsch, L., & Pelozo, S. (2010). *Caracterización de las pymes de software de la región NEA orientada hacia un marco de mejora de calidad*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de Lomas de Zamora.
- Fayad, M., Laitinen, M., & Ward, R. (2000). *Software Engineering in the Small*. USA: Communications of the ACM.
- FEDESOFTE. (2011). *Informe Porcentaje por Empresas*. Bogotá: FEDESOFTE.
- FEDESOFTE. (2013). La venta de software equivale al 1,7% de PIB del país. *Colombia Digital*, <http://fedesoft.org/la-venta-de-software-equivale-al-17-de-pib-del-pais/>.
- FEDESOFTE. (26 de noviembre de 2013). Sector de las TIC creció 27% en los últimos tres años. *CARACOL*, pág. sección Tecnología.
- FEDESOFTE. (2013). Sector de las TIC creció 27% en los últimos tres años. *CARACOL - Tecnología*, <http://fedesoft.org/sector-de-las-tic-crecio-27-en-los-ultimos-tres-anos/>.
- FEDESOFTE. (13 de 09 de 2013). Softic dejó expectativas de negocios por US\$32 millones. *CARACOL RADIO*, págs. <http://www.caracol.com.co/noticias/economia/softic-dejo-expectativas-de-negocios-por-us32-millones/20130909/nota/1966842.aspx>.
- Fernández Sanz, L., & Cuadrado Gallego, J. (2010). Experiencia en la Implantación de CMMI-DEV v1.2. en una MICROPYMES con Metodologías Águiles y Software Libre. *Revista Española de Calidad, Innovación e Ingeniería de Software REICIS*, 6-16.
- Forero, C. (2013). Los mitos sobre la exportación. *Bogotá Capital del Emprendimiento - EL TIEMPO*, PROEXPORT: [http://www.eltiempo.com/Multimedia/especiales/esp\\_comerciales/especialemprendimiento/ARTICULO-WEB-NOTA\\_INTERIOR\\_MULTIMEDIA-12946030.html](http://www.eltiempo.com/Multimedia/especiales/esp_comerciales/especialemprendimiento/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_MULTIMEDIA-12946030.html).
- Guerrero, L. (1999). Ciclo de mejoramiento de procesos, Modelo IDEAL. *SEI*.
- Herranz, R. (2012). *En Busca de la Excelencia del Código*. Scrum Manager.
- Herrera Morales, J. O. (1995). *PSP, Un Proceso De Software Personal*. Quindío : Universidad del Quindío Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación.

- Higuera Moriones, X. (2011). *Guía Metodológica de Mejora de Procesos de Construcción de Software Adaptada para MIPYMES\_DS Colombianas*. Bogota: Universidad Pontificia Javeriana, CIS1030IS04.
- INTECO. (2008). Estudio sobre la certificación de la calidad como medio para impulsar la industria de desarrollo del software en España. *Instituto Nacional de Tecnologías de Comunicación*, 82 - 85.
- Isidro Mena, Á. (2012). La nueva Norma ISO 21500 “Guidance on project management”. *PMI Madrid SpainCharter*.
- KC KibelesConsulting. (2010). *Implantación de las normas ISO/IEC 15504 e ISO/IEC 12207 con métodos ágiles Y SCRUM*, . Mexico: KC KibelesConsulting.
- Ken Schwaber, J. S. (2012). *Software in 30 Days: How Agile Managers Beat the Odds, Delight Their Customers, And Leave Competitors In the Dust*. USA: SCRUM, capítulo I.
- Laporte C., A. S. (2008). Developing International Standards for Very Small Enterprises. *IEEE Computer volumen 41 number 3*, pag 82 - 85.
- Letelier, P., H., C. J., & Penadés, M. C. (2009). Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. *DSIC -Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia*.
- Lomprey, G., & Hernández, S. (2008). La Importancia de la Calidad en el Desarrollo de Productos de Software. *TechnicalReport, Universidad de Montemorelos, México*.
- Luis Merchán, M. A. (2007). *Caracterización de las Empresas Pertenecientes a la Industria Emergente de Software del Sur Occidente Colombiano Caso Red de Parques PAQUESOFT*. Cali: Revista Avances en Sistemas e Informática, Vol.4 No. 2.
- Mariela, T. S. (2007). *Estudio Comparativo entre los Estándares ISO/IEC TR 15504 y CMMI*. Quito – Ecuador: Escuela de Ingeniería Politécnica Nacional.
- Merchán, L., & Urrea, A. (2007). Caracterización de las Empresas Pertenecientes a la Industria Emergente de Software del Sur Occidente Colombiano Caso Red de Parques PARQUESOFT. *Revista Avances en Sistemas e Informática, Vol.4 No. 2*, ISSN 1657-7663 .

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

Ospina, P. R. (2012). *Tecnología Creció 8% en Colombia*. Bogotá: COMPUTERWORLD, FEDESOF, ISSN 0122 – 2961.

Paternina Palacio, K. (agosto de 2011). *Calidad De Software: "Aplicación En Las Industrias Desarrolladoras De Colombia"*. Cartagena: Programa de Ingeniería de Sistemas. Universidad de San Buenaventura Seccional .

Peñaloza Baez, M. (2008). Administración de proyectos: Factor crítico para el éxito del desarrollo de software. *Publicacion Mensual Administración de Proyectos*, 74.

Periodista de Business News Americas. (2006). Desarrolladores de software deben certificarse para competir luego de TLC. *Americas Business Insight In Latin America* BN, [http://www.bnamericas.com/news/tecnologia/Desarrolladores\\_de\\_software\\_deben\\_certificarse\\_para\\_competir\\_luego\\_de\\_TLC](http://www.bnamericas.com/news/tecnologia/Desarrolladores_de_software_deben_certificarse_para_competir_luego_de_TLC).

Pino, F. J., García, F., Ruiz, F., & M., P. (2006). Adaptación de las Normas ISO/IEC 12207:2002 e ISO/IEC 15504:2003 para la Evaluación de la Madurez de Procesos Software en Países en Desarrollo. *IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS*, VOL. 4, NO. 2.

PMBOK®. (2008). *Fundamentos para la dirección de proyectos* . USA: Project Management Institute.

PORTAFOLIO. (2011). La Industria del 'Software' Pide Más Protección y Financiación. *PORTAFOLIO*, [http://www.portafolio.co/detalle\\_archivo/MAM-4680020](http://www.portafolio.co/detalle_archivo/MAM-4680020).

Pressman, R. (2007). *Applying Web Engineering. In: Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th Edition*. McGraw-Hill.

Pressman, R. S. (2000). *Software Engineering Project Management*. USA: Software Engineering. [book auth.Segunda edición: IEEEComputerSociety pp. 30- 46.

PROEXPORT - COLOMBIA. (2011). *Software & Servicios de Tecnología de* . Bogotá: Fedesoft.

Project Management Institute. (2012). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. USA: (PMBOK® Guide) – Fifth Edition.

Project Management Institute. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. USA: Fifth Edition, Project Management Institute.

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

Richardson, I., & Gresse, C. (2007). Why Are Small Software Organizations Different? *IEEE Computer Society, IEEE Software* ISSN 0740 - 7459, vol. 24.

Rojas, M. A., & Molina García, J. C. (2005). *Jerarquía y Granularidad de Componentes de Software Para PYMES En Bogotá, Junio de 2005*, . Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas.

Sahibuddin, M. H. (2011). Critical success factors for software projects: A comparative study . *Scientific Research and Essays* Vol. 6(10), 2174-2186.

Saldaña Ramos, J. (Octubre de 2010). Tesis Doctoral. Un Marco Metodológico para la Mejora en la Gestión de los Equipos de Desarrollo de Software Global. *Universidad Carlos III de Madrid. Departamento de Informática*. Madrid, España: PeerReviewed.

Sanz, A., Saldaña, J., García, J., & Gaitero, D. (2008). TestPAI: Un Área de Proceso de Pruebas Integrada con CMMI, , Departamento de Informática, Universidad Carlos III de Madrid. *Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*, ISSN 1988-3455, vol No 4.

SEI. (2012). *Reporte del Instituto de Ingeniería de Software SEI*. USA: Carnegie Mellon University, <http://www.sei.cmu.edu/>.

Toro, V. (2011). *Encuesta de Gerencia de Proyectos de Tecnología e Información*. Bogota: Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas ACIS.

Vigil, A. C. (2012). La X Encuesta Nacional de Gerencia de Proyectos. *Memorias X Jornada de Gerencia de Proyectos de TI* (pág. <http://www.acis.org.co/index.php?id=2026>). BOGOTA: ACIS.

Villegas, C. (2008). *Reporte N° 3 MIPYMES*. Bogota: Ministerio de Comercio Industria y Turismo.

WalzDave, J., Wynn, Vickroy, R., & Kitson, D. H. (2008). An Initial Comparative Analysis of the CMMI Version 1.2 Development Constellation and the ISO 9000 Family. *ABS Quality EvaluationsComputer Sciences Corporati*.

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

## 8. ANEXOS

### ENTREGABLES DE PYMSOFT

#### 5.3. ETAPA DE INICIO DEL PROYECTO

##### 5.3.2. Formato Acta de Constitución

### ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Fecha:

#### Información General

|                      |                           |                    |
|----------------------|---------------------------|--------------------|
| Título del Proyecto: |                           |                    |
| Patrocinador         | Administrado del Proyecto | Cliente            |
|                      |                           |                    |
| Firma autorización   | Firma autorización        | Firma autorización |
|                      |                           |                    |

#### 1. Interesados del Proyecto

| Código | Nombre | Rol/Cargo | Departamento | Nivel de conocimiento | Dirección | Teléfono | Nivel                                                                     | Expectativas | Experiencia |
|--------|--------|-----------|--------------|-----------------------|-----------|----------|---------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|
|        |        |           |              |                       |           |          | Alto, medio y bajo, dependiendo del poder y el interés en la organización |              |             |
|        |        |           |              |                       |           |          |                                                                           |              |             |
|        |        |           |              |                       |           |          |                                                                           |              |             |
|        |        |           |              |                       |           |          |                                                                           |              |             |

#### 2. Justificación del proyecto

|  |
|--|
|  |
|--|

#### 3. Descripción del proyecto

|  |
|--|
|  |
|--|

#### 4. Requerimiento del Proyecto

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

| Numero | Nombre | Descripción |
|--------|--------|-------------|
|        |        |             |
|        |        |             |

## 5. Alcance del Proyecto

|         | Objetivo | Criterio de Aceptación | Persona que Aprueba |
|---------|----------|------------------------|---------------------|
| Alcance |          |                        |                     |
| Tiempo  |          |                        |                     |
| Costo   |          |                        |                     |
| Calidad |          |                        |                     |
| Otros   |          |                        |                     |

## 6. Cronograma de Hitos y Entregables de la Gestión del Proyecto

| Descripción | Fecha |
|-------------|-------|
|             |       |
|             |       |
|             |       |
|             |       |
|             |       |

## 7. Recursos

| Nombre | Descripción | Cantidad |
|--------|-------------|----------|
|        |             |          |
|        |             |          |
|        |             |          |

## 8. Resolución de Conflicto

|  |
|--|
|  |
|--|

Autoría propia, se toma como base temple de PYMBOK, DHS oregon departament of human service con requerimiento de salida de BS 6079.

### 5.3.3. Formato Registro de Interesados

## IDENTIFICAR LOS INTERESADOS

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

**Título del Proyecto:**

**Fecha:**

**Director del Proyecto:**

**Elaborado por:**

## 5.3.3.1. Lista de Interesados

| Código | Interesado | Rol                               | Cargo | Departamento | Requisito                                                               | Expectativas | Fase                                                | Clasificación |         |            |         |          |
|--------|------------|-----------------------------------|-------|--------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------|---------------|---------|------------|---------|----------|
|        |            |                                   |       |              |                                                                         |              |                                                     | interno       | externo | partidario | neutral | opositor |
|        |            | Posición que asume en el proyecto |       |              | Se puede especificar el o los códigos de los requisitos por interesado. |              | Mencionar la fase de ciclo de vida de mayor interés |               |         |            |         |          |
|        |            |                                   |       |              |                                                                         |              |                                                     |               |         |            |         |          |
|        |            |                                   |       |              |                                                                         |              |                                                     |               |         |            |         |          |
|        |            |                                   |       |              |                                                                         |              |                                                     |               |         |            |         |          |
|        |            |                                   |       |              |                                                                         |              |                                                     |               |         |            |         |          |
|        |            |                                   |       |              |                                                                         |              |                                                     |               |         |            |         |          |
|        |            |                                   |       |              |                                                                         |              |                                                     |               |         |            |         |          |

## 5.3.3.2. Clasificar los Interesados (Matriz de Interesados – Nivel de Impacto)

|                                  |                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>Alto</div> <div>Poder</div> | <div>Mantener Satisfecho</div> <div>Agrupar a los interesados basándose en su nivel de autoridad ("poder"):</div> | <div>Gestionar Atentamente</div> <div>Agrupar a los interesados en su nivel de preocupación ("interés") con respecto a los resultados del proyecto.</div> |
|                                  | <div>Monitorear</div> <div>(Mínimo Esfuerzo)</div>                                                                | <div>Mantener Informado 163</div> <div>Agrupar a los interesados basándose en su participación</div>                                                      |

## Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

### 5.3.3.3. Estrategia de Gestión de los interesados (Matriz de análisis de involucrados)

| Código interesado | Grupos de interesados                                                            | Número de interesados       | Interés                                                                                   | Problemas Percibidos | Actitud                           | Recursos y limitaciones | Evaluación de Impacto | Estrategias |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
|                   | Dentro de los grupos de interesados pueden haber una dependencia, organizaciones | Cuántas personas participan | Se especifica el objetivo que se quiere cumplir o el código del requerimiento del cliente |                      | Positiva/<br>negativa/<br>neutral |                         |                       |             |
|                   |                                                                                  |                             |                                                                                           |                      |                                   |                         |                       |             |
|                   |                                                                                  |                             |                                                                                           |                      |                                   |                         |                       |             |

Autoría propia y la matriz de interesados tomado de PMBOK

## Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

### 8.2.ETAPA DE PLANEACION DEL PROYECTO

#### 8.2.1. Formatos para Planear el Alcance

##### 8.2.1.1. Formatos para Recopilar los Requisitos

##### 8.2.1.1.1. Formato Registrar los Requisitos del Cliente.

### REQUISITOS DE DOCUMENTACIÓN

**Nombre del Proyecto:**

**Fecha:**

| Código | Interesado                                  | Requerimiento                                                                                                                                                               | Prioridad                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Restricciones                                                   |
|--------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|        | Determinar quien solicita el requerimiento. | Se incluye las necesidades de los clientes de manera funcional. Se expresa el contenido, forma o funcionalidad de un producto o servicio. El qué se desea lograr y por qué. | Tener priorizados los requisitos de cliente ayuda a determinar el alcance del proyecto, de la iteración o del incremento. Esta priorización asegura que los requisitos funcionales y de los atributos de calidad críticos para el cliente y otras partes interesadas se tratan rápidamente | Definir las restricciones para la verificación y la validación. |
|        |                                             |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                 |
|        |                                             |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                 |
|        |                                             |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                 |
|        |                                             |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                 |
|        |                                             |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                 |
|        |                                             |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                 |

Basado en CMMI y en temple de PYMBOK, DHS oregon departament of human service

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

## 8.2.1.1.2. Formato Desarrollar Los Requisitos Del Producto

### REQUISITOS DEL PRODUCTO

Nombre del Proyecto:

Fecha:

1.1. Establecer los requisitos de producto y de componente de producto.

| Prioridad | Requerimiento                                                                                                                | Requerimientos derivado | Requisito del producto                                                                              | Atributo de calidad                                                                                                                                      | Arquitectura del Producto                                                                                                                                   | Relación entre requisitos (Trazabilidad)                                                                                                                                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Desarrollar los requisitos en los términos técnicos necesarios para el diseño del producto y de los componentes de producto. |                         | Seleccionar la tecnología que es necesaria y definir los requisitos que trae consigo la tecnología. | Los atributos críticos de calidad se tienen en cuenta o se miden por el tiempo de respuesta, disponibilidad e implementación de esfuerzo en el programa. | Inferir los requisitos resultantes de las decisiones de diseño, selección de patrones de la arquitectura, tener en cuenta los atributos críticos de calidad | Trayectoria del producto donde se establece y mantiene las relaciones entre los requisitos para la consideración durante la gestión del cambio y la asignación de los requisitos. |
|           |                                                                                                                              |                         |                                                                                                     |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                   |
|           |                                                                                                                              |                         |                                                                                                     |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                   |

1.2. Asignar los requisitos de componente de producto e Identificar los requisitos de interfaz.

| Requisito | Funciones o actividades | Componentes                                                                                                                                                                                 |         |          |                       | Relación entre requisitos (Trazabilidad)                                                                                                                                          | Requerimiento de interfaz                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                         | Objeto                                                                                                                                                                                      | Proceso | personal | Restricción de diseño |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|           |                         |                                                                                                                                                                                             |         |          |                       | Trayectoria del producto donde se establece y mantiene las relaciones entre los requisitos para la consideración durante la gestión del cambio y la asignación de los requisitos. | <input type="checkbox"/><br>Los requisitos para las interfaces se definen en términos tales como el origen, el destino, el estímulo, las características de los datos para el software, y las características eléctricas y mecánicas para el hardware. |
|           |                         | Los componentes incluyen la asignación de la prestación del producto; las restricciones de diseño; y el ajuste, la forma y la función para cumplir los requisitos y facilitar la producción |         |          |                       |                                                                                                                                                                                   | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                    |

Autoría Propia

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

## 8.2.1.1.3. Formato Analizar y Validar los Requisitos

### ANALIZAR Y VALIDAR REQUISITOS

**Nombre del Proyecto:**

**Fecha:**

Establecer los conceptos y los escenarios de operación.

#### Concepto operacional

Identificar y desarrollar los escenarios, consistentes con el nivel de detalle de las necesidades, las expectativas y las restricciones de las partes interesadas en las cuales se espera que funcione el producto o componente de producto propuesto.

#### Desarrollo del producto

Definir el entorno en el que funcionará el producto o componente de producto, incluyendo los límites y las restricciones.

#### • Revisión

| Código | Requisito cliente | Funcionalidad | Cumple                   | Interesado | Relación con los requisitos                                                                    | Control de cambio | Fecha |
|--------|-------------------|---------------|--------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|
|        |                   |               | <input type="checkbox"/> |            | Las relaciones entre los requisitos pueden ayudar en la evaluación del impacto de los cambios. |                   |       |
|        |                   |               | <input type="checkbox"/> |            |                                                                                                |                   |       |
|        |                   |               |                          |            |                                                                                                |                   |       |

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

- Escenario de prueba y cierre

Definir un concepto de operación detallado, a medida que se seleccionan los productos y los componentes de producto, que define la interacción del producto, del usuario final y del entorno, y que satisfaga las necesidades operativas, de mantenimiento, de soporte y de retirada. Caso de uso

## 5.6. Establecer una definición de la funcionalidad y de los atributos de calidad requeridos.

### 5.6.1. Arquitectura funcional

| nivel | Actividad o función | Sub funciones | Atributo de calidad | Estimación de tiempo | acciones | entradas | salidas | Proceso de negocio |
|-------|---------------------|---------------|---------------------|----------------------|----------|----------|---------|--------------------|
|       |                     |               |                     |                      |          |          |         |                    |
|       |                     |               |                     |                      |          |          |         |                    |
|       |                     |               |                     |                      |          |          |         |                    |

### 5.6.2. Diagrama de actividades

|  |
|--|
|  |
|--|

## 5.7. Analizar los requisitos.

| Objetivo según el nivel (a-z) | Requisito clave | Calidad del requisito | Producto | Peso | Defecto del requisito | Cambio propuesto | Restricciones |
|-------------------------------|-----------------|-----------------------|----------|------|-----------------------|------------------|---------------|
|                               |                 |                       |          |      |                       |                  |               |
|                               |                 |                       |          |      |                       |                  |               |
|                               |                 |                       |          |      |                       |                  |               |
|                               |                 |                       |          |      |                       |                  |               |
|                               |                 |                       |          |      |                       |                  |               |

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

## 5.8. Analizar los requisitos para conseguir un equilibrio.

| Prioridad | Requisito | Actividad | Secuencia                     |            | Coste | Tiempo | Producto | Componentes reutilizables | Mantenimiento | Riesgo |
|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|------------|-------|--------|----------|---------------------------|---------------|--------|
|           |           |           | Antes de                      | Después de |       |        |          |                           |               |        |
|           |           |           | Se debe asignar una secuencia |            |       |        |          |                           |               |        |
|           |           |           |                               |            |       |        |          |                           |               |        |

## 5.9. Validar los requisitos.

| Interesado | Requisito | Actividad | Coste  |           | Tiempo |           | Resultado del análisis                                                                | Evaluar el diseño                                                                | Observación de aprobación |
|------------|-----------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|            |           |           | normal | acelerado | normal | acelerado |                                                                                       |                                                                                  |                           |
|            |           |           |        |           |        |           | Se somete a prueba por algunos actividades y métodos y se reflejan acá los resultados | Definir las observaciones del diseño según sus fases o prototipos experimentales |                           |
|            |           |           |        |           |        |           |                                                                                       |                                                                                  |                           |
|            |           |           |        |           |        |           |                                                                                       |                                                                                  |                           |
|            |           |           |        |           |        |           |                                                                                       |                                                                                  |                           |

### 5.9.1. Retroalimentación de las partes interesadas

Autoría propia

**8.2.1.1.4. Formato Plan de Gestión de Requisitos**

**PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Recolección de Datos:</b></p> <p>Se especifica las técnicas utilizadas para recopilar la información de los requisitos, como entrevistas, observación, reuniones, etc.</p>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Prioridad:</b></p> <p>Documentar la prioridad y justificar porque se asignó una prioridad, con que objeto.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Seguimiento y Trazabilidad:</b></p> <p>Identificar el seguimiento de los requisitos así como los atributos de los requisitos que se utilizarán para los requisitos de rastreo, funcional o de seguridad.</p>                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Gestión de Configuración de Cambios:</b></p> <p>Se describe el nivel de rango y quien es el autorizado para realizar los cambios a los requisitos a que interesado dirigirse y como es el procedimiento.<br/>Incluye una descripción del proceso y los formularios necesarios, procesos, o procedimientos necesarios para iniciar un cambio. Documentar cómo se realizará el análisis de los efectos o cambios.</p> |
| <p><b>Verificar:</b></p> <p>Se establecen criterios objetivos para la evaluación y aceptación de los requisitos, se describe los diferentes métodos que se utilizan para verificar los requisitos, tales como la observación, medición, pruebas, etc., incluya todos los parámetros que se utilizarán para la verificación.</p>                                                                                           |

Basado en PYMBOK, DHS oregon departament of human service

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

## 8.2.1.1.5. Formato para el Seguimiento y Trazabilidad de los Requisitos

### MATRIZ DE TRAZABILIDAD

Título del Proyecto: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Diligenciado por: \_\_\_\_\_

Fase: \_\_\_\_\_

| Requisitos del Cliente |                                             |                                             |                                                                                                          |                                                                                                                                            | Seguimiento                                                                                              |                                                                                                                             |                                                   |                                                 |                          |
|------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|
| Id                     | Requerimiento                               | Prioridad                                   | Objetivo del caso de negocio                                                                             | Historia                                                                                                                                   | Objetivo del Proyecto                                                                                    | Entregable EDT                                                                                                              | Diseño del Producto                               | Construcción del Producto                       | Aceptación / Observación |
|                        | Está plasmado en los requisitos del cliente | Está plasmado en los requisitos del cliente | Se describe el objetivo con que se creó el requerimiento debe estar plasmado en el acta de constitución. | Como se realizaba este proceso en la organización y además se registran todos los cambios que tiene ese requerimiento durante el proyecto. | Se describe el objetivo con que se creó el requerimiento debe estar plasmado en el acta de constitución. | Se puede establecer el código del EDT y el Número o letra del diagrama de red, para determinar la secuencia de actividades. | Método de verificación de requerimiento cumplido. | Método de validación de requerimiento cumplido. |                          |
|                        |                                             |                                             |                                                                                                          |                                                                                                                                            |                                                                                                          |                                                                                                                             |                                                   |                                                 |                          |
|                        |                                             |                                             |                                                                                                          |                                                                                                                                            |                                                                                                          |                                                                                                                             |                                                   |                                                 |                          |
|                        |                                             |                                             |                                                                                                          |                                                                                                                                            |                                                                                                          |                                                                                                                             |                                                   |                                                 |                          |
|                        |                                             |                                             |                                                                                                          |                                                                                                                                            |                                                                                                          |                                                                                                                             |                                                   |                                                 |                          |
|                        |                                             |                                             |                                                                                                          |                                                                                                                                            |                                                                                                          |                                                                                                                             |                                                   |                                                 |                          |
|                        |                                             |                                             |                                                                                                          |                                                                                                                                            |                                                                                                          |                                                                                                                             |                                                   |                                                 |                          |

Autoría propia, Basado en PMBOK

8.2.1.2.Formato Plan de Dirección del Alcance del Proyecto

**DOCUMENTO DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO**

**Título del Proyecto:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Descripción del Alcance del Producto:**

|  |
|--|
|  |
|--|

**Entregables del Proyecto:**

|  |
|--|
|  |
|--|

**Criterio de Aceptación del Proyecto:**

|  |
|--|
|  |
|--|

**Exclusiones del Proyecto:**

|  |
|--|
|  |
|--|

**Restricciones del Proyecto:**

|  |
|--|
|  |
|--|

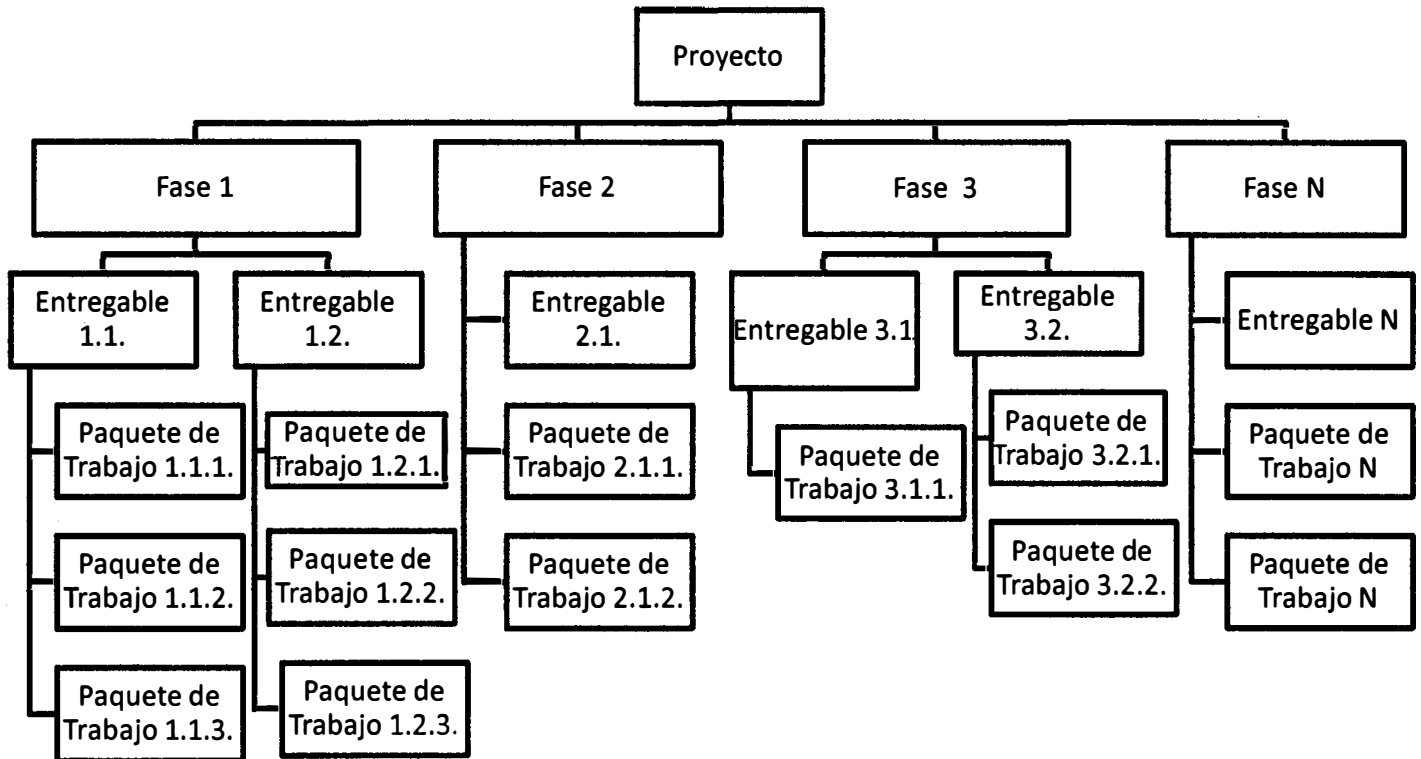
**Supuestos del Proyecto:**

|  |
|--|
|  |
|--|

Tomado como base temple de PYMBOK, DIIS oregon departament of human service

8.2.1.3.Formato Guía Estructura de Desglose de Trabajo

**GUÍA DE ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO**



Basado en PMBOK

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

#### 8.2.1.4. Formato Diccionario de la Estructura de Desglose

## Diccionario de EDT

|                      |  |                    |  |
|----------------------|--|--------------------|--|
| Nombre del Proyecto: |  | Fecha:             |  |
| Paquete de Trabajo:  |  | EDT ID:            |  |
| Hitos:               |  | Fechas de entrega: |  |

| Código | Actividad | Responsable | Tipo de Actividad | Horas        | Costo |
|--------|-----------|-------------|-------------------|--------------|-------|
|        |           |             |                   |              |       |
|        |           |             |                   |              |       |
|        |           |             |                   |              |       |
|        |           |             |                   |              |       |
|        |           |             |                   |              |       |
|        |           |             |                   |              |       |
|        |           |             |                   |              |       |
|        |           |             |                   |              |       |
|        |           |             |                   |              |       |
|        |           |             |                   |              |       |
|        |           |             |                   | <b>Total</b> |       |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Requerimientos de Calidad |  |
| Criterios de Aceptación   |  |
| Información técnica       |  |

Autoría propia

## 8.2.2. Formatos para la Planeación de la Gestión del Tiempo

### 8.2.2.1.Formato Determinar las Actividades

#### ACTIVIDADES

**Nombre del Proyecto:**

**Fecha:**

**Responsable:**

**Código:**

**Nombre del Paquete de trabajo:**

Especificar el paquete de trabajo al que pertenecen la lista de actividades

#### 1. Lista de Actividades

| Código              | Actividad | Atributo                                                                                                                                          | Descripción de Tareas                                                                                                                              | Salida/entregable | Precedente                                                                                                                      | Sucesor                                                        |
|---------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Relación con la EDT |           | Los atributos de la actividad amplían la descripción de la actividad. identificando los múltiples componentes relacionados con cada una de ellas. | Descripción de la actividad con suficiente detalle para que la persona (s) que realiza el trabajo entienda lo que se requiere para su realización. |                   | Se debe especificar el código de la actividad que anticipa esta actividad por ejemplo: esta actividad es la B y necesita a la A | Cualquier actividad que deba ocurrir después de cada actividad |
|                     |           |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                    |                   |                                                                                                                                 |                                                                |
|                     |           |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                    |                   |                                                                                                                                 |                                                                |
|                     |           |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                    |                   |                                                                                                                                 |                                                                |
|                     |           |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                    |                   |                                                                                                                                 |                                                                |

## 2. Atributos

|                                                                                                                                                                                                 |                                                                                               |                                                                                                                                                           |                                                                       |                                                                                                                                     |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Actividad:</b><br><i>De la lista de actividad</i>                                                                                                                                            |                                                                                               |                                                                                                                                                           |                                                                       |                                                                                                                                     |                                                               |
| <b>Descripción de trabajo:</b><br><i>Una descripción de la actividad con suficiente detalle para que la persona (s) que realiza el trabajo entienda lo que se requiere para su realización.</i> |                                                                                               |                                                                                                                                                           |                                                                       |                                                                                                                                     |                                                               |
| Predecesor                                                                                                                                                                                      | Relación                                                                                      | Posposición o de adelanto                                                                                                                                 | Sucesor                                                               | Relación                                                                                                                            | Posposición o de adelanto                                     |
| <i>Todas las actividades que deben ocurrir actividades de la actividad</i>                                                                                                                      | <i>La naturaleza de la relación, como comienzo a comienzo, final a inicio o de fin a fin.</i> | <i>Cualquier retraso o adelanto requerido entre actividad</i>                                                                                             | <i>Cualquier actividad que deba ocurrir después de cada actividad</i> | <i>La naturaleza de la relación, como comienzo a comienzo, final a inicio o de fin a fin.</i>                                       | <i>Cualquier retraso o adelanto requerido entre actividad</i> |
| <b>Número y tipo de recursos necesarios:</b><br>El número y las funciones de las personas necesarias para completar el trabajo.                                                                 |                                                                                               | <b>Requisitos de formación:</b><br>El nivel de habilidad necesaria para completar el trabajo (experto, medio, principiante o aplicable nivel de trabajo). |                                                                       | <b>Otros Recursos necesarios:</b><br>Cualquier equipo, suministros, u otros tipos de recursos necesarios para completar el trabajo. |                                                               |
| <b>Tipo de esfuerzo:</b><br>Indique si el trabajo es de una duración fija, cantidad fija de esfuerzo, nivel de esfuerzo, esfuerzo prorrateado u otro tipo de trabajo.                           |                                                                                               |                                                                                                                                                           |                                                                       |                                                                                                                                     |                                                               |
| <b>Lugar de Desempeño:</b><br><i>Si el trabajo debe ser completado en algún lugar que no sea en el sitio de las organizaciones escénicas, indique la ubicación.</i>                             |                                                                                               |                                                                                                                                                           |                                                                       |                                                                                                                                     |                                                               |
| <b>Fechas impuestas u Otras limitaciones:</b><br>Indique las Fechas de Entrega Fijas, hitos u Otras Restricciones.                                                                              |                                                                                               |                                                                                                                                                           |                                                                       |                                                                                                                                     |                                                               |
| <b>Supuestos:</b><br>Haga una lista de supuestos acerca de la disponibilidad de recursos, habilidades, u otros supuestos que impactan la actividad.                                             |                                                                                               |                                                                                                                                                           |                                                                       |                                                                                                                                     |                                                               |

## 3. Lista de Hitos

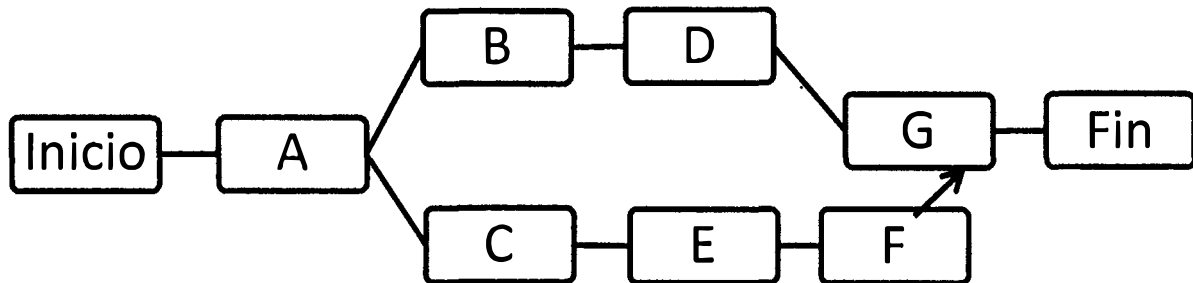
Autoría propia

8.2.2.2.Formato Seguimiento de Actividades

**DIAGRAMA DE RED**  
(Secuencia de Actividades)

Nombre del Proyecto:

Fecha:



| Id DP                              | Dependencia      | Descripción                                                                                                        |
|------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Numero o letra del diagrama de red | Por ejemplo: A-B | Describir la relación entre las actividades y el tiempo de estimación entre estas, por ejemplo A y B a 4 días de C |
|                                    |                  |                                                                                                                    |
|                                    |                  |                                                                                                                    |

Basado en PYMBOK Autoría propia

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

## 8.2.2.3. Formato de Estimación de los Recursos

### LISTADO DE RECURSOS POR ACTIVIDADES

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha :</b>                |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  |                               |  |

| Id actividad | Recurso                                                                                                     | Descripción         | Cantidad                                  | Horas de esfuerzo                                            | Duración estimada                                                     | Total                                                 | Activo                                                                                                                                                | Prioridad con Relación Al Seguimiento                                                                                                          |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                             |                     |                                           |                                                              |                                                                       |                                                       | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                   |                                                                                                                                                |
|              |                                                                                                             |                     |                                           |                                                              |                                                                       |                                                       | <input type="checkbox"/>                                                                                                                              |                                                                                                                                                |
|              |                                                                                                             |                     |                                           |                                                              |                                                                       |                                                       | <input type="checkbox"/>                                                                                                                              |                                                                                                                                                |
|              |                                                                                                             |                     |                                           |                                                              |                                                                       |                                                       | <input type="checkbox"/>                                                                                                                              |                                                                                                                                                |
|              | Recurso de hardware, software, de instalación, infraestructura o cualquier activo que se requiera, personal | Porque se requiere. | Cantidad de los recursos que se solicitó. | Se especifica las horas que se necesitan para esta actividad | Se calcula en tiempo en días de las horas de esfuerzo que se requiera | Se totaliza a la duración por la cantidad de recursos | Para una pyme es fundamental mirar si este recurso está en su organización, para buscar según la prioridad la forma de contar con este, si es posible | Se debe establecer un número de prioridad para saber cuál de estos recursos es más necesario según el diagrama de procesos de las actividades. |

Autoría propia

8.2.2.4.Formato Desarrollar la Programación

**PROGRAMACIÓN DE TIEMPO - CALENDARIO**

**Nombre del Proyecto:**

**Fecha:**

1. Cronograma de Actividades

| Id actividad | Periodo |      |       |     |       |
|--------------|---------|------|-------|-----|-------|
|              | Mes 1   | Mes2 | Mes 3 | ... | Mes n |
|              |         |      |       |     |       |
|              |         |      |       |     |       |
|              |         |      |       |     |       |
|              |         |      |       |     |       |

2. Cronograma de recurso

| Recursos | Periodo |      |       |     |       |
|----------|---------|------|-------|-----|-------|
|          | Mes 1   | Mes2 | Mes 3 | ... | Mes n |
|          |         |      |       |     |       |
|          |         |      |       |     |       |
|          |         |      |       |     |       |
|          |         |      |       |     |       |

3. Cronograma de recursos humanos

| Personal | Rol | Periodo |      |       |     |       |
|----------|-----|---------|------|-------|-----|-------|
|          |     | Mes 1   | Mes2 | Mes 3 | ... | Mes n |
|          |     |         |      |       |     |       |
|          |     |         |      |       |     |       |
|          |     |         |      |       |     |       |
|          |     |         |      |       |     |       |

Autoría propia

8.2.3. Formato para Planear la Gestión de Costos

**DETERMINAR EL PRESUPUESTO**

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha</b>                  |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  |                               |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |

| Id requisito | Id EDT | Interesado | Recursos          |                                  |           |          |       | Tiempo | Estado                          | cantidad | Total Estimado | Método | Aporte                                                                                               |                          | Resultado EDT                                                                              |
|--------------|--------|------------|-------------------|----------------------------------|-----------|----------|-------|--------|---------------------------------|----------|----------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |        |            | Trabajo (persona) | Tecnología (software o software) | Servicios | Material | Otros |        |                                 |          |                |        | propio                                                                                               | Interesado/patrocinador  |                                                                                            |
|              |        |            |                   |                                  |           |          |       |        | Comprar/ocupado/libre/alquilado |          |                |        | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                  | <input type="checkbox"/> |                                                                                            |
|              |        |            |                   |                                  |           |          |       |        |                                 |          |                |        | <input type="checkbox"/>                                                                             | <input type="checkbox"/> |                                                                                            |
|              |        |            |                   |                                  |           |          |       |        |                                 |          |                |        | <input type="checkbox"/>                                                                             | <input type="checkbox"/> |                                                                                            |
|              |        |            |                   |                                  |           |          |       |        |                                 |          |                |        | Se debe reflejar quien asume la responsabilidad económica del recurso o quien va aportar el recurso. |                          | Incluir el id de la actividad de la estructura de desglose que se va cubrir con este costo |

INFORMACION ADICIONAL

Autoría propia

#### 8.2.4. Formato Planear la de Gestión de Calidad

### ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

**Título del Proyecto:**

**Fecha:**

**Métodos de Aseguramiento de Calidad**

Especificar la intención de dirección que formalmente tiene el equipo de proyecto con relación a la calidad.

**Métodos de Control de Calidad**

**Métodos de Mejora de la Calidad**

Especifica los pasos para analizar procesos, los cuales facilitaran la identificación de actividades que no agregan valor. Por ejemplo: delimitar los procesos, determinar la oportunidad de mejora, tomar información sobre el proceso, analizar la información levantada, definir acciones correctivas para mejorar el proceso, aplicar acciones correctivas, estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso. Etc.

#### Métricas de Calidad

| ID | Factor de calidad | Métrica a Utilizar | Método de Medición | Frecuencia y Momento de Medición | Frecuencia y Momento de Reporte |
|----|-------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|
|    |                   |                    |                    |                                  |                                 |
|    |                   |                    |                    |                                  |                                 |
|    |                   |                    |                    |                                  |                                 |

#### Roles para la Gestión de Calidad

| Cargo - Rol                                                                                                                                                                            | Objetivo del Rol                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Se determina el encargado de vigilar los parámetros de calidad. Puede ser el director del proyecto, el gerente de una fase, el coordinador, programador o cualquier miembro del equipo | Se asignaran las responsabilidades de calidad para cada uno de sus actividades. |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                 |

Autoría propia

8.2.5. Formato Plan para la Dirección del Personal

**IDENTIFICAR RECURSOS HUMANOS**

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha</b>                  |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  |                               |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |

| Id cargo | Roles del proyecto<br>Cargo | Habilidades requeridas<br>Requisitos para el cargo | Responsable | Nivel de capacitación |
|----------|-----------------------------|----------------------------------------------------|-------------|-----------------------|
|          |                             |                                                    |             |                       |
|          |                             |                                                    |             |                       |
|          |                             |                                                    |             |                       |
|          |                             |                                                    |             |                       |
|          |                             |                                                    |             |                       |
|          |                             |                                                    |             |                       |
|          |                             |                                                    |             |                       |

Autoría propia

8.2.6. Formatos Plan de Comunicación

PLAN DE COMUNICACIONES

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha</b>                  |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  |                               |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |

| Código | Interesados | Cargo/Rol | Cod. requerimiento | Información | Recursos                                 |            | Comunica                                             | Nivel de asistencia                                                                                                                                                                                                                          | Locación                                                                                                                                                                               | Documento Entregable | Observaciones | Recibe |
|--------|-------------|-----------|--------------------|-------------|------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|--------|
|        |             |           |                    |             | Tiempo/fecha                             | financiero |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                        |                      |               |        |
|        |             |           |                    |             | Se determina el tiempo o día en reunirse |            | El interesado o empleado que realiza la comunicación | Estas métricas pueden ser muy simples (por ejemplo, el nivel de asistencia a grupos de usuarios o foros de las partes interesadas), o pueden ser más sofisticados, basándose en muestreo estadístico en la forma de estudios bien diseñados. | Se especifica cómo y en qué lugar va ser la comunicación en las fechas estipuladas. Ej.: foro, chat, video conferencias, en cita, en reuniones, memorandos, correos electrónicos, etc. |                      |               |        |
|        |             |           |                    |             |                                          |            |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                        |                      |               |        |

**Diagrama de flujo de información**

**Políticas:**

Se debe definir unas políticas en cada proyecto o cláusulas de confidencialidad de la información, si es necesario y procedimientos para tratar polémicas.

**CONTROL DE POLEMICAS**

| código | Descripción | Involucrados | Enfoque de solución | Acciones de solución | Responsables | Fecha |
|--------|-------------|--------------|---------------------|----------------------|--------------|-------|
|        |             |              |                     |                      |              |       |
|        |             |              |                     |                      |              |       |

**Glosario**

Autoriza, firma:

Autoría Propia

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

## 8.2.7. Formatos para la Planeación de los Riesgos

### 8.2.7.1. Formato de Registro de Riesgos

#### REGISTRO DE RIESGOS

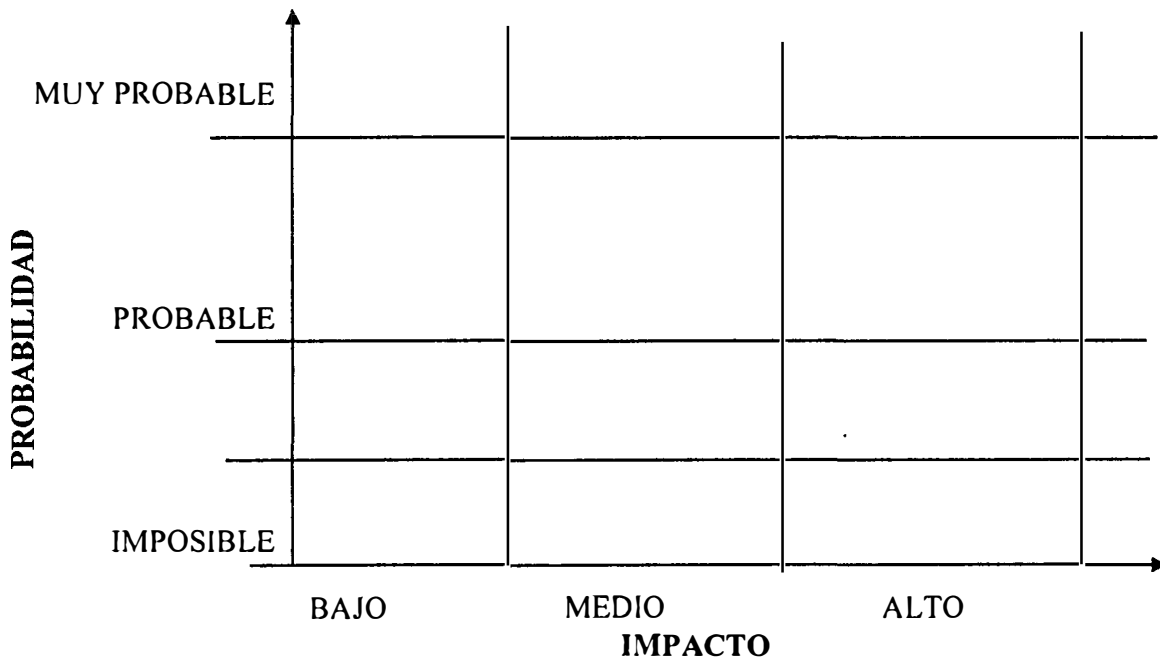
| <b>Código:</b>              |                  |         |            |       | <b>Fecha</b>                  |             |          |        |             |
|-----------------------------|------------------|---------|------------|-------|-------------------------------|-------------|----------|--------|-------------|
| <b>Título del proyecto:</b> |                  |         |            |       |                               |             |          |        |             |
| <b>Preparado por:</b>       |                  |         |            |       | <b>Director del Proyecto:</b> |             |          |        |             |
| Probabilidad Revisada       | Impacto Revisado |         |            |       | Puntaje revisado              | Responsable | Acciones | Estado | Comentarios |
|                             | Alcance          | Calidad | Cronograma | Costo |                               |             |          |        |             |
|                             |                  |         |            |       |                               |             |          |        |             |
|                             |                  |         |            |       |                               |             |          |        |             |
|                             |                  |         |            |       |                               |             |          |        |             |
|                             |                  |         |            |       |                               |             |          |        |             |
|                             |                  |         |            |       |                               |             |          |        |             |
|                             |                  |         |            |       |                               |             |          |        |             |
|                             |                  |         |            |       |                               |             |          |        |             |

Basado en PMBOK autoría propia

8.2.7.2.Formato Matriz de Impacto y Probabilidad

**MATRIZ DE IMPACTO Y PROBABILIDAD**

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha Creación:</b>        |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  |                               |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |



Basado en PMBOK

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

## 8.2.7.3.Formato para la Priorización de Riesgos

### PRIORIZACION DE RIESGOS

|                             |  |                                |  |
|-----------------------------|--|--------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha Creación:</b>         |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  | <b>Fecha de Modificación :</b> |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  | <b>Director del Proyecto:</b>  |  |

| <b>Id</b>                                | <b>Riesgo</b>     | <b>Escala de Impacto (a)</b>          | <b>Probabilidad de Ocurrencia (b)</b>          | <b>Exposición a Riesgos (a*b)</b>                    | <b>Control de Riesgos</b>                |
|------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Consecutivo de identificación de riesgos | Nombre del riesgo | Probabilidad o porcentaje del impacto | Probabilidad o porcentaje de ocurrir el riesgo | Formula de ocurrencia de riesgo:<br>$ER=(PO*EI)/100$ | Sección encargada del control de riesgos |
|                                          |                   |                                       |                                                |                                                      |                                          |
|                                          |                   |                                       |                                                |                                                      |                                          |
|                                          |                   |                                       |                                                |                                                      |                                          |
|                                          |                   |                                       |                                                |                                                      |                                          |
|                                          |                   |                                       |                                                |                                                      |                                          |
|                                          |                   |                                       |                                                |                                                      |                                          |

Autoría propia

### 8.2.8. Formato Plan de Adquisiciones

#### PLAN DE ADQUISICIONES

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                               |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |
| <b>Título del proyecto:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                               |  |
| <b>Preparado por:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                               |  |
| <b>Encargado de las Adquisiciones:</b><br><br>Se especifica la persona encargada de hacerle seguimiento al plan de adquisición o el departamento si existe. Se describe quien es el autorizado o los autorizados, para tomar decisiones y en hacer limitaciones, incluyendo al menos: presupuesto, nivel de firma, cambios en el contrato, la negociación y la supervisión técnica |  |                               |  |

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| <b>Fecha de Inicio:</b> | <b>Fecha Fin:</b> |
|-------------------------|-------------------|

|                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Proveedor/Contratista:</b><br><br>Se menciona la entidad o personas responsables de llevar a cabo el producto o servicio.                                                                                                  |
| <b>Tipo de Contrato:</b><br><br>Identificar el tipo de contrato, de incentivo o recompensa honorarios, así como los criterios para tales cargos. Definir los requisitos de fianza o seguro que los licitadores deben cumplir. |
| <b>Acuerdo/Contrato/Convenios/Subcontratos/Ordenes:</b><br><br>Se especifica el contrato, fianza, seguro que se debe cumplir.                                                                                                 |
| <b>Documentos de soporte:</b><br><br>Se describen políticas, normas, contratos, facturas, cotizaciones de soporte para el plan de adquisición.                                                                                |
| <b>Restricciones:</b><br><br>Identificar y documentar las suposiciones y las limitaciones relacionadas con el proceso de contratación                                                                                         |

pertinente.

**Producto/Servicio:**

Se menciona el producto final así como los requisitos que cumpliría y las actividades

### Requerimientos

**EDT**

Definir cómo EDT del proveedor debe integrarse con la EDT del proyecto.

**Programación/Cronograma:**

Definir cómo el programa del proveedor debe integrarse con el cronograma del proyecto, incluidos los hitos y objetos largos.

**Riesgos:**

Define la forma de identificación de riesgos, análisis y seguimiento se integrarán con la gestión de los riesgos del proyecto.

**Documentación:**

Definir la documentación necesaria por parte del proveedor y de la forma en que la documentación que se integrará con la documentación del proyecto.

**Comunicación/reporte:**

Definir cómo reportes de desempeño del proveedor debe integrar con la información del estado del proyecto, incluida la información sobre el alcance, el cronograma y los informes de estado de costes.

Basado en PYMBOK Autoría propia

### 8.2.8. Formato Plan de Interesados

#### PLAN DE INTERESADOS

|                             |  |                                |  |
|-----------------------------|--|--------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha Creación:</b>         |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  | <b>Fecha de Modificación :</b> |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  | <b>Director del Proyecto:</b>  |  |
| <b>Resumen del Proyecto</b> |  |                                |  |
|                             |  |                                |  |

|                                                                                         |                                                         |                                                                            |                                                     |                                                                         |                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>                                                                  |                                                         |                                                                            |                                                     |                                                                         |                                                                                                                      |
| Se menciona la entidad o personas responsables de llevar a cabo el producto o servicio. |                                                         |                                                                            |                                                     |                                                                         |                                                                                                                      |
| <b>2. CICLO DE GESTION DE LOS INTERESADOS</b>                                           |                                                         |                                                                            |                                                     |                                                                         |                                                                                                                      |
| <b>A. IDENTIFICAR, RECONOCER Y ACEPTAR LAS PARTES INTERESADAS</b>                       |                                                         |                                                                            |                                                     |                                                                         |                                                                                                                      |
| <b>B. ANALISIS DE PARTICIPACIÓN DE LOS INTERESADOS</b>                                  |                                                         |                                                                            |                                                     |                                                                         |                                                                                                                      |
| <b>INTERESADO</b>                                                                       | <b>INCONSISTENTE</b>                                    | <b>RESISTENTE</b>                                                          | <b>NEUTRAL</b>                                      | <b>APOYA</b>                                                            | <b>LIDERA</b>                                                                                                        |
| Nombre del interesado                                                                   | sin darse cuenta de proyecto y los impactos potenciales | Consciente del proyecto y los impactos potenciales y resistentes al cambio | Consciente del proyecto pero no apoyo ni resistente | Consciente del proyecto y los impactos potenciales y de apoyo al cambio | Consciente del proyecto y los impactos potenciales y participan activamente en asegurar que el proyecto es un éxito. |
|                                                                                         |                                                         |                                                                            |                                                     |                                                                         |                                                                                                                      |
|                                                                                         |                                                         |                                                                            |                                                     |                                                                         |                                                                                                                      |

Indicador de participación: 

|           |
|-----------|
| A:actual  |
| D:deseado |

En cada etapa del proyecto se debe ir actualizando el plan de los interesados y se debe expresar el nivel de participación para verificar que el nivel actual sea el deseado, se puede marcar con las letras y un número que indique la escala.

### Comentarios:

### 3. DESARROLLAR PLAN DE ACCIÓN

Descripción del contenido del plan de acción

| PLAN DE GESTION DE INTERESADOS |              |               |                    |          |
|--------------------------------|--------------|---------------|--------------------|----------|
| Código Interesado              | Nivel Actual | Nivel Deseado | Relación Principal | Acciones |
|                                |              |               |                    |          |
|                                |              |               |                    |          |
|                                |              |               |                    |          |

### 4. PLAN DE ACCIÓN

En el plan de acción se expresa las actividades previstas en el desarrollo del plan acción, y se incluye también:

- La comunicación con las partes interesadas, idioma, si se requiere entregable y mantenerlos informados de los asuntos que puedan ser de su interés;
- Obtención de información de los interesados que sean relevantes para el proyecto;
- Gestionar las expectativas de las partes interesadas;
- Participación de los interesados en todas las decisiones clave sobre el proyecto;

### 5. MONITOREAR LAS SALIDAS Y TOMAR ACCIONES CORRECTIVAS

El propósito de este paso es volver a evaluar periódicamente la posición de cada actor para determinar qué otras medidas (en su caso) es necesario para mantener a él o ella comprometida y solidaria del proyecto. En esencia, esto requiere una revisión de los pasos 1 a 4 para determinar si existen nuevos actores, en los que se colocan en términos de su compromiso e influencia y qué medidas hay que adoptar en relación con ellos. Una revisión similar de los actores existentes también debe llevarse a cabo para determinar si las variaciones en el plan de gestión de los interesados se requieren.

Tomado y modificado: NSW+HEALTH, Program Management Office

## Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

### 8.3 ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

#### 8.3.1. Formato para Ejecutar el Aseguramiento de Calidad

##### ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha :</b>                |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  |                               |  |
| <b>Proceso:</b>             |  |                               |  |

|                                  |
|----------------------------------|
| <b>Objetivo:</b>                 |
| <b>Alcance:</b>                  |
| <b>Documentos de Referencia:</b> |
| <b>Condiciones Generales:</b>    |

| ID.<br>Factor<br>de<br>calidad | Responsable | Proceso<br>Medido | Valor<br>Requerido | Medición<br>Actual | Aceptable?<br>(S/N) | Recomendación | Fecha en<br>Resolver |
|--------------------------------|-------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------|----------------------|
|                                |             |                   |                    |                    |                     |               |                      |
|                                |             |                   |                    |                    |                     |               |                      |
|                                |             |                   |                    |                    |                     |               |                      |
|                                |             |                   |                    |                    |                     |               |                      |
|                                |             |                   |                    |                    |                     |               |                      |

Basado en PMBOK

## Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

### 8.3.2. Formatos para la Ejecución del Plan de Recursos Humanos

#### 8.3.2.1. Formato Adquirir el Equipo del Proyecto

#### ADQUIRIR EL EQUIPO DEL PROYECTO

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha :</b>                |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  |                               |  |

| Id cargo | Id personal | Nombre | Habilidad | Rol/Cargo | Tareas asignadas | Tipo de Adquisición      |                          | Prueba de conocimiento                                                                              | Fecha requerida de disponibilidad |
|----------|-------------|--------|-----------|-----------|------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|          |             |        |           |           |                  | entidad                  | externa                  |                                                                                                     |                                   |
|          |             |        |           |           |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Especificar el puntaje de la prueba de conocimiento o citar la experiencia si pertenece ala entidad |                                   |
|          |             |        |           |           |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                                     |                                   |
|          |             |        |           |           |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                                     |                                   |
|          |             |        |           |           |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                                     |                                   |
|          |             |        |           |           |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                                     |                                   |
|          |             |        |           |           |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                                     |                                   |
|          |             |        |           |           |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                                     |                                   |

Autoría propia

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

## 8.3.2.2.Formato Establecer Equipo de Trabajo

### ESTABLECER EQUIPO DE TRABAJO

| <b>Código:</b>              |                                     | <b>Fecha :</b>                |             |                 |             |             |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|
| <b>Título del proyecto:</b> |                                     | <b>Director del Proyecto:</b> |             |                 |             |             |
| <b>Preparado por:</b>       |                                     |                               |             |                 |             |             |
| Id Personal                 | Tareas<br>Asignadas /<br>Entregable | Secuencia de Actividades      |             | Fecha de inicio | Fecha final | Comunica a: |
|                             |                                     | ID DP                         | Dependencia |                 |             |             |
|                             |                                     |                               |             |                 |             |             |
|                             |                                     |                               |             |                 |             |             |
|                             |                                     |                               |             |                 |             |             |
|                             |                                     |                               |             |                 |             |             |
|                             |                                     |                               |             |                 |             |             |
|                             |                                     |                               |             |                 |             |             |
|                             |                                     |                               |             |                 |             |             |
|                             |                                     |                               |             |                 |             |             |
|                             |                                     |                               |             |                 |             |             |
|                             |                                     |                               |             |                 |             |             |

Autoría propia

8.3.2.3. Formato Dirigir el Equipo del Proyecto

**DIRIGIR EL EQUIPO DEL PROYECTO**

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha :</b>                |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  |                               |  |

| Id personal | Secuencia de Actividades |                          | Fecha de inicio | Fecha final | Comunica a: | Recurso      |       |             |
|-------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|-------------|-------------|--------------|-------|-------------|
|             | Id DP                    | Dependencia de actividad |                 |             |             | Tiempo final | Costo | rendimiento |
|             |                          |                          |                 |             |             |              |       |             |
|             |                          |                          |                 |             |             |              |       |             |
|             |                          |                          |                 |             |             |              |       |             |
|             |                          |                          |                 |             |             |              |       |             |

**1.Gestión de cambios**

| Problema | Solución |
|----------|----------|
|          |          |
|          |          |

**2.Capacitación:**

|                 |  |
|-----------------|--|
| Fecha           |  |
| Autoriza:       |  |
| Concepto/Título |  |
| Personal        |  |
| Descripción     |  |

### 3. Evaluación de Desempeño

| Id personal | Experiencia | Resultado de la prueba | Conoce de: | Nivel                                                   |
|-------------|-------------|------------------------|------------|---------------------------------------------------------|
|             |             |                        |            | Se estable<br>n nivel<br>para<br>evaluar al<br>personal |
|             |             |                        |            |                                                         |
|             |             |                        |            |                                                         |

### 4. Ambiente de Trabajo

Id personal/ Nombre:

|                                         | Excelente | Buena | Regular | Mala | Observaciones |
|-----------------------------------------|-----------|-------|---------|------|---------------|
| Condiciones ambientales                 |           |       |         |      |               |
| Infraestructura                         |           |       |         |      |               |
| Compañeros de trabajo                   |           |       |         |      |               |
| Mandos medios y superiores              |           |       |         |      |               |
| Posibilidad de creatividad e iniciativa |           |       |         |      |               |
| Puesto de trabajo                       |           |       |         |      |               |

Autoría propia

8.3.3. Formato para Comunicar y Distribuir la Información

**INFORME DE COMUNICACIÓN**

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha :</b>                |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  |                               |  |

|                  |                   |               |                                          |
|------------------|-------------------|---------------|------------------------------------------|
| <b>Comunica:</b> | <b>Cargo/Rol:</b> | <b>Fecha:</b> | <b>Código del plan de comunicaciones</b> |
|------------------|-------------------|---------------|------------------------------------------|

|                     |
|---------------------|
| <b>Interesados:</b> |
|---------------------|

|                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo:</b>                                                                  |
| Se presenta el tema a tratar y se prepara una agenda para abordar los conflictos. |

|                                       |                       |                 |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| <b>Lugar/tecnología/recurso/medio</b> | <b>Hora de inicio</b> | <b>Hora fin</b> |
|                                       |                       |                 |

|                                |
|--------------------------------|
| <b>Documentos Entregables:</b> |
|--------------------------------|

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

## Documentos adjuntos:

Pueden incluir correspondencia, memorandos, actas de reuniones y otros documentos que describen el proyecto.

## Glosario de Términos :

| Notificaciones                                |                   |               |
|-----------------------------------------------|-------------------|---------------|
| Incidentes resueltos                          | Cambios aprobados | Estado actual |
| Problemas resueltos en la marcha del proyecto |                   |               |
|                                               |                   |               |

## Observaciones/Retroalimentación

## Conclusión

Firma Director del Proyecto:

firma Interesados:

Autoría propia

## Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

### 8.3.4. Formato Efectuar Adquisiciones

#### LISTA DE PROVEEDORES

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha :</b>                |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  |                               |  |

| Código | Proveedor | Fecha de entrega | Costo | Experiencia | Tipo de Contrato/propuesta                                                                                 | Calificación                                                                                       |
|--------|-----------|------------------|-------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |           |                  |       |             | Tipo de contrato y propuestas significativas o promociones que lo hace diferente de los demás proveedores. | Se estima una calificación dependiendo de los criterios de tiempo, costo, experiencia y propuesta. |
|        |           |                  |       |             |                                                                                                            |                                                                                                    |
|        |           |                  |       |             |                                                                                                            |                                                                                                    |
|        |           |                  |       |             |                                                                                                            |                                                                                                    |
|        |           |                  |       |             |                                                                                                            |                                                                                                    |

Autoría Propia

## REGISTRO DE LAS EXPECTATIVAS DE LOS INTERESADOS

 UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
BIBLIOTECA  
INSTITUTO DE POSTGRADO

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

| 5. Respuesta al Problema                                                                                                 |                                                                 |             |             |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------|
| Acciones Completadas                                                                                                     | Futuras acciones                                                | Inquietudes | Estrategias | Solución |
| Lista, por fecha, todas las medidas adoptadas para responder a la cuestión. Esto no incluye la evaluación de la cuestión | Enumere lo que se hará en el futuro para responder al problema. |             |             |          |
|                                                                                                                          |                                                                 |             |             |          |
|                                                                                                                          |                                                                 |             |             |          |
|                                                                                                                          |                                                                 |             |             |          |

Registro de Incidentes

Registro de cambio

Especificar actualizaciones del plan de comunicaciones:

Firma Director del Proyecto:

firma Interesados:

Autoría propia

## Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

### 8.4. ETAPA DE MONITOREO Y CONTROL

#### 8.4.1. Formatos de la Integración de cambio

##### 8.4.1.1. Formato Solicitud de Cambio

### SOLICITUD DE CAMBIO

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha :</b>                |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  |                               |  |

|                                                                                                                                                                                               |                                     |                                                                                         |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Correctiva <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                           | Preventiva <input type="checkbox"/> | Fecha:                                                                                  | No. De Solicitud: |
| <b>Fuente de Solicitud</b>                                                                                                                                                                    |                                     |                                                                                         |                   |
| <input type="checkbox"/> Auditoria <input type="checkbox"/> Entregable no conforme <input type="checkbox"/> Queja o Sugerencia                                                                |                                     |                                                                                         |                   |
| <input type="checkbox"/> Revisión por el patrocinador <input type="checkbox"/> Otros, Especifique:                                                                                            |                                     |                                                                                         |                   |
| <b>Fecha Requerida para contestar:</b>                                                                                                                                                        |                                     | <b>Prioridad:</b> de escala del 1 al 4, 1 es la más importante y 4 el menos importante. |                   |
| <b>Solicitud</b>                                                                                                                                                                              |                                     |                                                                                         |                   |
| <b>Preparado por:</b>                                                                                                                                                                         |                                     |                                                                                         |                   |
| <b>Persona(s) que solicitan el cambio:</b>                                                                                                                                                    |                                     |                                                                                         |                   |
| <b>Responsable del Control del Alcance:</b><br>Se puede especificar el responsable de dirigir y coordinar el entregable o especialmente el responsable de realizar el entregable o actividad. |                                     |                                                                                         |                   |
| <b>Informe del Cambio</b>                                                                                                                                                                     |                                     |                                                                                         |                   |
| <b>Razón y Justificación del Cambio:</b>                                                                                                                                                      |                                     |                                                                                         |                   |
| <b>Descripción detalla del Control de Cambio:</b>                                                                                                                                             |                                     |                                                                                         |                   |

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

| Impacto del Cambio                                                                                                                  |                                     |                       |                  |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------|----------------------------------|
| Análisis                                                                                                                            | objeto                              | Relación con la EDT   | Tiempo           | Costo                            |
| Arquitectura                                                                                                                        | Se especifica el elemento a cambio. |                       |                  |                                  |
| Experiencia                                                                                                                         |                                     |                       |                  |                                  |
| Prueba                                                                                                                              |                                     |                       |                  |                                  |
| Diseño y Desarrollo                                                                                                                 |                                     |                       |                  |                                  |
| Publicaciones Técnicas                                                                                                              |                                     |                       |                  |                                  |
| Otro                                                                                                                                |                                     |                       |                  |                                  |
| <b>TOTAL</b>                                                                                                                        | -                                   | -                     |                  |                                  |
| <b>Efecto en el :</b>                                                                                                               |                                     |                       | <b>Planeados</b> | <b>Proyectados con el cambio</b> |
| Alcance                                                                                                                             |                                     |                       |                  |                                  |
| Tiempo                                                                                                                              |                                     |                       |                  |                                  |
| Costos                                                                                                                              |                                     |                       |                  |                                  |
| Otro:                                                                                                                               |                                     |                       |                  |                                  |
| <b>Modificación de Línea Base:</b> Alcance <input type="checkbox"/> Tiempo <input type="checkbox"/> Costos <input type="checkbox"/> |                                     |                       |                  |                                  |
| <b>Observación adicional:</b>                                                                                                       |                                     |                       |                  |                                  |
| Aprobación                                                                                                                          |                                     | Director del Proyecto | Fecha            |                                  |
| Aprobación                                                                                                                          |                                     | (Otro)                | Fecha            |                                  |

Autoría Propia

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

## 8.4.1.2.Formato Control de Cambio

### CONTROL DE CAMBIO

|                                                            |                               |                               |  |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>                                             |                               | <b>Fecha :</b>                |  |
| <b>Título del proyecto:</b>                                |                               | <b>Director del Proyecto:</b> |  |
| <b>Solicitante del Cambio:</b>                             |                               |                               |  |
| <b>Responsable del Cambio:</b>                             |                               |                               |  |
| <b>Fecha de revisión del comité de control del cambio:</b> | DIA _____ MES _____ AÑO _____ |                               |  |

|                                               |                       |                                          |                                          |
|-----------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>No.Solicitud de Cambio</b>                 |                       | <b>Aprobada</b> <input type="checkbox"/> | <b>Denegado</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Motivo de Aprobación /Rechazo</b>          |                       |                                          |                                          |
|                                               |                       |                                          |                                          |
| <b>Acción Preventiva/ Correctiva Aprobada</b> |                       |                                          |                                          |
|                                               |                       |                                          |                                          |
| <b>Descripción del cambio</b>                 | <b>Tipo de cambio</b> | <b>Donde se aplica el cambio</b>         |                                          |
|                                               | Bajo – medio - alto   |                                          |                                          |
| <b>Actualizaciones a Realizar</b>             |                       |                                          |                                          |
| <b>Línea base</b>                             |                       | <b>Responsable</b>                       | <b>Fecha</b>                             |
| <b>TIEMPO</b>                                 |                       |                                          |                                          |
| <b>COSTO</b>                                  |                       |                                          |                                          |
| <b>ALCANCE</b>                                |                       |                                          |                                          |
| <b>Planes de Gestión</b>                      |                       | <b>Responsable</b>                       | <b>Fecha</b>                             |
|                                               |                       |                                          |                                          |
|                                               |                       |                                          |                                          |
|                                               |                       |                                          |                                          |
| <b>Interesados a Informar</b>                 |                       |                                          |                                          |
|                                               |                       |                                          |                                          |

Autoría propia

## Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

### 8.4.1.3.Formato Registro de Cambio

#### REGISTRO DE CAMBIO

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha :</b>                |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  |                               |  |

| Código del Cambio | Descripción                          | Cambio por:                    | Fecha                             | Estado                            | Disposición                    |
|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
|                   | Descripción del propósito del cambio | Persona que solicito el cambio | Fecha en que se realizó el cambio | Abierto/ cerrado/ pendiente/ Etc. | Aprobado/ diferido / rechazado |
|                   |                                      |                                |                                   |                                   |                                |
|                   |                                      |                                |                                   |                                   |                                |
|                   |                                      |                                |                                   |                                   |                                |
|                   |                                      |                                |                                   |                                   |                                |
|                   |                                      |                                |                                   |                                   |                                |

Tomado de DHARMA CONSULTING

## Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

### 8.4.2. Formatos para Monitorear y Controlar el Alcance

#### 8.4.2.1. Formato para Verificar el Proyecto

#### APROBACIÓN DEL PROYECTO

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                               |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | <b>Fecha :</b>                |  |
| <b>Título del proyecto:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |
| <b>Preparado por:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                               |  |
| <b>Nombre del Producto(requerimiento/actividad):</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                               |  |
| <b>Nombre de la etapa o fase(EDT):</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                               |  |
| Nombre de la etapa, fases o actividad aprobada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                               |  |
| <b>Nombre del Entregable:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                               |  |
| <b>Nombre del Interesado(Cliente/Patrocinado):</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                               |  |
| <b>Descripción de la Aceptación Formal del Proyecto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                               |  |
| <p>El interesado acepta formalmente el producto completo antes identificado, fase del proyecto, estándares de calidad que cumple o excede lo acordado, alcance y costo, y se describe la aprobación de la auditoria y la revisión de la documentación de todos los requerimientos legales y reglamentarios pertinentes en el acta de constitución se expresa que se han cumplido o superado.</p> <p>En el caso de una fase: la aceptación de esta, está condicionada a lo siguiente: (por ejemplo, la finalización satisfactoria de todas las fases posteriores, y cumplir con los objetivos generales del proyecto en su totalidad.</p> |  |                               |  |
| <b>Aceptado por:</b> (nombre del cliente, patrocinador, o funcionario Otro)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Fecha:                        |  |
| <b>Aceptado por:</b> (nombre del cliente, patrocinador, o funcionario Otro)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Fecha:                        |  |
| <b>Firmas que autorizan</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                               |  |
| Interesado 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Fecha:                        |  |
| Interesado 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Fecha:                        |  |

Tomado de DHARMA CONSULTING

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

## 8.4.2.2.Formato para Controlar el Proyecto

### ANÁLISIS DE VARIACIÓN

|                                      |                                        |                                    |                             |
|--------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Código:</b>                       |                                        | <b>Fecha :</b>                     |                             |
| <b>Título del proyecto:</b>          |                                        | <b>Director del Proyecto:</b>      |                             |
| <b>Preparado por:</b>                | <b>Fase del Proyecto:</b>              |                                    |                             |
| <b>Tipo de Análisis de Variación</b> |                                        |                                    |                             |
| <b>Alcance</b>                       | Se especifica la variación del alcance | <b>Adquisiciones/<br/>recursos</b> |                             |
| <b>Tiempo</b>                        |                                        | <b>Calidad</b>                     |                             |
| <b>Costos</b>                        |                                        | <b>Riesgos</b>                     |                             |
| <b>Ítem Analizado</b>                | <b>Resultado Planeado</b>              | <b>Resultado Actual</b>            | <b>Cantidad de Varianza</b> |
|                                      |                                        |                                    |                             |
| <b>Causa de Varianza</b>             |                                        |                                    |                             |
|                                      |                                        |                                    |                             |
| <b>Impacto Anticipado:</b>           |                                        |                                    |                             |
|                                      |                                        |                                    |                             |
| <b>Plan de Acción Correctiva:</b>    |                                        |                                    |                             |
|                                      |                                        |                                    |                             |
| <b>Reporte Presentado A:</b>         |                                        |                                    |                             |
| <b>Nombre:</b>                       | <b>Firma</b>                           | <b>Fecha:</b>                      |                             |
| <b>Nombre:</b>                       | <b>Firma</b>                           | <b>Fecha:</b>                      |                             |
| <b>Nombre:</b>                       | <b>Firma</b>                           | <b>Fecha:</b>                      |                             |

Tomado de DHARMA CONSULTING

8.4.2. Formato para Controlar la Programación

**CONTROLAR EL CRONOGRAMA**

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha :</b>                |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  |                               |  |

| Id actividad | Responsable | Periodo                                                            |      |                   |     |       | Cumplió                  | Avances | Observaciones |
|--------------|-------------|--------------------------------------------------------------------|------|-------------------|-----|-------|--------------------------|---------|---------------|
|              |             | Mes 1                                                              | Mes2 | Mes 3             | ... | Mes n |                          |         |               |
|              |             | Ej.: entregable X                                                  |      |                   |     |       | <input type="checkbox"/> |         |               |
|              |             |                                                                    |      | Ej.: entregable Y |     |       | <input type="checkbox"/> |         |               |
|              |             | Se debe especificar los entregables que se requiere para esa fecha |      |                   |     |       | <input type="checkbox"/> |         |               |

| Id | Identificar Riesgos en el Cronograma | Posible solución | Interesado |
|----|--------------------------------------|------------------|------------|
|    |                                      |                  |            |
|    |                                      |                  |            |

**Cambios**

En caso de que se apruebe un cambio y sea necesario se debe describir en esta casilla, la magnitud del cambio, si el cambio es de recursos, de actividades o de requerimientos.

Autoría Propia

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

### 8.4.3. Formato para Controlar Costos

## CONTROLAR EL PRESUPUESTO

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha :</b>                |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  |                               |  |

[illegible]

Descripción o concepto para Actualizar el presupuesto

\_\_\_\_\_

Autoría propia

## Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

### 8.4.4. Formato Control de Calidad

#### CONTROL DE CALIDAD

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>Código:</b>              |  | <b>Fecha Creación:</b>        |  |
| <b>Título del proyecto:</b> |  | <b>Director del Proyecto:</b> |  |
| <b>Preparado por:</b>       |  |                               |  |

| Entrega # | Fecha | Factor de calidad Medido | Valor Requerido | Medición Actual | Aceptable? (S/N) | Recomendación | Fecha Resuelta |
|-----------|-------|--------------------------|-----------------|-----------------|------------------|---------------|----------------|
|           |       |                          |                 |                 |                  |               |                |
|           |       |                          |                 |                 |                  |               |                |
|           |       |                          |                 |                 |                  |               |                |
|           |       |                          |                 |                 |                  |               |                |
|           |       |                          |                 |                 |                  |               |                |
|           |       |                          |                 |                 |                  |               |                |
|           |       |                          |                 |                 |                  |               |                |

Autoría Propia

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

## 8.4.5. Formato de Informe de Desempeño

### INFORME DEL DESEMPEÑO DEL TRABAJO

**Director del Proyecto**

**Interesados:**

**Título del Proyecto:**

**Fecha:**

|                                                                                                                                   |                 |                          |               |                          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| Preparado por:                                                                                                                    |                 |                          |               |                          |               |
| Estado de los entregables                                                                                                         |                 |                          |               |                          |               |
| Requerimiento                                                                                                                     | Entregable      | Satisfecho               | Observaciones |                          |               |
|                                                                                                                                   |                 | <input type="checkbox"/> |               |                          |               |
|                                                                                                                                   |                 | <input type="checkbox"/> |               |                          |               |
|                                                                                                                                   |                 |                          |               |                          |               |
| Avance del Cronograma                                                                                                             |                 |                          |               |                          |               |
| EDT                                                                                                                               | Tiempo planeado | Tiempo actual            | Variación     | Satisfecho               | observaciones |
|                                                                                                                                   |                 |                          |               | <input type="checkbox"/> |               |
|                                                                                                                                   |                 |                          |               | <input type="checkbox"/> |               |
|                                                                                                                                   |                 |                          |               |                          |               |
| Costos Incurridos:                                                                                                                |                 |                          |               |                          |               |
| Desempeño del Trabajo                                                                                                             |                 |                          |               |                          |               |
| EDT                                                                                                                               | Responsable     | Tiempo planeado          | Tiempo actual | Variación                |               |
|                                                                                                                                   |                 |                          |               |                          |               |
|                                                                                                                                   |                 |                          |               |                          |               |
|                                                                                                                                   |                 |                          |               |                          |               |
| Análisis de Variación:                                                                                                            |                 |                          |               |                          |               |
| Se debe realizar un cuadro donde se muestre la variación del cronograma de los recursos, tanto recursos humanos, costos y tiempo. |                 |                          |               |                          |               |
| Solicitud de Cambio                                                                                                               |                 |                          |               |                          |               |

Firma Director del Proyecto:

firma Interesados:

Autoría propia

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

|                                                                                                       |                                  |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Preparado por:</b>                                                                                 |                                  |                                   |
| <b>Estado del Proyecto en Relación con los Objetivos o requisitos</b>                                 |                                  |                                   |
|                                                                                                       | <b>Planeados (por debajo de)</b> | <b>Desfasados (por encima de)</b> |
| <b>Alcance</b>                                                                                        |                                  |                                   |
| <b>Tiempo</b>                                                                                         |                                  |                                   |
| <b>Costos</b>                                                                                         |                                  |                                   |
| <b>Calidad</b>                                                                                        |                                  |                                   |
| <b>Reporte del Progreso:</b>                                                                          |                                  |                                   |
| lo que se ha completado, lo que está en proceso, los principales cambios realizados, cuándo y por qué |                                  |                                   |
| <b>Pronósticos:</b>                                                                                   |                                  |                                   |
|                                                                                                       |                                  |                                   |
| <b>Observaciones:</b>                                                                                 |                                  |                                   |
|                                                                                                       |                                  |                                   |
| <b>Hitos</b>                                                                                          |                                  | <b>Responsables</b>               |
|                                                                                                       |                                  |                                   |
|                                                                                                       |                                  |                                   |
|                                                                                                       |                                  |                                   |
| <b>Reporte Presentado A:</b>                                                                          |                                  |                                   |
| Nombre:                                                                                               | Título:                          | Fecha:                            |
| Nombre:                                                                                               | Título:                          | Fecha:                            |
| Nombre:                                                                                               | Título:                          | Fecha:                            |

Tomado de DHARMA CONSULTING

## 8.5. ETAPA DE CIERRE

### 8.5.1. Formato Reporte de Cierre del Proyecto de Solicitud de Cambio

#### Reporte de Cierre de Proyecto

##### 2. Datos General

|                              |                                                    |                   |                                   |
|------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| <b>Nombre del Proyecto:</b>  | Nombre con el que se identifica el proyecto.       |                   |                                   |
| <b>Código:</b>               | Código identificador del proyecto.                 |                   |                                   |
| <b>Entidad Ejecutora</b>     | Organización encargada de desarrollar el proyecto. |                   |                                   |
| <b>Gerente del Proyecto:</b> | Nombre del responsable o líder del proyecto.       |                   |                                   |
| <b>Miembros del Equipo:</b>  | Nombres de los integrantes del equipo de proyecto. |                   |                                   |
| <b>Fecha Inicio:</b>         | Fecha de Comienzo de Proyecto                      | <b>Fecha Fin:</b> | Fecha de Terminación del Proyecto |

##### Descripción del Proyecto

Describe brevemente el proyecto. Esta información puede tomarse del Acta de Constitución de Proyecto.

##### 3. Resultados del Proyecto

| Objetivos del Proyecto                                                                         | Criterio de Éxito                                                                 | Resultados                                                                   | Varianza                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Alcance</b>                                                                                 |                                                                                   |                                                                              |                                                                       |
| Enunciado que describe el alcance requerido para lograr los beneficios planeados del proyecto. | Criterio específico y medible que determina el éxito del proyecto.                | Enlista y/o describe la evidencia de que el criterio de éxito fue alcanzado. | Explica cualquier variación en el alcance.                            |
| <b>Tiempo</b>                                                                                  |                                                                                   |                                                                              |                                                                       |
| Enunciado que describe las metas para completar el proyecto en tiempo.                         | <b>Inicio Planificado:</b>                                                        | <b>Inicio real:</b>                                                          | Explica cualquier variación en el cronograma o duración del proyecto. |
|                                                                                                | <b>Fin Planificado:</b>                                                           | <b>Fin real:</b>                                                             |                                                                       |
|                                                                                                | <b>Duración Planificada:</b>                                                      | <b>Duración real:</b>                                                        |                                                                       |
|                                                                                                | Fechas específicas que deben cumplirse para determinar el éxito en el cronograma. | Identifica la fecha final de entrega del producto/servicio.                  |                                                                       |
| <b>Costo</b>                                                                                   |                                                                                   |                                                                              |                                                                       |
| Enunciado que describe las metas presupuestarias del proyecto.                                 | <b>Costos estimados:</b>                                                          | <b>Costos real:</b>                                                          | Explica cualquier variación en el costo.                              |
|                                                                                                | Rangos específicos de costos que definan el éxito presupuestario.                 | Costos finales del proyecto.                                                 |                                                                       |
| <b>ENTREGABLES</b> (Productos del Desarrollo):                                                 |                                                                                   | <b>LOGROS</b> (logros alcanzados con la culminación del proyecto):           |                                                                       |

# Guía para la Gestión de Proyectos de Software

Basado en CMMI 1.3, PMBOK y BS 6079

## 3. Nivel de Satisfacción del Líder del Proyecto

Marque la satisfacción otorgado al proyecto del 0 al 20

1. Deficiente(0-6) ☐    2. Regular(7- 10) ☐    3. Bueno(10-14) ☐    4. Muy Bueno(15-17) ☐    5. Excelente(16-20) ☐

| Calidad                                                         |                                                                                                     |                                                                                                                         |                                            |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Enunciado que describe el criterio de calidad para el proyecto. | Medidas específicas que deben alcanzarse por el proyecto y el producto para considerarlos exitosos. | Verificación y validación de los criterios de calidad comparada con la información de aceptación del producto/servicio. | Explica cualquier variación en la calidad. |

## 4. Declaración de Aceptación y Cierre del Proyecto

Mediante las firmas del presente documento se da por cerrado formalmente el proyecto

| ROL | NOMBRE | FIRMA | FECHA |
|-----|--------|-------|-------|
|     |        |       |       |
|     |        |       |       |
|     |        |       |       |

## Información de Contratos – Observaciones Adicionales

Descripción general referente al cierre de contratos.

Nombre y Firma del Líder de Proyecto

Nombre y Firma del  
Patrocinador

Autoría propia, Toma algunos conceptos de Project Management for Result

8.5.2. Formato de Lecciones Aprendidas

**LECCIONES APRENDIDAS**

| <b>Proyecto:</b>                | Nombre del Proyecto.                                                                     |                                                                             |                                                                   |                                                                                               |                                                                                     |                                                                                                              |                                                                                                                    |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fecha Inicio:</b>            | Fecha de comienzo del proyecto.                                                          |                                                                             |                                                                   |                                                                                               | <b>Fecha Fin:</b>                                                                   | Fecha de terminación del proyecto.                                                                           |                                                                                                                    |
| <b>Entidad Ejecutora:</b>       | Nombre de la organización encargada de desarrollar el proyecto.                          |                                                                             |                                                                   |                                                                                               |                                                                                     |                                                                                                              |                                                                                                                    |
| <b>Líder de Proyecto:</b>       | Nombre del responsable del proyecto.                                                     |                                                                             |                                                                   |                                                                                               |                                                                                     |                                                                                                              |                                                                                                                    |
| <b>Miembros del Equipo:</b>     | Nombres de los integrantes del equipo de proyecto.                                       |                                                                             |                                                                   |                                                                                               |                                                                                     |                                                                                                              |                                                                                                                    |
| <b>Cliente Final:</b>           | Beneficiario último del producto/servicio final del proyecto.                            |                                                                             |                                                                   |                                                                                               |                                                                                     |                                                                                                              |                                                                                                                    |
| #                               | Tema                                                                                     | Descripción                                                                 | Fase del Proyecto                                                 | Categoría                                                                                     | Acciones Implementadas                                                              | Resultados Obtenidos                                                                                         | Recomendaciones                                                                                                    |
| Número consecutivo de registro. | Nombre con el cual se identifica rápidamente el tema del que trata la lección aprendida. | Describe a detalle la situación a la que se enfrentó el equipo de proyecto. | Fase del ciclo de vida del proyecto donde se presentó la lección. | Indica a qué área del conocimiento de la gestión de proyectos pertenece la lección aprendida. | Describe a detalle las decisiones y/o acciones tomadas para enfrentar la situación. | Describe a detalle los resultados obtenidos por las acciones implementadas. ¿Qué salió bien? ¿Qué salió mal? | Describe qué acciones se deben repetir, cuáles evitar y/o que otras se podrían implementar para futuros proyectos. |
|                                 |                                                                                          |                                                                             |                                                                   |                                                                                               |                                                                                     |                                                                                                              |                                                                                                                    |
|                                 |                                                                                          |                                                                             |                                                                   |                                                                                               |                                                                                     |                                                                                                              |                                                                                                                    |
|                                 |                                                                                          |                                                                             |                                                                   |                                                                                               |                                                                                     |                                                                                                              |                                                                                                                    |
|                                 |                                                                                          |                                                                             |                                                                   |                                                                                               |                                                                                     |                                                                                                              |                                                                                                                    |
|                                 |                                                                                          |                                                                             |                                                                   |                                                                                               |                                                                                     |                                                                                                              |                                                                                                                    |
|                                 |                                                                                          |                                                                             |                                                                   |                                                                                               |                                                                                     |                                                                                                              |                                                                                                                    |
|                                 |                                                                                          |                                                                             |                                                                   |                                                                                               |                                                                                     |                                                                                                              |                                                                                                                    |

Tomado de Project Management for Result