



ESPE

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**TEMA: MODELO DE GESTIÓN PARA PROYECTOS DE
INGENIERÍA DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL, CASO DE
ESTUDIO: SISTEMA SCADA PARA EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE CALZADO**

AUTORES:

ING. BENÍTEZ ALTUNA, JOSÉ LUIS

ING. CHÉRREZ BELTRÁN, ROY FERNANDO

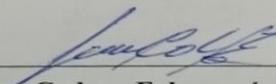
DIRECTOR: MSc. CADENA ECHEVERRÍA, JAIME

SANGOLQUÍ

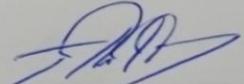
2015

CERTIFICADO

Certificamos que la presente tesis titulada “Modelo de gestión para proyectos de ingeniería de automatización y control. Caso de estudio: Sistema SCADA para el área de producción de una empresa de calzado”, fue desarrollado en su totalidad por Ing. José Luis Benítez Altuna e Ing. Roy Fernando Chérrez Beltrán, bajo nuestra dirección.



Ing. Jaime Cadena Echeverría MSc.
DIRECTOR

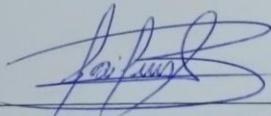


Ing. Jorge Rodríguez Pozo MSc.
OPONENTE

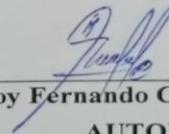
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

La presente tesis titulada “Modelo de gestión para proyectos de ingeniería de automatización y control. Caso de estudio: Sistema SCADA para el área de producción de una empresa de calzado”, ha sido desarrollada considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado el derecho intelectual de terceros considerándolos en citas a pie de página y como fuentes en el registro bibliográfico.

Consecuentemente declaramos que este trabajo es de nuestra autoría, en virtud de ello nos declaramos responsables del contenido, veracidad y alcance de la tesis en mención.



Ing. José Luis Benítez Altuna
AUTOR

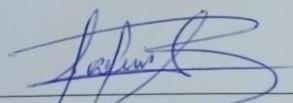


Ing. Roy Fernando Chérrez Beltrán
AUTOR

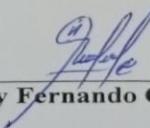
AUTORIZACIÓN

Nosotros, Jose Luis Benítez Altuna y Roy Fernando Chérrez Beltrán, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE" a publicar en la biblioteca virtual de la Institución el presente trabajo "Modelo de gestión para proyectos de ingeniería de automatización y control, caso de estudio: sistema SCADA para el área de producción de una empresa de calzado", cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra autoría y responsabilidad.

Sangolquí, junio del 2015



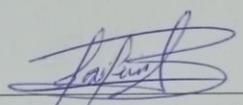
Ing. José Luis Benítez Altuna



Ing. Roy Fernando Chérrez Beltrán

DEDICATORIA

A Silvio Mario José porque cada paso y cada logro siempre serán tuyos.



Ing. José Luis Benítez Altuna

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todas las personas que día a día viven una pasión, que al verse inmersos en ella, no les importa el tiempo ni el espacio. Sino que simple y sencillamente, ponen el corazón como motor en cada una de sus acciones para lograrlo.

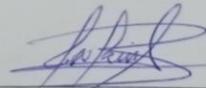


Ing. Roy Fernando Chérrez Beltrán

AGRADECIMIENTO

En sencillas pero sentidas palabras quisiera agradecer a Dios por cambiar mi rumbo de vida, por dejarme apreciar la vida con todos sus matices, por la alegría de conocer a una flor silvestre y llevarla en mi corazón, por no dejar de sorprenderme con la valentía y el amor infinito de mi madre, las risas y el buen humor de mis hermanos que como yo extrañamos a mi padre pero que de seguro él ahora nos cuida desde la eternidad.

A mi compañero de tesis Roy por la paciencia, apoyo y entrega humanizada y automatizada a esta tesis.



Ing. José Luis Benítez Altuna

AGRADECIMIENTO

Muchas son las personas que me ayudaron a culminar este proyecto y estoy eternamente agradecido por ello.

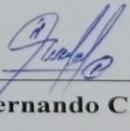
A mis padres, que cada día me entregan su apoyo, comprensión y confianza.

A José, mi compañero de tesis por su tenacidad sobre cualquier circunstancia.

A todos mis amigos, que con su motivación diaria de finalizar esta etapa en mi vida, me dieron fuerzas para hacerlo.

Y TE agradezco, porque con su magia, bondad y amor me permitieron encontrar a estas personas en mi camino, personas llenas de valores y virtudes que contribuyeron enormemente en esta experiencia

Muchas Gracias.


Ing. Roy Fernando Chérrez Beltrán

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	iii
AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
RESUMEN.....	xxii
ABSTRACT	xxiii
1 CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	2
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.4 OBJETIVO GENERAL	9
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
2 CAPÍTULO II	10
MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	10
2.2 ORGANIZACIÓN DE LAS ADMINISTRACIONES DE PROYECTOS ..	11
2.2.1 Portafolio.....	13
2.2.2 Dirección de Programas	13
2.2.3 Planificación Estratégica.....	15
2.2.4 Oficina de Proyectos	15
2.3 CICLO DE VIDA DEL PROYECTO.....	16
2.4 INTERESADOS	19
2.5 LA ORGANIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS	21
2.6 GESTIÓN DE PROYECTOS SEGÚN METODOLOGÍA PMI.....	27
2.6.1 INTRODUCCIÓN	27

2.6.2	OBJETIVOS	28
2.6.3	ESTRUCTURA.....	28
2.6.4	TÉCNICAS	30
2.6.5	CARACTERÍSTICAS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS SEGÚN PMI	31
2.7	INTERACCIONES ENTRE PROCESOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS SEGÚN PMI.....	35
2.8	GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS SEGÚN PMI	37
2.8.1	Grupo del Proceso de Iniciación	40
2.8.2	Grupo del Proceso de Planificación.....	42
2.8.3	Grupo del Proceso de Ejecución	44
2.8.4	Grupo del Proceso de Seguimiento y Control.....	46
2.8.5	Grupo del Proceso de Cierre	47
2.9	ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS .	48
2.9.1	Gestión de la Integración del Proyecto	49
2.9.2	Gestión del Alcance del Proyecto	52
2.9.3	Gestión del Tiempo del Proyecto.....	55
2.9.4	Gestión de los Costes del Proyecto	58
2.9.5	Gestión de la Calidad del Proyecto	60
2.9.6	Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto.....	62
2.9.7	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	65
2.9.8	Gestión de los Riesgos del Proyecto	67
2.9.9	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	71
2.10	SISTEMAS SCADA.....	73
3	CAPÍTULO III.....	75
	DESARROLLO DE METODOLOGÍA	75
3.1	GUÍA DE REFERENCIA METODOLÓGICA	75
3.2	PROCESOS DE INICIO.....	77
3.2.1	DESARROLLAR EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO (4.1)	78
3.2.2	IDENTIFICAR A LOS INTERESADOS (10.1)	80

3.3	PROCESO DE PLANIFICACIÓN.....	82
3.3.1	DESARROLLAR EL PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO (4.2) .	82
3.3.2	RECOPIRAR REQUISITOS (5.1).....	84
3.3.3	DEFINIR EL ALCANCE (5.2).....	87
3.3.4	CREAR LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT) (5.3)	88
3.3.5	DEFINIR LAS ACTIVIDADES (6.1).....	90
3.3.6	SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES (6.2).....	92
3.3.7	ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES (6.3).....	93
3.3.8	ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES (6.4)	94
3.3.9	DESARROLLAR EL CRONOGRAMA (6.5)	96
3.3.10	ESTIMAR LOS COSTES (7.1).....	97
3.3.11	DETERMINAR EL PRESUPUESTO (7.2)	99
3.3.12	PLANIFICAR LA CALIDAD (8.1)	101
3.3.13	DESARROLLAR EL PLAN DE RECURSOS HUMANOS (9.1) ...	103
3.3.14	PLANIFICAR LAS COMUNICACIONES (10.2).....	104
3.3.15	PLANIFICAR LA GESTIÓN DE RIESGOS (11.1).....	106
3.3.16	IDENTIFICAR LOS RIESGOS (11.2).....	107
3.3.17	REALIZAR EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS (11.3)	109
3.3.18	REALIZAR EL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS (11.4) 110	
3.3.19	PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS (11.5).....	112
3.3.20	PLANIFICAR LAS ADQUISICIONES (12.1).....	114
3.4	PROCESO DE EJECUCIÓN.....	116
3.4.1	DIRIGIR Y GESTIONAR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO (4.3) 117	
3.4.2	REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (8.2)	120
3.4.3	ADQUIRIR EL EQUIPO DEL PROYECTO (9.2).....	121
3.4.4	DESARROLLAR EL EQUIPO DEL PROYECTO (9.3).....	123
3.4.5	DIRIGIR EL EQUIPO DEL PROYECTO (9.4).....	124
3.4.6	DISTRIBUIR LA INFORMACIÓN (10.3).....	126

3.4.7	GESTIONAR LAS EXPECTATIVAS DE LOS INTERESADOS (10.4)	127
3.4.8	EFFECTUAR LAS ADQUISICIONES (12.2).....	129
3.5	PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	131
3.5.1	SUPERVISAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO (4.4)	132
3.5.2	REALIZAR EL CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS (4.5).....	133
3.5.3	VERIFICAR EL ALCANCE (5.4)	135
3.5.4	CONTROLAR EL ALCANCE (5.5).....	136
3.5.5	CONTROLAR EL CRONOGRAMA (6.6).....	138
3.5.6	CONTROLAR LOS COSTOS (7.3).....	140
3.5.7	REALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD (8.3)	142
3.5.8	INFORMAR EL DESEMPEÑO (10.5)	144
3.5.9	SUPERVISAR Y CONTROLAR LOS RIESGOS (11.6).....	145
3.5.10	ADMINISTRAR LAS ADQUISICIONES (12.3).....	147
3.6	PROCESO DE CIERRE	149
3.6.1	CERRAR EL PROYECTO O LA FASE (4.6)	150
3.6.2	CERRAR LAS ADQUISICIONES (12.4).....	152
3.7	GUÍA DE TÉCNICAS	153
3.8	TÉCNICA 1: SESIONES DE TRABAJO	153
3.8.1	Reuniones y Entrevistas	153
3.8.2	Brainstorming.....	154
3.8.3	Método Delphi	154
3.8.4	Matriz de Ponderación	155
3.8.5	Juicio de Expertos	155
3.8.6	Soporte HotLine Austral Andina	155
3.9	TÉCNICA 2: ANÁLISIS DE RENTABILIDAD.....	156
3.10	TÉCNICA 3: ANÁLISIS DE RIESGO	156
3.11	TÉCNICA 4: ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DE RECURSOS (EDO)157	
3.12	TÉCNICA 5: ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DE TRABAJO (EDT) 158	

3.13	TÉCNICA 6: ANÁLISIS DE IMPACTO.....	158
3.14	TÉCNICA 7: TÉCNICAS DE PLANIFICACIÓN.....	159
3.14.1	Diagrama De Gantt	159
3.14.2	Método PERT.....	159
3.14.3	El Método CPM y la duración de una actividad	161
3.14.4	Relación entre la Duración y el Coste de Ejecución de una Actividad. 162	
3.14.5	Asignación de Recursos	164
3.14.6	Nivelación y Asignación de Recursos.....	164
3.15	TÉCNICA 8: TÉCNICAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO	164
3.15.1	Seguimiento del Progreso Realizado	164
3.15.2	Análisis del Valor Ganado	165
3.16	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA SCADA MULTIPUESTO	167
3.16.1	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	167
3.16.2	REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE	168
3.16.3	IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	169
3.16.4	BENEFICIOS DEL PROYECTO PARA EL CLIENTE.....	172
3.17	ANÁLISIS DE RESULTADOS	173
4	CAPÍTULO IV.....	175
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	175
4.1	CONCLUSIONES	175
4.2	RECOMENDACIONES	177
5	BIBLIOGRAFÍA.....	178
6	ANEXOS.....	180
6.1	ANEXO A:.....	181
	GUÍA METODOLÓGICA.....	181
	Plantillas del Proceso de Inicio	181
6.2	ANEXO B:.....	182
	GUÍA METODOLÓGICA.....	182
	Plantillas del Proceso de Planificación	182
6.3	ANEXO C:.....	184
	GUÍA METODOLÓGICA.....	184

Plantillas del Proceso de Ejecución.....	184
6.4 ANEXO D:.....	185
GUÍA METODOLÓGICA.....	185
Plantillas del Proceso de Seguimiento y Control.....	185
6.5 ANEXO E:.....	186
GUÍA METODOLÓGICA.....	186
Plantillas del Proceso de Cierre.....	186
6.6 ANEXO F:.....	187
CASO DE ESTUDIO.....	187
Registros del Proceso de Inicio.....	187
6.7 ANEXO G:.....	188
CASO DE ESTUDIO.....	188
Registros del Proceso de Planificación.....	188
6.8 ANEXO H:.....	190
CASO DE ESTUDIO.....	190
Registros del Proceso de Ejecución.....	190
6.9 ANEXO I:.....	191
CASO DE ESTUDIO.....	191
Registros del Proceso de Seguimiento y Control.....	191
6.10 ANEXO J:.....	192
CASO DE ESTUDIO.....	192
Registros del Proceso de Cierre.....	192
6.11 ANEXO K:.....	193
ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.....	193

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1-1 <i>LISTA PRELIMINAR DE ELEMENTOS DEL PROBLEMA</i>	5
TABLA 1-2: <i>ELEMENTOS NO PERTINENTES DEL PROBLEMA</i>	6
TABLA 1-3: <i>ELEMENTOS DE PROBABLE PERTINENCIA DEL PROBLEMA</i>	7
TABLA 1-4: <i>ENUNCIADO DEL PROBLEMA</i>	8
TABLA 2-1: <i>COMPARACIÓN ENTRE PROYECTOS, PROGRAMAS Y PORTAFOLIOS</i>	14
TABLA 2-2: <i>ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE PROYECTOS</i>	21
TABLA 2-3: <i>CARACTERÍSTICAS DE LA METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS SEGÚN PMBOK</i>	31
TABLA 3-1: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 4.1</i>	79
TABLA 3-2: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 10.1</i>	81
TABLA 3-3: <i>DOCUMENTOS DEL PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO</i>	84
TABLA 3-4: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 5.1</i>	86
TABLA 3-5: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 5.2</i>	88
TABLA 3-6: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 5.3</i>	90
TABLA 3-7: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 6.1</i>	91
TABLA 3-8: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 6.2</i>	93
TABLA 3-9: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 6.3</i>	94
TABLA 3-10: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 6.4</i>	95
TABLA 3-11: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 6.5</i>	97
TABLA 3-12: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 7.1</i>	99
TABLA 3-13: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 7.2</i>	100
TABLA 3-14: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 8.1</i>	102
TABLA 3-15: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 9.1</i>	104
TABLA 3-16: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 10.2</i>	105
TABLA 3-17: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 11.1</i>	107
TABLA 3-18: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 11.2</i>	109
TABLA 3-19: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 11.3</i>	110
TABLA 3-20: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 11.4</i>	111

TABLA 3-21: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 11.5.</i>	113
TABLA 3-22: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 12.1.</i>	115
TABLA 3-23: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 4.3.</i>	119
TABLA 3-24: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 8.2.</i>	121
TABLA 3-25: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 9.2.</i>	122
TABLA 3-26: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 9.3.</i>	124
TABLA 3-27: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 9.4.</i>	126
TABLA 3-28: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 10.3.</i>	127
TABLA 3-29: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 10.4.</i>	128
TABLA 3-30: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 12.2.</i>	130
TABLA 3-31: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 4.4.</i>	133
TABLA 3-32: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 4.5.</i>	135
TABLA 3-33: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 5.4.</i>	136
TABLA 3-34: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 5.5.</i>	137
TABLA 3-35: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 6.6.</i>	139
TABLA 3-36: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 7.3.</i>	141
TABLA 3-37: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 8.3.</i>	143
TABLA 3-38: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 10.5.</i>	145
TABLA 3-39: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 11.6.</i>	147
TABLA 3-40: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 12.3.</i>	149
TABLA 3-41: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 4.6.</i>	151
TABLA 3-42: <i>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO 12.4.</i>	152

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2-1 <i>INTERACCIONES ENTRE PROYECTOS, PROGRAMAS Y PORTAFOLIOS</i>	12
FIGURA 2-5 <i>RELACIÓN ENTRE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO</i>	19
FIGURA 2-6 <i>ORGANIZACIÓN FUNCIONAL</i>	22
FIGURA 2-7 <i>ORGANIZACIÓN MATRICIAL DÉBIL</i>	23
FIGURA 2-8 <i>ORGANIZACIÓN MATRICIAL FUERTE</i>	24
FIGURA 2-9 <i>ORGANIZACIÓN MATRICIAL EQUILIBRADA</i>	25
FIGURA 2-10 <i>ORGANIZACIÓN ORIENTADA A PROYECTOS</i>	26
FIGURA 2-11 <i>ORGANIZACIÓN COMBINADA</i>	27
FIGURA 2-12 <i>GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS</i> .	35
FIGURA 2-13 <i>GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS</i> .	36
FIGURA 2-14 <i>INTERACCIÓN DE LOS GRUPOS DE PROCESOS DENTRO DE UNA FASE O PROYECTO</i>	36
FIGURA 2-15 <i>VISIÓN DE ALTO NIVEL DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS</i> ..	38
FIGURA 2-16 <i>GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS</i> .	39
FIGURA 2-17 <i>CORRESPONDENCIA ENTRE GRUPOS DE PROCESOS Y ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS</i>	41
FIGURA 2-18 <i>GRUPO DEL PROCESO DE INICIACIÓN</i>	42
FIGURA 2-19 <i>GRUPO DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN</i>	43
FIGURA 2-20 <i>GRUPO DEL PROCESO DE EJECUCIÓN</i>	45
FIGURA 2-21 <i>GRUPO DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL</i>	46
FIGURA 2-22 <i>GRUPO DEL PROCESO DE CIERRE</i>	48
FIGURA 2-23 <i>ESQUEMA DE PROCESOS CON ENTRADAS, SALIDAS Y TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS</i>	49
FIGURA 2-24 <i>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO</i>	50
FIGURA 2-25 <i>DESARROLLAR EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</i>	50
FIGURA 2-26 <i>DESARROLLAR EL PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO</i>	51
FIGURA 2-27 <i>DESARROLLAR EL PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO</i>	51

FIGURA 2-28 <i>MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO</i> ..	51
FIGURA 2-29 <i>REALIZAR EL CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS</i>	52
FIGURA 2-30 <i>CERRAR EL PROYECTO O LA FASE</i>	52
FIGURA 2-31 <i>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO</i>	53
FIGURA 2-32 <i>RECOPIRAR REQUISITOS</i>	54
FIGURA 2-33 <i>DEFINIR EL ALCANCE</i>	54
FIGURA 2-34 <i>CREAR LA EDT</i>	54
FIGURA 2-35 <i>VERIFICAR EL ALCANCE</i>	55
FIGURA 2-36 <i>CONTROLAR EL ALCANCE</i>	55
FIGURA 2-37 <i>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO</i>	56
FIGURA 2-38 <i>DEFINIR LAS ACTIVIDADES</i>	56
FIGURA 2-39 <i>SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES</i>	57
FIGURA 2-40 <i>ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES</i>	57
FIGURA 2-41 <i>ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES</i>	57
FIGURA 2-42 <i>DESARROLLAR EL CRONOGRAMA</i>	58
FIGURA 2-43 <i>CONTROLAR EL CRONOGRAMA</i>	58
FIGURA 2-44 <i>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE COSTES DEL PROYECTO</i>	59
FIGURA 2-45 <i>ESTIMAR LOS COSTES</i>	59
FIGURA 2-46 <i>DETERMINAR EL PRESUPUESTO</i>	60
FIGURA 2-47 <i>CONTROLAR LOS COSTES</i>	60
FIGURA 2-48 <i>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO</i>	61
FIGURA 2-49 <i>PLANIFICAR LA CALIDAD</i>	61
FIGURA 2-50 <i>REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</i>	62
FIGURA 2-51 <i>REALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD</i>	62
FIGURA 2-52 <i>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO</i>	63
FIGURA 2-53 <i>DESARROLLAR EL PLAN DE RECURSOS HUMANOS</i>	63
FIGURA 2-54 <i>ADQUIRIR EL EQUIPO DEL PROYECTO</i>	64

FIGURA 2-55 <i>DESARROLLAR EL EQUIPO DEL PROYECTO</i>	64
FIGURA 2-56 <i>GESTIONAR EL EQUIPO DEL PROYECTO</i>	64
FIGURA 2-57 <i>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO</i>	65
FIGURA 2-58 <i>IDENTIFICAR A LOS INTERESADOS</i>	66
FIGURA 2-59 <i>PLANIFICAR LAS COMUNICACIONES</i>	66
FIGURA 2-60 <i>DISTRIBUIR LA INFORMACIÓN</i>	66
FIGURA 2-61 <i>GESTIONAR LAS ACTIVIDADES</i>	67
FIGURA 2-62 <i>INFORMAR EL DESEMPEÑO</i>	67
FIGURA 2-63 <i>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO</i>	68
FIGURA 2-64 <i>PLANIFICAR LA GESTIÓN DE RIESGOS</i>	68
FIGURA 2-65 <i>IDENTIFICAR LOS RIESGOS</i>	69
FIGURA 2-66 <i>REALIZAR EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS</i>	69
FIGURA 2-67 <i>REALIZAR EL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS</i>	70
FIGURA 2-68 <i>PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS</i>	70
FIGURA 2-69 <i>MONITOREAR Y CONTROLAR LOS RIESGOS</i>	70
FIGURA 2-70 <i>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO</i>	71
FIGURA 2-71 <i>PLANIFICAR LAS ADQUISICIONES</i>	72
FIGURA 2-72 <i>EFFECTUAR LAS ADQUISICIONES</i>	72
FIGURA 2-73 <i>ADMINISTRAR LAS ADQUISICIONES</i>	73
FIGURA 2-74 <i>CERRAR LAS ADQUISICIONES</i>	73
FIGURA 3-1 <i>GRUPO DEL PROCESO DE INICIACIÓN</i>	78
FIGURA 3-2 <i>GRUPO DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN</i>	82
FIGURA 3-3: <i>GRUPO DEL PROCESO DE EJECUCIÓN</i>	117
FIGURA 3-4: <i>GRUPO DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL</i>	131
FIGURA 3-5: <i>GRUPO DEL PROCESO DE CIERRE</i>	150
FIGURA 3-6: <i>MÉTODO RUTA CRÍTICA</i>	162
FIGURA 3-7 <i>RELACIÓN EJECUCIÓN Y COSTO</i>	163
FIGURA 3-8 <i>SCADA DEL PROCESO DE INYECCIÓN</i>	168

<i>FIGURA 3-9 PRINCIPALES EQUIPOS DE AUTOMATIZACIÓN SIEMENS UTILIZADOS EN EL PROYECTO</i>	<i>170</i>
<i>FIGURA 3-10 ARQUITECTURA DE RED DEL SISTEMA SCADA</i>	<i>170</i>
<i>FIGURA 3-11 LAYOUT DE LAS MÁQUINAS DE INYECCIÓN</i>	<i>171</i>
<i>FIGURA 3-12 NOTIFICACIÓN DE FALLA DE LA MÁQUINA</i>	<i>171</i>
<i>FIGURA 3-13 VISUALIZACIÓN DE CURVAS DE TENDENCIA</i>	<i>172</i>

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 3-1: TIEMPO ESTIMADO	160
ECUACIÓN 3-2: COSTO ESPERADO	160
ECUACIÓN 3-3: VALOR PLANEADO	165
ECUACIÓN 3-4: VALOR GANADO.....	165
ECUACIÓN 3-5: VARIANZA DEL COSTO.....	166
ECUACIÓN 3-6: VARIANZA DE CRONOGRAMA.....	166
ECUACIÓN 3-7: ÍNDICE DE DESEMPEÑO SEGÚN EL COSTO	166
ECUACIÓN 3-8: ÍNDICE DE DESEMPEÑO SEGÚN EL CRONOGRAMA.....	166

RESUMEN

La motivación de las empresas por la mejora de la calidad de sus proyectos de automatización así como las exigencias de los clientes, ha impulsado el interés de realizar investigaciones destinadas al desarrollo de métodos y técnicas, lo que implica la creación de una guía sistemática para que las organizaciones tengan un marco de referencia en el momento de gestionar de forma documentada sus proyectos. Project Management Institute (PMI) es una asociación mundial dedicada al estudio y mejora continua en el campo de la gestión de proyectos, teniendo como principales objetivos formular estándares profesionales para su gestión y generar conocimientos a través de la investigación. El PMI ha creado la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBok (Project Management Body of Knowledge) que es una guía de prácticas para conseguir altos estándares en la gestión de los mismos, considerando de manera integral aspectos tales como alcance, tiempo, coste, calidad, riesgo, recursos, involucrados, etc. En esta tesis se presenta el desarrollo de una metodología de gestión de proyectos de automatización y control, partiendo de los lineamientos del PMBok. Se plantea un caso de estudio, cuyo objetivo es poner en práctica la metodología creada. El caso de estudio se trata del proyecto: Diseño e Implementación de un sistema SCADA del Área de Producción para una empresa de calzado. De igual manera, el presente trabajo pretende ayudar a la empresa Inasel Cía. Ltda. en la estandarización de la gestión de proyectos de ingeniería en automatización y control. Los resultados obtenidos de esta tesis han contribuido tanto a la empresa auspiciante Inasel como a la empresa de calzado, en cuanto a la disposición de un base de referencia secuencial y documentada para la gestión de proyectos y la capacidad de monitorear el proceso productivo del área de inyección de calzado, respectivamente.

PALABRAS CLAVES:

- **AUTOMATIZACIÓN**
- **METODOLOGÍA**
- **PMBOK**
- **PROYECTO**
- **SCADA**

ABSTRACT

The motivation of companies to improve the quality of their automation projects as well as customer requirements has fueled interest to conduct research aimed at developing methods and techniques, which involves creating a systematic guide for organizations have a framework at the time of a documented manage their projects. Project Management Institute (PMI) is a worldwide association dedicated to the study and continuous improvement in the field of project management, with the main objective to formulate professional standards to manage and generate knowledge through research. The PMI has created a guide to the basics of project management for PMBok (Project Management Body of Knowledge) which is a practical guide to achieve high standards in their management, comprehensively considering aspects such as scope, time, cost, quality, risk, resources involved, etc. This thesis describes the development of a methodology for project management automation and control, based on the guidelines presented PMBok. The case study presented, which aims to implement the methodology created. The case study is the project: Design and Implementation of a SCADA system in the production area for a shoes company. Similarly, this paper aims to help the company INASEL Cia. Ltda. in the standardization of project management. The results of this thesis have contributed so much to the sponsoring Inasel Company and the footwear company, as to the provision of a sequential basis and documented reference for project management and the ability to monitor the production process area footwear injection, respectively.

KEY WORDS:

- **AUTOMATION**
- **METHODOLOGY**
- **PMBOK**
- **PROJECT**
- **SCADA**

1 CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 INTRODUCCIÓN

El interés de las empresas por la mejora de la calidad de sus proyectos de automatización, así como los requerimientos cada vez más exigentes de los cliente, ha impulsado el desarrollo de varias investigaciones destinadas al desarrollo de metodologías, lo que implica, identificar los requisitos de los usuarios y recoger datos históricos del cierre de proyectos para disponer de información útil para el mantenimiento de los mismos.

Con este trabajo se pretende el desarrollo de una metodología de gestión de proyectos de automatización y control de procesos industriales, partiendo de los lineamientos extraídos del cuerpo de conocimiento del Project Management (PMBOK) del Project Management Institute (PMI). Esta metodología afronta los problemas derivados del constante cambio de requerimientos que tienen los proyectos de ingeniería de automatización y control.

La guía del PMBOK se presenta como una guía de prácticas, conceptos y elementos de calidad que son importantes para conseguir altos estándares en la gestión de proyectos. Esta guía cubre todos los aspectos de la gestión integral de proyectos: alcance, tiempo, coste, calidad, riesgo, recursos, involucrados (stakeholders), etc.

Adicionalmente se plantea un caso de estudio de aplicación, cuyo objetivo es poner en práctica la metodología creada en esta tesis. El caso de estudio se trata del proyecto: Diseño e Implementación de un sistema SCADA del Área de Producción para una empresa de calzado, donde todo el desarrollo será cubierto con las cinco

fases (Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control y Cierre) que plantea el PMBOK 4ta edición.

De este caso de estudio serán creados todos los entregables aplicados para este tipo de proyecto de ingeniería, los mismos que serán utilizados como soporte para futuros proyectos de desarrollo.

De igual manera, el presente trabajo pretende ayudar a la empresa Inasel Cía. Ltda. en la creación de una estandarización en la gestión de proyectos de ingeniería de automatización y control que viene desarrollando su departamento de proyectos.

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Hoy por hoy muchas empresas se han visto en la necesidad de implementar en sus procesos institucionales la administración por proyectos, que permita plantear lineamientos para la ejecución de los mismos y así evitar la falta de gestión de aspectos relevantes en su desarrollo, que podrían ocasionar grandes costos al no ser identificarlos en su debido momento.

El PMI ante las necesidades de estandarización y de una guía para la realización de proyectos, ha creado el PMBOK 4ta edición, en el cual se definen a través de cinco fases, nueve áreas de conocimiento y cuarenta y dos procesos las mejores prácticas para la ejecución de proyectos. Esta guía puede ser aplicada para todo tipo de proyectos, sin importar su tamaño, presupuesto u orientación tecnológica, es por eso que plantea tener esta guía en el desarrollo del caso de estudio: Diseño e Implementación de un sistema SCADA del Área de Producción para una empresa de calzado.

La creación de este modelo de gestión de proyectos es de vital importancia para la empresa Inasel Cía. Ltda. ya que con este se podrá estandarizar la forma en como administra sus distintos proyectos de automatización y control, de este modo, Inasel

podrá medir la satisfacción de sus clientes en el desarrollo del proyecto dándole así la oportunidad de una mejora constante en la calidad de su trabajo.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido al corto tiempo del departamento de proyectos en la empresa Inasel, el crecimiento acelerado de la empresa y el carente conocimiento en materia de administración de proyectos ha provocado que no se disponga de una metodología apropiada en el desarrollo de los mismos.

La metodología existente se ha ido creando con el día a día y de una manera empírica, pero debido a que no corresponde a ningún estándar ha ocasionado inconvenientes en muchas áreas de esta forma de administración, como son los costos, recursos humanos, tiempo, alcance, entre otras.

Si bien es cierto, esta manera de gestionar proyectos le ha permitido a la empresa permanecer en el mercado pero ha sido causante de varios proyectos que no cumplen con el alcance o que se supera el tiempo planificado o los costos han sido muy excesivos, provocando insatisfacción en los clientes que es lo más perjudicial para la empresa.

Con estos antecedentes, se ha contemplado desarrollar el planteamiento del problema mediante la metodología de Van Dalen, Deobold B. y Meyer del libro Manual de técnica de la investigación educacional.

La metodología describe algunas tareas que se describen a continuación para realizar el análisis del problema (Van, Deobold, & Meyer, 1983):

1. Reunir hechos que pudieran relacionarse con el problema.
2. Decidir mediante la observación si los hechos hallados son importantes.
3. Identificar las posibles relaciones existentes entre los hechos que pudieran indicar la causa de la dificultad.
4. Proponer diversas explicaciones (hipótesis) de la causa de la dificultad.
5. Cerciorarse, mediante la observación y el análisis, de si ellas son importantes para el problema.

6. Encontrar, entre las explicaciones, aquellas relaciones que permitan adquirir una visión más profunda de la solución del problema.
7. Hallar relaciones entre los hechos y las explicaciones.
8. Examinar los supuestos en que se apoyan los elementos identificados.

En la Figura 1-1 se muestra el esquema de la metodología para realizar el análisis de un problema.

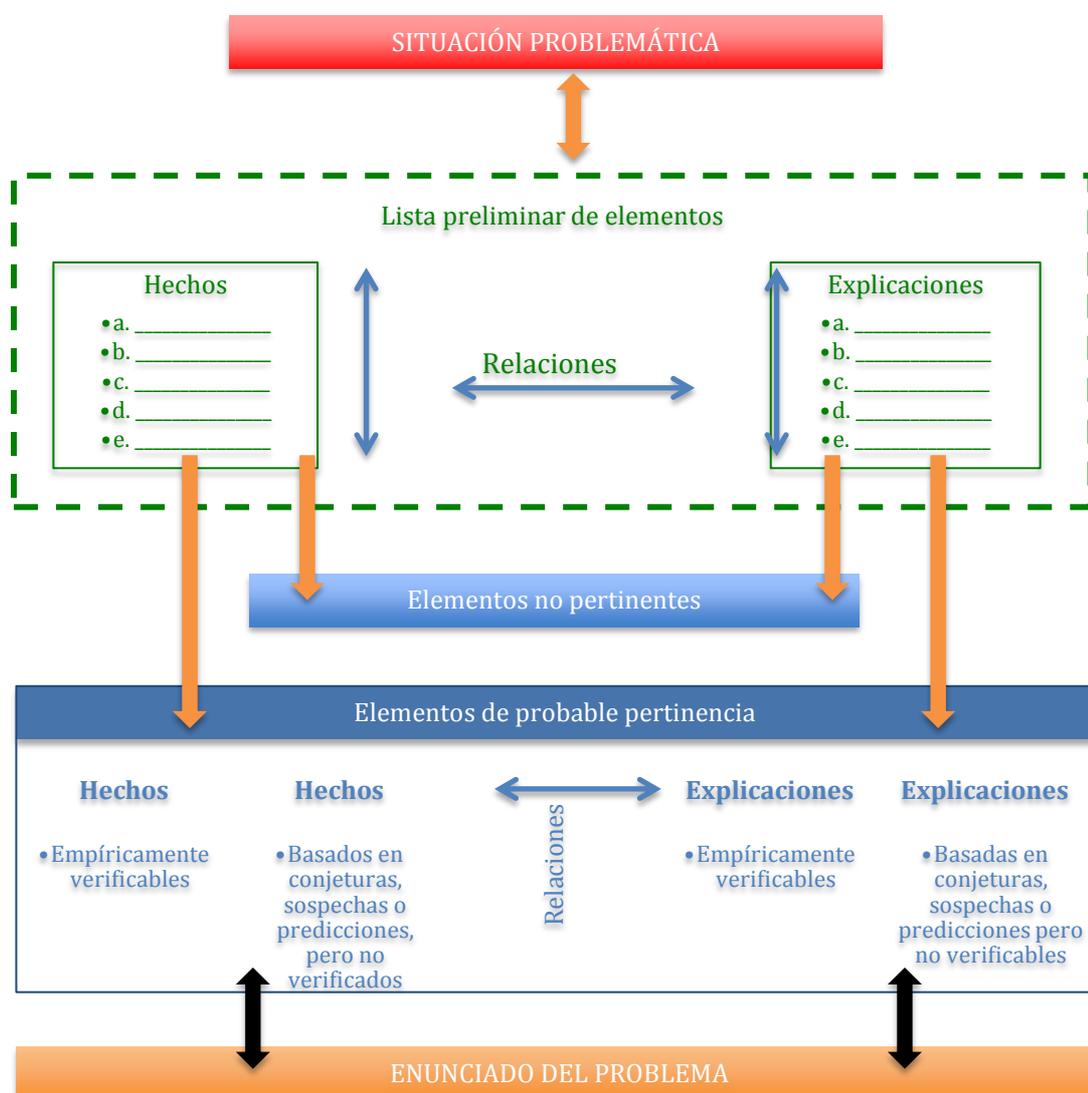


Figura 1-1 Análisis esquemático de un problema

Fuente: (Van, Deobold, & Meyer, 1983)

Elaborado por: Autores

Tabla 1-1*Lista preliminar de elementos del problema.*

LISTA PRELIMINAR DE ELEMENTOS		
ÍTEM	HECHOS	EXPLICACIONES
1	La metodología para la administración de proyectos existente no es estándar.	La falta de conocimiento en temas de administración de proyectos
2	Los miembros del departamento de proyectos desconocen sus funciones y cargos.	Existe una deficiencia en la organización de la oficina de proyectos
3	El departamento de proyectos no tiene una organización corporativa alineada los objetivos empresariales.	Existe una deficiencia en la organización de la oficina de proyectos
4	El departamento de proyectos carece de una planificación estratégica.	En la empresa no existe una cultura o un departamento con sólidos conocimientos que se encargue a nivel general en la empresa
5	No existe un manejo de la organización con una gestión por procesos.	No existe un departamento definido que vele constantemente por el desarrollo institucional
6	El departamento no cuenta con una área definida que maneje la gestión documental	Existe una deficiencia en la organización de la oficina de proyectos
7	El departamento no cuenta con una área definida que maneje el control de calidad de los proyectos	Existe una deficiencia en la organización de la oficina de proyectos
8	Proyectistas y asistentes de proyectos crean su propia metodología de gestión del proyecto de manera empírica	La falta de conocimiento en temas de administración de proyectos
9	Desconocimiento del nivel de satisfacción del cliente final	No se cuenta con recursos humanos ni físicos que se encarguen de esta actividad
10	Inadecuado uso de los recursos de la empresa	Las actividades repetitivas o incompletas provoca el desperdicio de recursos humanos y económicos
11	No existen indicadores de gestión del departamento	La falta de conocimiento en temas de administración de proyectos
12	Se desconoce el estado de avance de los proyectos de cada integrante del departamento	No se realiza análisis de la información del departamento
13	Incumplimiento con el alcance y el cronograma de los proyectos	Falta de un análisis de ingeniería en detalle que se debe realizar en la planificación del proyecto
14	Sobrecostos no planificados al finalizar los proyectos	Falta de un análisis de ingeniería en detalle que se debe realizar en la planificación del proyecto
15	Problemas de administración de los proyectos	La falta de conocimiento en temas de administración de proyectos

CONTINÚA →

LISTA PRELIMINAR DE ELEMENTOS		
ÍTEM	HECHOS	EXPLICACIONES
16	El departamento no cuenta con un sistema de evaluación de proyectos y un sistema de mejoramiento continuo	Existe una deficiencia en la organización de la oficina de proyectos
17	Sobrecarga de actividades laborales en miembros del departamento	Una falta de organización y funciones bien definidas en la oficina de proyectos
18	La administración de proyectos no cuenta con formatos para su manejo y gestión	La oficina de proyectos no cuenta con un departamento encargado en velar por el mejoramiento continuo
19	Falta de empoderamiento de los colaboradores	No se realizan actividades o dinámicas que aumenten el compromiso de los trabajadores en la empresa
20	Existe demoras en la adquisición de materiales	Problemas logísticos y de organización con los proveedores de materiales
21	Clientes no pagan a tiempo sus facturas	Externalidades de los proyectos que influyen directamente en el balance de la empresa
22	No existe un control de talento humano en el departamento	Existe una deficiencia en la organización de la oficina de proyectos
23	No existe un control de recursos técnicos en el departamento	Existe una deficiencia en la organización de la oficina de proyectos
24	No existe un comunicación asertiva en el departamento	Existe una deficiencia en la organización de la oficina de proyectos

Elaborado por: Autores

Tabla 1-2

Elementos no pertinentes del problema.

ELEMENTOS NO PERTINENTES	
ÍTEM	HECHOS
2	Los miembros del departamento de proyectos desconocen sus funciones y cargos.
3	El departamento de proyectos no tiene una organización corporativa alineada los objetivos empresariales.
4	El departamento de proyectos carece de una planificación estratégica.
5	No existe un manejo de la organización con una gestión por procesos.
6	El departamento no cuenta con un área definida que maneje la gestión documental

CONTINÚA →

ELEMENTOS NO PERTINENTES	
ÍTEM	HECHOS
7	El departamento no cuenta con un área definida que maneje el control de calidad de los proyectos
16	El departamento no cuenta con un sistema de evaluación de proyectos y un sistema de mejoramiento continuo
17	Sobrecarga de actividades laborales en miembros del departamento
19	Falta de empoderamiento de los colaboradores
20	Existe demoras en la adquisición de materiales
21	Clientes no pagan a tiempo sus facturas
22	No existe un control de talento humano en el departamento
23	No existe un control de recursos técnicos en el departamento
24	No existe un comunicación asertiva en el departamento

Elaborado por: Autores

Tabla 1-3

Elementos de probable pertinencia del problema.

ELEMENTOS DE PROBABLE PERTINENCIA		
ÍTEM	HECHOS	EXPLICACIONES
1	La metodología para la administración de proyectos existente no es estándar.	La falta de conocimiento en temas de administración de proyectos
8	Proyectistas y asistentes de proyectos crean su propia metodología de gestión del proyecto de manera empírica	La falta de conocimiento en temas de administración de proyectos
9	Desconocimiento del nivel de satisfacción del cliente final	No se cuenta con recursos humanos ni físicos que se encarguen de esta actividad
10	Inadecuado uso de los recursos de la empresa	Las actividades repetitivas o incompletas provoca el desperdicio de recursos humanos y económicos

CONTINÚA →

ELEMENTOS DE PROBABLE PERTINENCIA		
ÍTEM	HECHOS	EXPLICACIONES
11	No existen indicadores de gestión del departamento	La falta de conocimiento en temas de administración de proyectos
12	Se desconoce el estado de avance de los proyectos de cada integrante del departamento	No se realiza análisis de la información del departamento
13	Incumplimiento con el alcance y el cronograma de los proyectos	Falta de un análisis de ingeniería en detalle que se debe realizar en la planificación del proyecto
14	Sobrecostos no planificados al finalizar los proyectos	Falta de un análisis de ingeniería en detalle que se debe realizar en la planificación del proyecto
15	Problemas de administración de los proyectos	La falta de conocimiento en temas de administración de proyectos
18	La administración de proyectos no cuenta con formatos para su manejo y gestión	La oficina de proyectos no cuenta con un departamento encargado en velar por el mejoramiento continuo

Elaborado por: Autores

Tabla 1-4

Enunciado del problema.

ENUNCIADO DEL PROBLEMA
La empírica metodología de gestión de proyectos de automatización y control del departamento de Proyectos de la empresa Inasel Cía Ltda. de la ciudad de Quito dispone de una carente planificación, incorrecta administración de recursos y tiempo, indebido gerenciamiento, una falta de seguimiento y control de las actividades y un desuso generalizado de formatos normalizados para el manejo de entregables de los proyectos.

Elaborado por: Autores

1.4 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un Modelo de Gestión para Proyectos de Ingeniería de Automatización y Control, Caso de Estudio: Sistema SCADA para el Área de Producción de una Empresa de Calzado.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar el proyecto de automatización y control del sistema SCADA alineada a la guía del PMBOK del Project Management Institute PMI, cuarta edición.
- Definir una estructura estándar de gerenciamiento para proyectos de automatización y control para la empresa INASEL.
- Crear los entregables mencionados en la guía del PMBOK para proyectos de automatización.
- Implementar un sistema SCADA multipuesto que permita monitorear el proceso de inyección de una empresa de calzado.

2 CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

La palabra administración proviene del latín “*ad*” que significa “*hacia*”, “*dirección*”, “*tendencia*” y del latín “*minister*” que significa “*subordinación*”, “*obediencia*”, “*al servicio de*”. (Idalberto, 2004).

De ahí que el significado de la palabra “administración” es entre otras cosas gobernar, regir, aplicar una ley, una medicina o un sacramento, adaptarse a una situación, conjugar esfuerzos para un fin, servir a algún interés o bien, tanto público como privado, ejecutar una acción. Administración es la acción de administrar. Por otro lado su significado en inglés “administration” demanda una acción de controlar por medio de jefaturas o autoridades asuntos relacionados con negocios refiriéndose así al verbo en inglés “administrate” el cual indica la acción de estar a cargo de los asuntos de negocios esto quiere decir que es el responsable de preocuparse de la provisión y de la ejecución de los asuntos del negocio. Por otro lado el término proyecto proviene del latín “*proiectus*” que significa “*acción de echar adelante o a lo lejos*” (Garcia, 2011)

A través del tiempo las empresas han venido desarrollando técnicas para mejorar su rendimiento y por lo tanto sus utilidades; debido a las exigencias de los clientes y el cambiante mundo de la tecnología. La combinación y uso de personal capacitado, conocimiento, técnicas, habilidades y herramientas para cumplir con los objetivos y expectativas del proyecto es lo que se conoce como la administración de proyectos.

Estas técnicas y conocimientos desarrollados sirven para administrar y controlar múltiples y diferentes tipos de proyectos a la vez en distintos estados de tiempo. Con esto la administración de proyectos busca cumplir y/o exceder las necesidades y expectativas tanto de los clientes como de los involucrados en el ciclo de vida de un proyecto.

2.2 ORGANIZACIÓN DE LAS ADMINISTRACIONES DE PROYECTOS

Cuando se trabaja con organizaciones con experiencia en el campo de los proyectos, la forma de organizar a estos es tomando un contexto más amplio, es decir debemos organizar los proyectos en niveles y agruparlos dependiendo de las prioridades de la organización. A esta organización de agrupamiento y jerarquización de los proyectos se lo llama Gestión de Portafolio, donde el portafolio puede contener varios proyectos o a su vez también puede tener Programas que es una agrupación de proyectos.

Es vital la organización de los proyectos para la estrategia de las organizaciones, debido a que de este modo se establecerán las condiciones económicas y los riesgos para ir desarrollando cada proyecto.

En la Figura 2-1 se explica la relación que existe entre proyectos, programas y portafolios. (PMI, 2008)

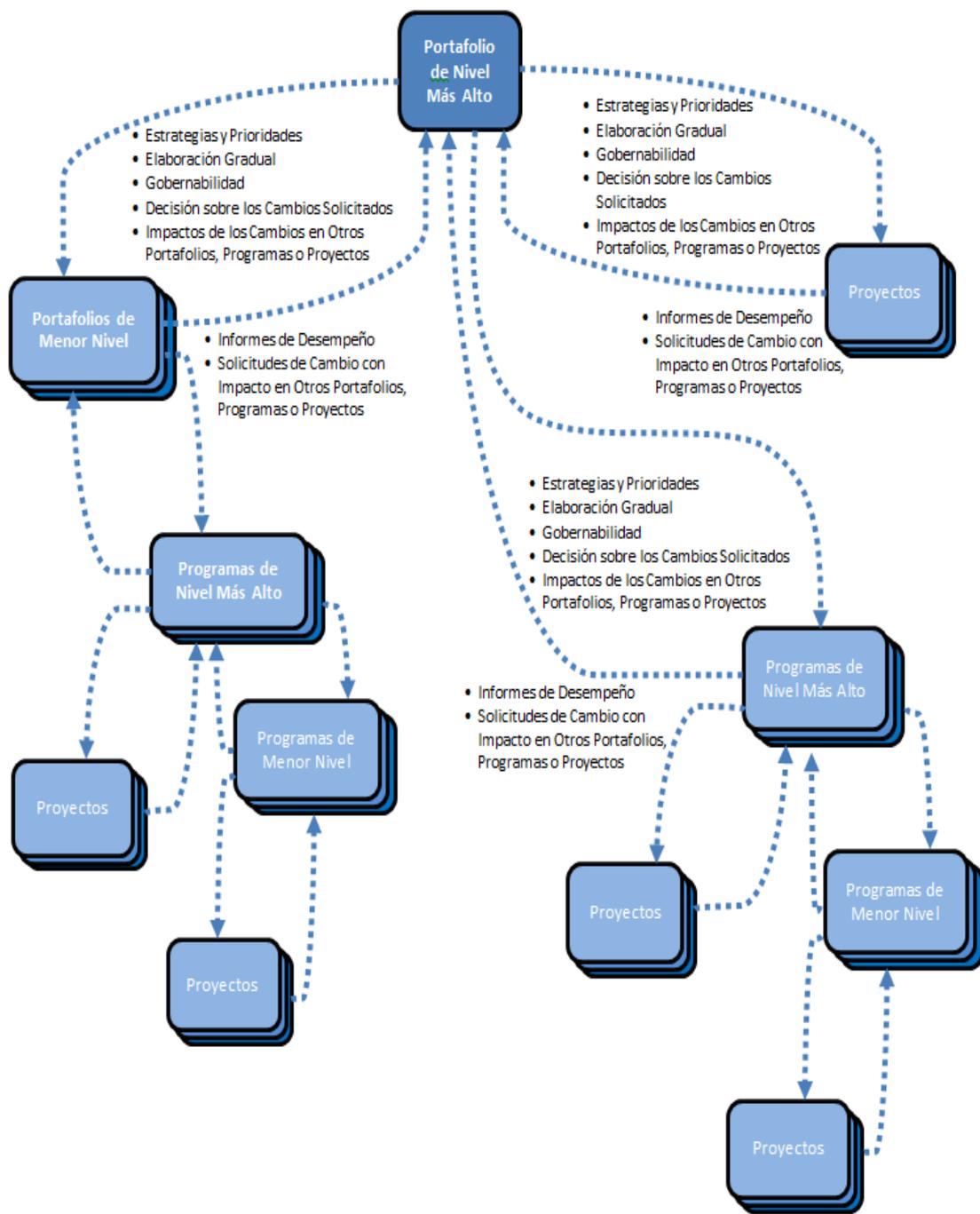


Figura 2-1 Interacciones entre Proyectos, Programas y Portafolios

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

2.2.1 Portafolio

Portafolio es el agrupamiento de programas o proyectos para poder facilitar su gestión o administración, tomando en cuenta que estos programas o proyectos no necesariamente tienen que ser interdependientes, pero todo es alineado al bien común o a los fines de la organización.

De esta manera al gestionar los portafolios lo que se hace es centralizar uno o varios portafolios para poder administrarlos es decir definir las prioridades y recursos de los proyectos o programas que son estratégicos para alcanzar los objetivos de la organización.

2.2.2 Dirección de Programas

El programa siempre es un conjunto de proyectos pero un proyecto no siempre está contenido en un programa. Se agrupa de esta manera a los proyectos para poder coordinar el trabajo en función de obtener control de los mismos y así llegar a conseguir los objetivos. Los programas son un grupo de proyectos relacionados que son gestionados con las mismas técnicas de una forma coordinada.

La dirección de programas se la realiza para facilitar la coordinación de los recursos que se van a repartir a los diversos proyectos, como se observa en la Figura 2-1, nos ayuda con las estrategias y prioridades.

Un ejemplo de un programa podría ser la construcción del metro de Quito, en el cual como proyectos se podría incluir construcción de los túneles, compra del metro, sistema eléctrico, entre otros.

Tabla 2-1*Comparación entre Proyectos, Programas y Portafolios.*

	PROYECTOS	PROGRAMAS	PORTAFOLIOS
Alcance	Los proyectos tienen objetivos definidos. El alcance se elabora gradualmente a lo largo del ciclo de vida del proyecto.	Los programas tienen un alcance mayor y proporcionan beneficios más considerables.	Los portafolios tienen un alcance de negocio que varía según los objetivos estratégicos de la organización.
Cambio	Los directores del proyecto prevén cambios e implementan procesos para mantener dichos cambios administrados y controlados.	El director del programa debe esperar cambios generados tanto a nivel interno como externo del programa, y estar preparado para gestionarlos.	Los directores del portafolio realizan constantemente un seguimiento de los cambios en un entorno más amplio.
Planificación	Los directores del proyecto transforman gradualmente la información de alto nivel en planes detallados a lo largo del ciclo de vida del proyecto.	Los directores del programa desarrollan el plan general del programa y crean planes de alto nivel para guiar la planificación detallada a nivel de los componentes.	Los directores del portafolio crean y mantienen los procesos y la comunicación necesaria relacionada con el portafolio global.
Dirección/ Gestión	Los directores del proyecto dirigen al equipo del proyecto a fin de cumplir con los objetivos del mismo.	Los directores del programa dirigen al personal del programa y a los directores del proyecto; brindan visión y liderazgo global.	Los directores del portafolio pueden dirigir o coordinar el personal de gestión del portafolio.
Éxito	El éxito se mide por la calidad del producto y del proyecto, la puntualidad, el cumplimiento con el presupuesto y el grado de satisfacción del cliente.	El éxito se mide por el grado en que el programa satisface las necesidades y beneficios que le dieron origen.	El éxito se mide en términos del desempeño total de los componentes del portafolio.
Seguimiento	Los directores del proyecto realizan un seguimiento y controlan el trabajo de obtener los productos, servicios o resultados para los cuales el proyecto fue emprendido.	Los directores del programa realizan un seguimiento del progreso de los componentes de programas a fin de asegurar que se cumpla con los objetivos globales, cronogramas, presupuesto y beneficios del programa.	Los directores del portafolio realizan un seguimiento del desempeño total y de los indicadores de valor.

Fuente: (PMI, 2008)**Elaborado por: Autores**

2.2.3 Planificación Estratégica

El Plan estratégico ayuda a determinar la prioridad de los proyectos, que servirán para cumplir con los objetivos de la organización y para ello se deben considerar las siguientes circunstancias:

- Demanda del mercado para satisfacer las necesidades de la sociedad.
- Oportunidad estratégica
- Solicitud de un cliente aplicado cuando una parte de la sociedad requiere un producto o servicio.
- Adelantos tecnológicos
- Requisitos legales normas establecidas

En las organizaciones muchas veces los proyectos se usan para lograr el plan estratégico de la misma. Es decir el desarrollo de los proyectos y su culminación al cumplir su objetivo también cumplen con un propósito para alcanzar los planes estratégicos de la organización.

2.2.4 Oficina de Proyectos

Las PMO por sus siglas en inglés “Project Management Office” es un departamento que de preferencia debería ser independiente de la organización y que su misión es la de dar soporte a los proyectos. La oficina de proyectos es la encargada de distribuir los recursos a los diferentes proyectos, tener la capacidad de realizar cambios o cancelar proyectos con el fin de asegurar los objetivos estratégicos de la organización.

En la oficina de proyectos de centralizan todos los portafolios, programas y proyectos de la organización para facilidad de coordinar y gestionar los mismos. Esta se dedica a estandarizar los procesos que se llevan a cabo en cada proyecto y dar a conocer las lecciones aprendidas de cada proyecto.

La oficina de proyectos tiene la función de prestar apoyo o soporte a los directores de los diferentes proyectos, entre sus aportes pueden estar situaciones administrativas, legales, capacitación, comunicación, entre otras. (PMM Institute)

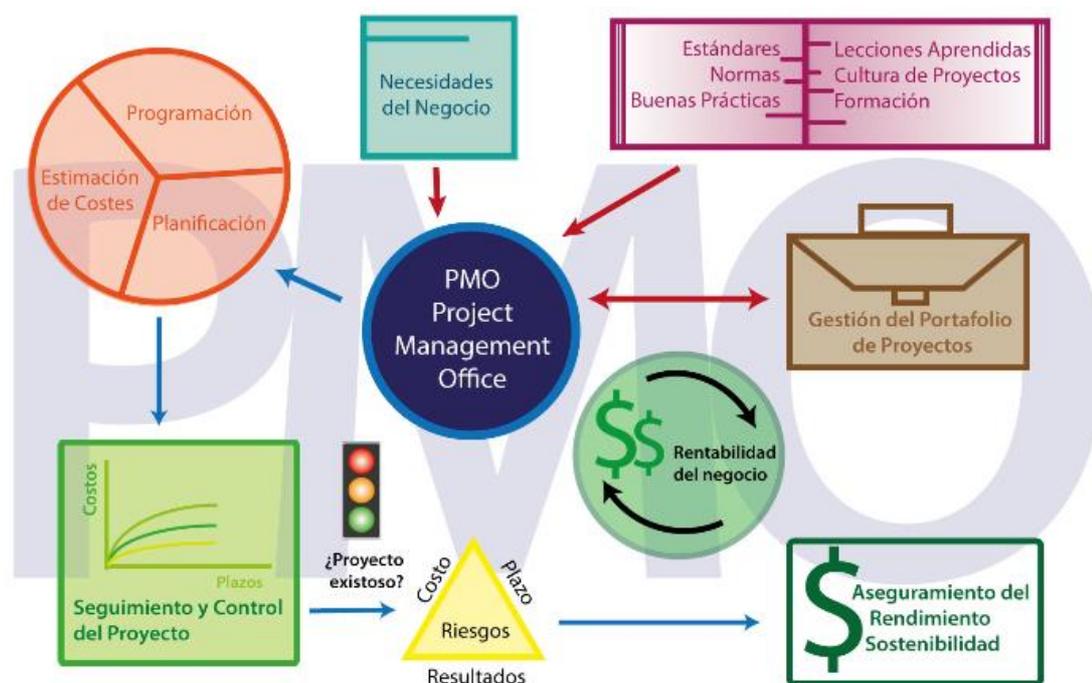


Figura 2-2 *Funcionamiento de la Oficina de Proyectos*

Fuente: (PMM Institute)

Elaborado por: (PMM Institute)

2.3 CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

El ciclo de vida del proyecto se refiere al tiempo que toma en culminar un proyecto, ya que un proyecto tiene un inicio y final definidos; pero en el transcurso del desarrollo del proyecto existen varias etapas que ayudan a organizar y desarrollar el proyecto de una mejor manera, para cumplir con los objetivos de una manera eficiente y eficaz, así los recursos de la organización son distribuidos adecuadamente y se logra cumplir con los planes estratégicos de la misma.

En el ciclo de vida del proyecto hay varias etapas importantes donde se van definiendo aspectos importantes que se llevarán a cabo en el desarrollo del proyecto hasta su culminación.

La Figura 2-3 muestra el ciclo de vida del proyecto con sus respectivas etapas.

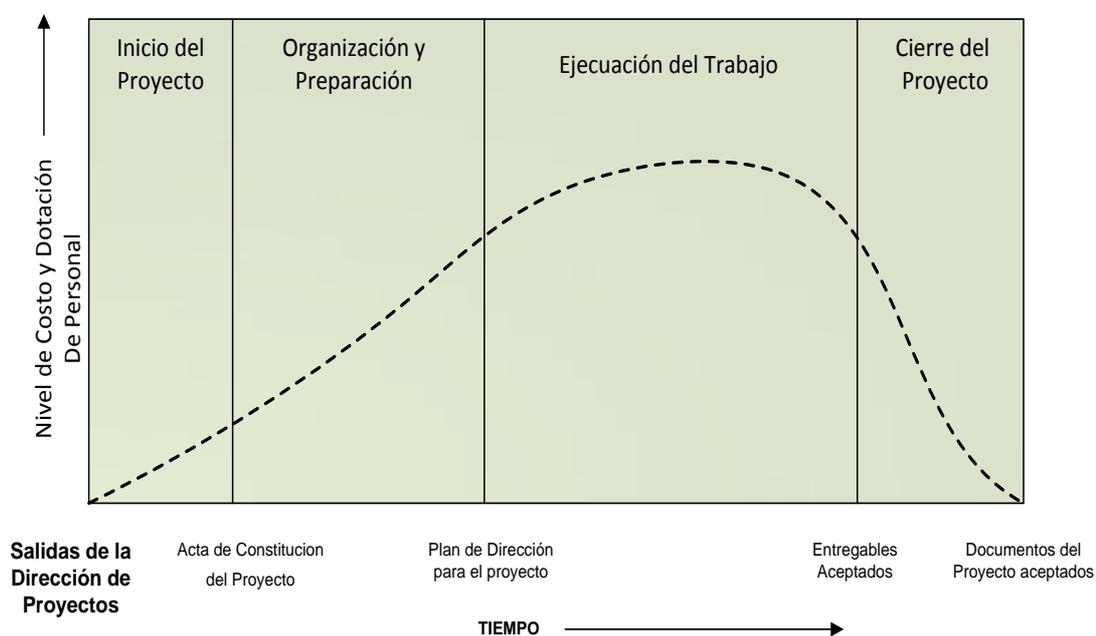


Figura 2-3 *Ciclo de Vida del Proyecto*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Como se puede observar en la Figura 2-3, la primera etapa se llama “Inicio” y es donde se definen los objetivos del proyecto, es decir lo que se va a realizar y lo que se quiere conseguir. A continuación está la etapa de “Organización y Preparación” en esta etapa es donde se van a distribuir los recursos y como se va a desarrollar el proyecto y bajo qué condiciones.

La siguiente etapa que es la de mayor duración y tal vez la más compleja es “Ejecución del Trabajo” es donde se va a desarrollar en sí el proyecto, es en esta etapa donde se realizan la mayoría de cambios y correcciones, cabe mencionar que en cualquiera de las etapas anteriores se pueden realizar cambios a cerca de las condiciones y características ya establecidas. Estos cambios en el proyecto se dan por necesidad del cliente o interesados o a veces por circunstancias ajenas al mismo que correspondería a los riesgos de un proyecto.

Por último está la etapa de “Cierre del Proyecto” que es la etapa donde se hace la entrega recepción del proyecto completamente terminado y bajo todas las condiciones planteadas en el transcurso del mismo.

Cabe mencionar que al término de cada etapa del proyecto se hace la entrega de ciertos documentos que son los que determinan la validez de la etapa que se culmina en el proyecto.

A medida que se va avanzando en el desarrollo del proyecto se vuelven más costosos los cambios que se realicen, ya que en ese momento es necesario cambiar la programación, planificación y los recursos para poder realizar los cambios. Así mismo a medida que avanza el desarrollo del proyecto los riesgos e incertidumbre se reducen.

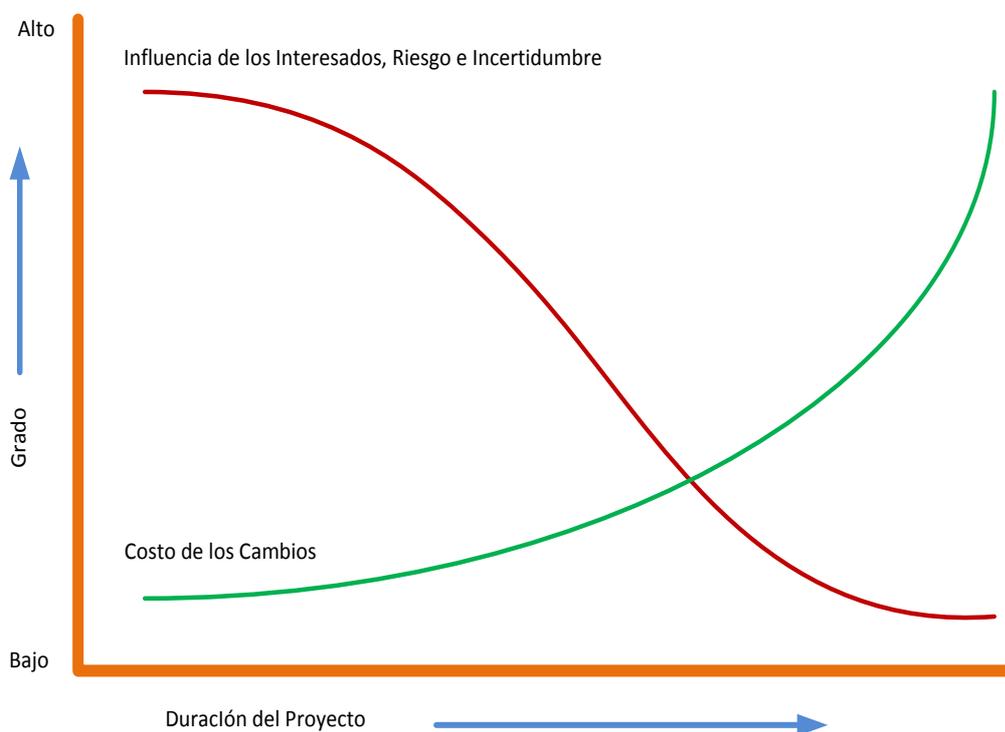


Figura 2-4 *Impacto de la Variable en Función del Tiempo del Proyecto*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

2.4 INTERESADOS

Los interesados o Stakeholders por sus siglas en inglés son las personas u organizaciones que tienen intereses sobre el desarrollo del proyecto, esto quiere decir que a través del desarrollo del proyecto pueden influir en las etapas del ciclo de vida del proyecto. Así mismo el proyecto puede influir de forma positiva o negativa a las personas u organizaciones interesadas. En la Figura 2-5 se muestra una representación gráfica de los interesados.

En las etapas iniciales del proyecto se identifican a los interesados, esto es para que el proyecto cubra todas las necesidades o requerimientos de los mismos y cumplir con las expectativas de los mismos, es de vital importancia definir también aquellos interesados del proyecto a los cuales su desarrollo los afecte de forma negativa para tomar acciones preventivas sobre cualquier situación.

En cuanto a los interesados del proyecto se refiere existe cierta jerarquía dependiendo de la fase en la que se encuentre el proyecto, además es de vital importancia definir a los interesados puesto que de no hacerlo se puede incurrir en gastos y demoras en la ejecución del proyecto.



Figura 2-5 *Relación entre los Interesados del Proyecto*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Existen varios tipos de interesados:

Usuarios o Clientes, son aquellos que van a usar el servicio o producto que se desarrolló en el proyecto. (PMI, 2008)

Patrocinador, son aquellos que aportaron económicamente en el desarrollo del proyecto y que al final no necesariamente recibirán una ganancia.

Debido a que el patrocinador es una parte fundamental del proyecto, ya que posee los recursos tiene gran influencia para generar cambios en el proyecto. (PMI, 2008)

Director de Portafolio o Programa, son aquellos que están encargados del conjunto de proyectos o proyecto, son las personas llamadas a gestionar los proyectos ya que pertenecen a una jerarquía de alta gobernabilidad.

Son como ya se lo mencionó anteriormente los llamados a dar soporte a los directores de proyectos. (PMI, 2008)

Oficina de Proyectos (PMO), es aquella que se encarga de la coordinación y de dar soporte a un grupo de proyectos o proyectos, es donde se centraliza toda la información y se distribuyen los recursos. (PMI, 2008)

Directores de Proyectos, son los líderes de cada proyecto y son los encargados del buen desarrollo del proyecto, además tienen la responsabilidad de alcanzar los objetivos y las expectativas del cliente. (PMI, 2008)

Equipo de Proyectos, son las personas encargadas del desarrollo del proyecto. Es un grupo de personas multidisciplinario encargadas de la ejecución del proyecto, en este equipo consta el director de proyectos. (PMI, 2008)

Gerentes Funcionales, son aquellas personas que se encargan de la parte administrativa en la organización, como por ejemplo se encargan de la parte financiera, legal, recursos humanos, adquisiciones, etc.

La organización cuenta con un personal permanente asignado a estas actividades que dan el soporte o servicio al desarrollo del proyecto. (PMI, 2008)

Gerentes de Operaciones, son aquellas personas encargadas de la ejecución directa del proyecto, se encargan del diseño, planificación, investigación, fabricación, etc. Son los encargados de generar los documentos entregables en las distintas etapas del proyecto. (PMI, 2008)

Proveedores o Socios Estratégicos, son aquellas organizaciones o personas que sirven de apoyo al desarrollo del proyecto. Estas son externas al proyecto o a la organización que desarrolla el proyecto, se las contrata por algún servicio o producto especializado debido a su experiencia y certificaciones. (PMI, 2008)

2.5 LA ORGANIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS

La forma estructural de una organización define la funcionalidad de como serán ejecutados y desarrollados los proyectos.

De esta forma se determina la gobernabilidad y jerarquía en los diferentes departamentos. Así se puede obtener una administración adecuada para el desarrollo del proyecto, dependiendo de la organización existen varios tipos de estructuras. En la Tabla 2-2 se observa la influencia de la estructura en la organización de proyectos.

Tabla 2-2

Estructura Organizacional de Proyectos

<i>Características del Proyecto</i>	<i>Estructura de la Organización</i>		Matricial			Orientada a Proyectos
	Funcional		Matricial Débil	Matricial Equilibrada	Matricial Fuerte	
Autoridad del Director del Proyecto	Poca o Ninguna		Limitada	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Disponibilidad de Recursos	Poca o Ninguna		Limitada	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Quién controla el presupuesto del Proyecto	Gerente Funcional		Gerente Funcional	Mixta	Director del Proyecto	Director del Proyecto
Rol del Director de Proyecto	Dedicación Parcial		Dedicación Parcial	Dedicación Completa	Dedicación Completa	Dedicación Completa
Personal Administrativo de la Dirección de Proyectos	Dedicación Parcial		Dedicación Parcial	Dedicación Parcial	Dedicación Parcial	Dedicación Parcial

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado: Autores

La estructura clásica de la organización del proyecto, es la que cada persona en la organización tiene un superior o alguien de mayor jerarquía, y los departamentos se los separa por área de conocimiento o especialidad, y cada departamento trabaja independiente en el proyecto.

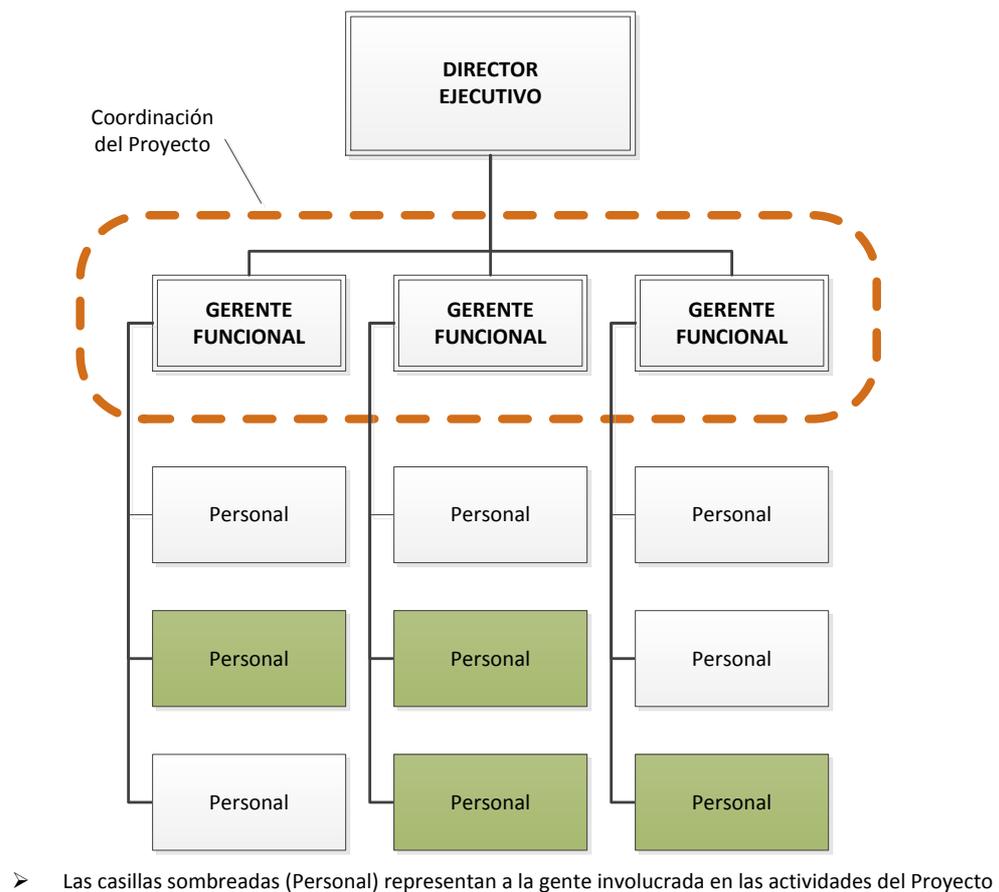
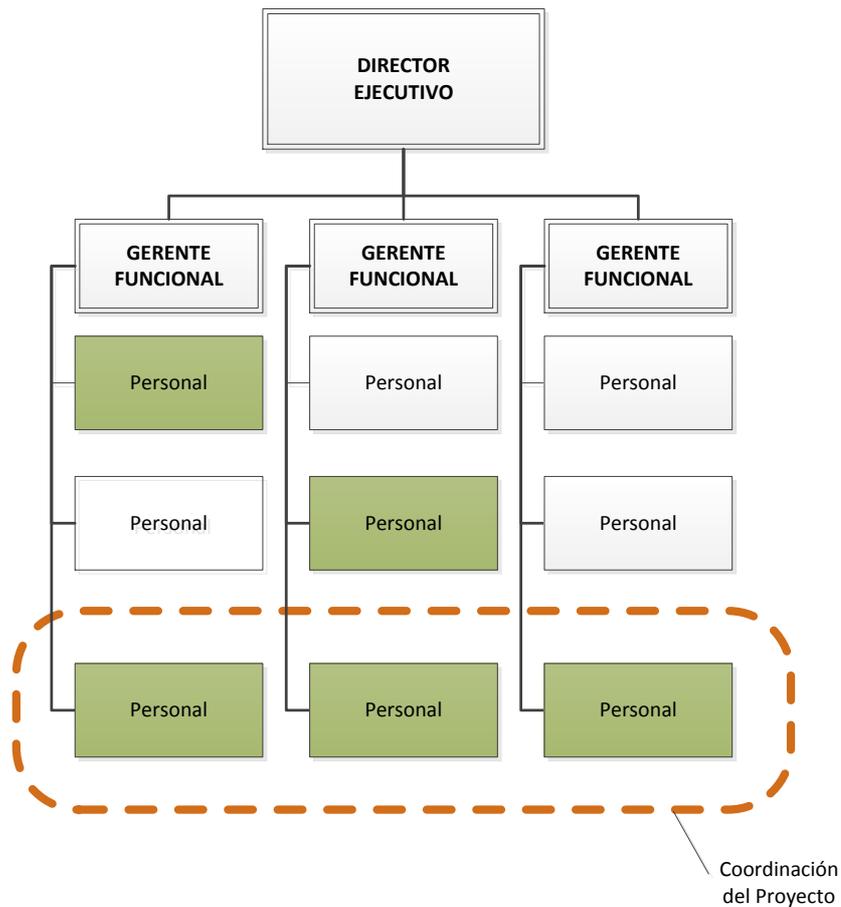


Figura 2-6 *Organización Funcional*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado: Autores

Las Figuras 2-7, 2-8, 2-9, 2-10 y 2-11 muestran los tipos de estructura matricial para el desarrollo de proyectos. La estructura matricial débil es parecida a la estructura funcional pero con la diferencia de que en esta no se identifica como tal al director del proyecto sino más bien se tiene un concepto de coordinador.



- Las casillas sombreadas (Personal) representan a la gente involucrada en las actividades del Proyecto

Figura 2-7 Organización Matricial Débil

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado: Autores

La estructura matricial fuerte se caracteriza por que en la organización el director del proyecto posee mayor poder de decisión en el proyecto que el gerente funcional.

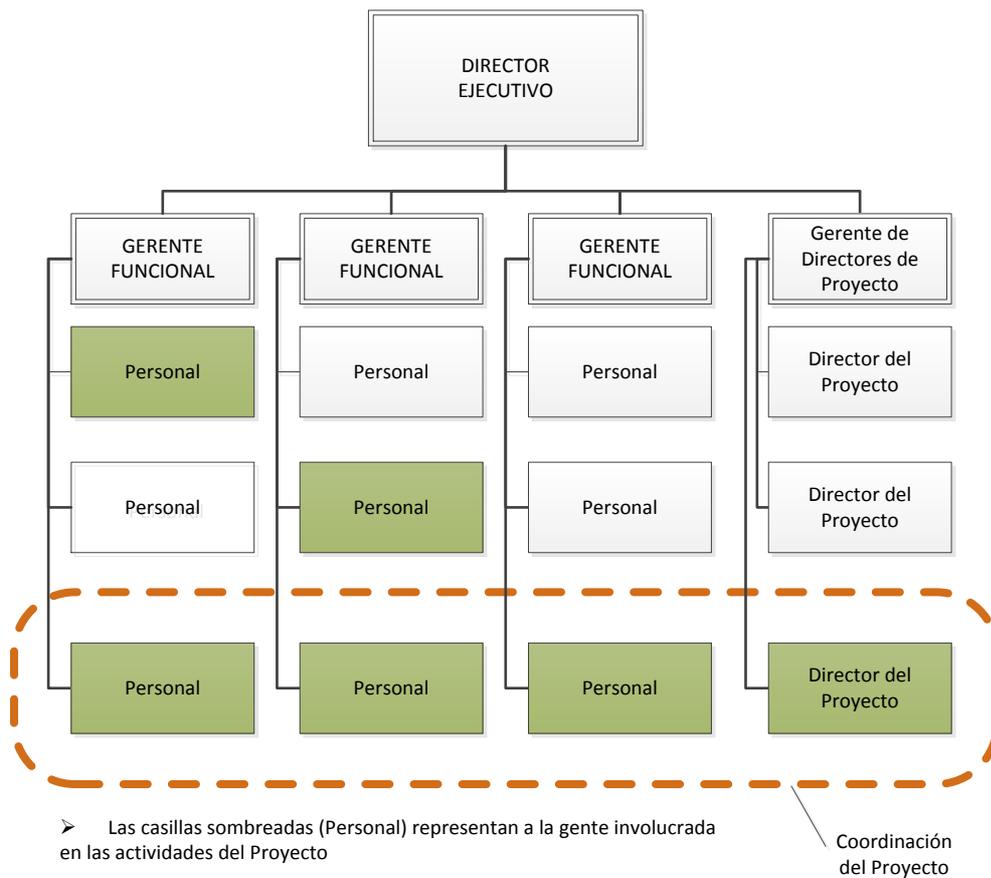


Figura 2-8 Organización Matricial Fuerte

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado: Autores

La estructura matricial equilibrada se basa en que tanto el Director de Proyectos y el Gerente Funcional comparten la responsabilidad en la toma de decisiones del proyecto.

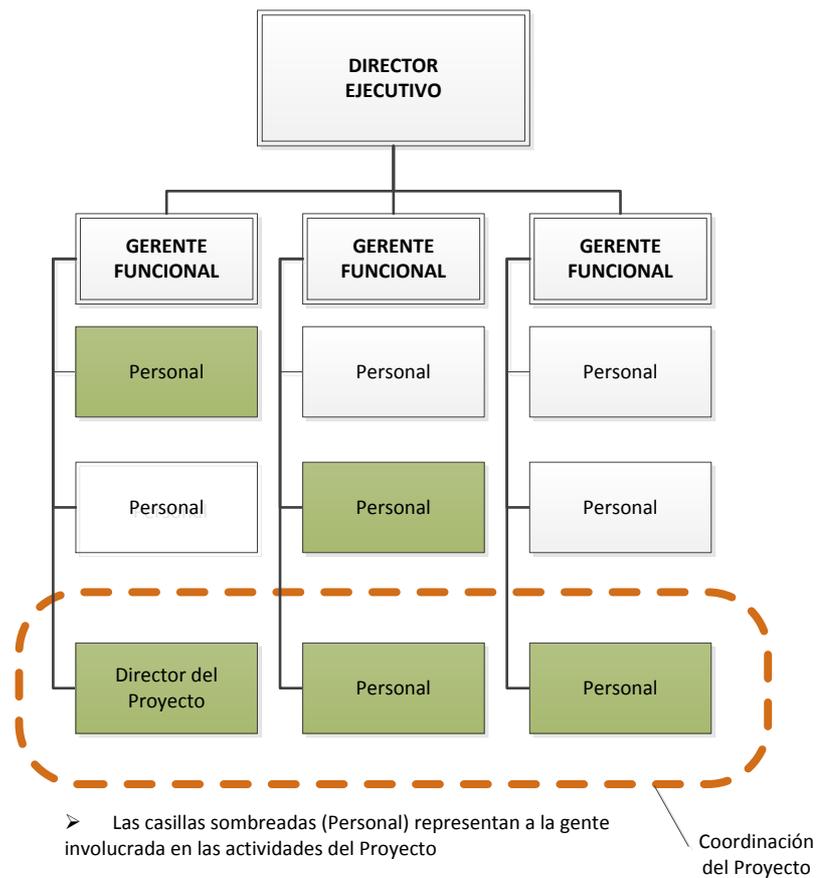


Figura 2-9 Organización Matricial Equilibrada

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado: Autores

La organización orientada a proyectos tiene como estructura ubicar a las personas de un mismo proyecto en una sola área para desarrollar su trabajo, con un director de proyectos al mando los cuales tienen autonomía en la toma de decisiones. Este tipo de estructuras son comunes en aquellas organizaciones en las cuales su principal fuente de ingresos es la elaboración de proyectos.

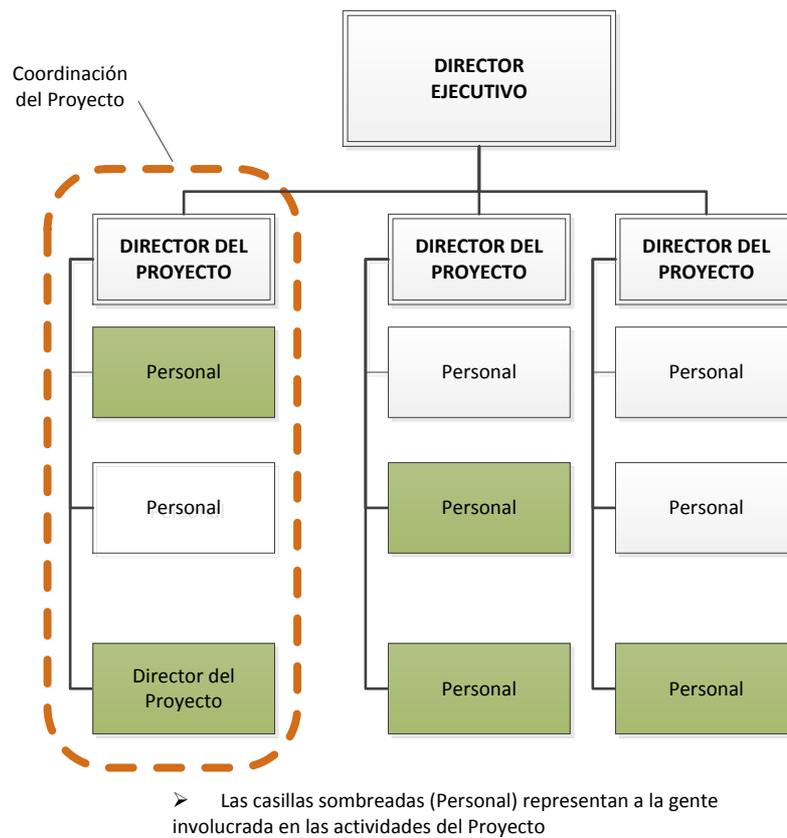


Figura 2-10 *Organización Orientada a Proyectos*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado: Autores

Por último, la organización combinada, usa métodos de las anteriores estructuras mostradas a diferentes niveles dependiendo del proyecto a desarrollar y los recursos disponibles.

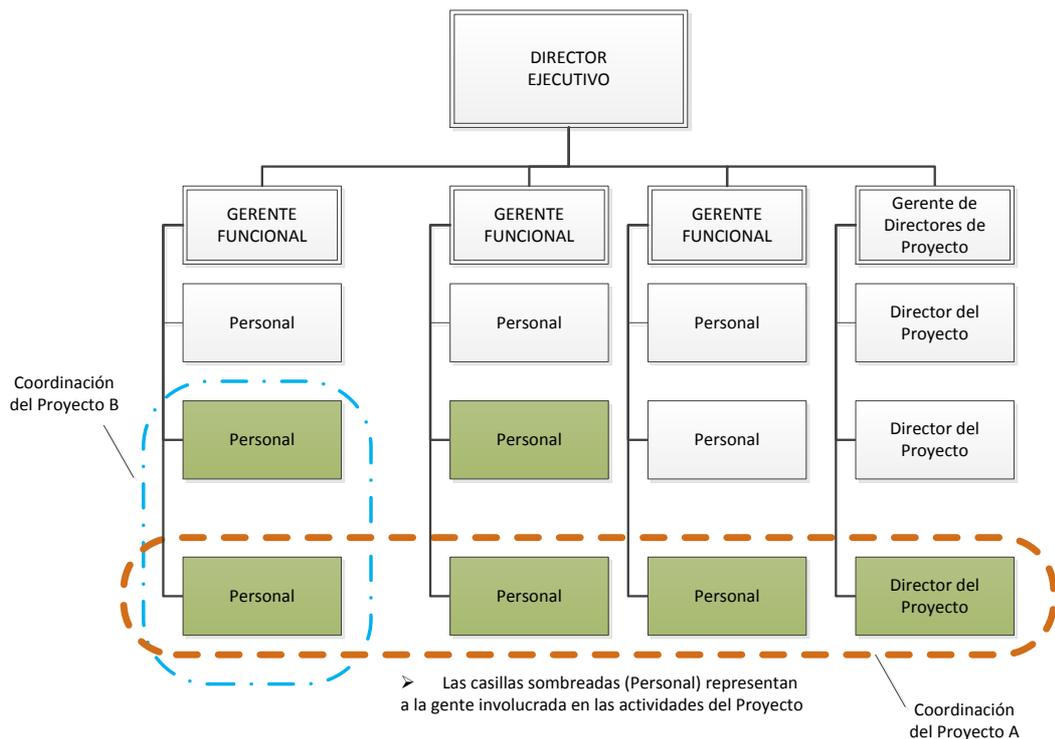


Figura 2-11 Organización Combinada

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado: Autores

2.6 GESTIÓN DE PROYECTOS SEGÚN METODOLOGÍA PMI

2.6.1 INTRODUCCIÓN

El PMI (Project Management Institute) utiliza la guía del PMBOK (Project Management Body Of Knowledge) como estándar de gestión de proyectos y se encuentra acreditado por ANSI (American National Standards Institute). El PMI es una institución que atiende a las necesidades relacionadas con la gestión de los proyectos de varias disciplinas como la ingeniería, biología, tecnología, mientras que ANSI es un organismo encargado de la organización y uso de los estándares en los Estados Unidos.

El PMI tuvo sus inicios en el año 1969 y en 1996 fue publicada la primera versión del PMBOK (Assaff) en un intento de documentar y estandarizar la información y prácticas de gestión de proyectos.

Recientemente se ha publicado la quinta versión en el año 2013 (PMI) que proporciona los fundamentos para la dirección de proyectos dado que se aplican a una gran diversidad de especialidades.

Este estándar reconocido internacionalmente proporciona a los directores de proyectos, las herramientas esenciales para poner en práctica la dirección de proyectos y entregar resultados organizacionales.

En esta última versión se ha agregado una nueva área de conocimiento: La Gestión de los Interesados en el Proyecto, en la cual profundiza el énfasis en la importancia de lograr una participación adecuada de los interesados del proyecto en las decisiones y actividades clave.

2.6.2 OBJETIVOS

El objetivo principal de la Guía del PMBOK es definir un conjunto de buenas prácticas comúnmente aceptadas, entendiendo por tales que hay un acuerdo generalizado en que la correcta aplicación de la correcta aplicación de estas habilidades, herramientas y técnicas pueden mejorar las posibilidades de éxito. Según PMI, buenas prácticas no significa que el conocimiento descrito sea aplicado uniformemente a todos los proyectos, sino que el equipo de proyecto debe ser responsable de determinar qué es lo más apropiado para su proyecto.

2.6.3 ESTRUCTURA

La estructura de la Guía del PMBOK se compone de tres secciones (PMI, 2008):

- **Sección 1, El Marco de Referencia para la Dirección de Proyectos,** proporciona una base conceptual para entender la dirección de proyectos.

Esta sección consta de dos capítulos.

El **Capítulo 1, Introducción:** presenta el fundamento y la finalidad de la norma. Se define qué es un proyecto y analiza la dirección de proyectos así como la relación ente dirección de proyectos, dirección de programas y gestión del portafolio. Y adicionalmente se analiza el rol del director de proyectos.

El **Capítulo 2, Ciclo de Vida del Proyecto y Organización:** presenta un panorama general del ciclo de vida del proyecto y su relación con el ciclo de vida del producto. Se describe también las fases del proyecto y su relación entre sí y con el proyecto, e incluye un panorama general de la estructura de la organización que puede influir en el proyecto y la manera en que éste es dirigido.

- **Sección 2, La Norma para la Dirección de Proyectos,** define los procesos de dirección de proyectos y define las entradas y salidas para cada proceso.

Esta sección consta de un capítulo.

El **Capítulo 3, Procesos de Dirección de Proyectos para un Proyecto,** se define los cinco grupos de procesos: *Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control y Cierre.* Este capítulo relaciona las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos con los grupos de procesos específicos de la dirección de proyectos

- **Sección 3, Las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos,** aquí se describe Las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos, enumera los procesos de dirección de proyectos y define las entradas, herramientas, técnicas y salidas para cada área. Esta sección contiene nueve capítulos que explican cada área de conocimiento.

El **Capítulo 4, Gestión de la Integración del Proyecto,** define los procesos y actividades que integran los diversos elementos de la dirección de proyectos.

El **Capítulo 5, Gestión del Alcance del Proyecto,** muestra los procesos involucrados en garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente) el trabajo requerido para completarlo exitosamente.

El **Capítulo 6, Gestión del Tiempo del Proyecto,** se centra en los procesos que se utilizan para garantizar la conclusión a tiempo del proyecto.

El *Capítulo 7, Gestión de los Costos del Proyecto*, describe los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

El *Capítulo 8, Gestión de la Calidad del Proyecto*, describe los procesos involucrados en planificar, dar seguimiento, controlar y garantizar que se cumpla con los requisitos de calidad del proyecto.

El *Capítulo 9, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto*, describe los procesos involucrados en la planificación, adquisición, desarrollo y gestión del equipo del proyecto.

El *Capítulo 10, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto*, identifica los procesos involucrados en garantizar que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.

El *Capítulo 11, Gestión de los Riesgos del Proyecto*, describe los procesos involucrados en la identificación, análisis y control de los riesgos para el proyecto.

El *Capítulo 12, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto*, describe los procesos involucrados en la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados para el proyecto.

2.6.4 TÉCNICAS

La Guía del PMBOK propone un amplio abanico de técnicas que incluye las técnicas de estimación y análisis del valor ganado (EV), juicio de expertos, análisis de interesados así como una gran cantidad de técnicas para la gestión del riesgo. Para el manejo de la calidad del proyecto se utilizan varias técnicas para la planificación, control, aseguramiento y gestión de calidad. Adicionalmente, se utilizan técnicas como la descomposición de la estructura organizativa, estructura de trabajos y la de recursos.

Entre las herramientas y técnicas que propone la Guía del PMBOK recomienda utilizar una metodología de dirección de proyectos que sirva para que un equipo de

dirección de proyectos planifique, desarrolle, ejecute y controle los cambios en cada uno de los procesos.

2.6.5 CARACTERÍSTICAS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS SEGÚN PMI

En la Tabla 2-3 se detallan las principales características de la Metodología de Gestión de Proyectos descritos en el PMBOK.

Tabla 2-3

Características de la Metodología de Gestión de Proyectos según PMBOK.

ÍTEM	SECCIÓN	CARACTERÍSTICA
1	INTRODUCCIÓN DEL PROYECTO	Definición de proyecto
		Definición de gestión de proyecto
		Áreas de experiencia
		Contexto de gestión de proyectos
2	CICLO DE VIDA DEL PROYECTO	Ciclo de vida del proyecto
		Influencias organizativas
3	GESTIÓN DEL INICIO DEL PROYECTO	Diagrama de información del proceso
		Objetivos del proyecto
4	GESTIÓN DE DEFINICIÓN DEL PROYECTO	Identificación del organigrama directivo
		Aprobación de la definición del proyecto
5	GESTIÓN DE PLANIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO	Planificación de procesos, recursos y productos
		Establecimiento del calendario de hitos y entregas
		Identificación de partes a contratar
		Estimación de costes y elaboración del presupuesto
6	GESTIÓN DE CONTRATACIÓN EXTERNA DEL PROYECTO	Selección de contratistas
		Rescisión del contrato
		Descripción de la relación con la empresa contratada
7	PROCESOS DE GESTIÓN DEL PROYECTO	Procesos de gestión del proyecto
		Grupo de procesos de gestión del proyecto
		Interacción de procesos
		Mapa de procesos de gestión de proyectos
		Flujo de proceso genérico
8	GESTIÓN DE INTEGRACIÓN DE PROYECTOS	Desarrollo de documentación formal del proyecto
		Desarrollo de alcance preliminar del proyecto
		Desarrollo del plan de gestión del proyecto
		Dirección y gestión de la ejecución del proyecto
		Monitorización y control del trabajo del proyecto
		Control de cambios integrado

CONTINÚA →

ÍTEM	SECCIÓN	CARACTERÍSTICA
9	GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	Planificación del alcance
		Definición del alcance
		Creación de WBS o EDT
		Control del alcance
10	GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO	Definición de la actividad
		Secuenciación de la actividad
		Estimación de los recursos de la actividad
		Estimación de la duración de la actividad
		Desarrollo de la secuenciación
11	GESTIÓN DEL COSTE DEL PROYECTO	Control de secuencia
		Estimación de costes
		Presupuesto de costes
12	GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO	Control de costes
		Planificación de la calidad
		Aseguramiento de la calidad
13	GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO	Control de la calidad
		Planificación de los recursos humanos
		Reclutamiento del equipo humano
		Desarrollo del equipo humano
14	GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO	Gestión del equipo humano
		Planificación de las comunicaciones
		Distribución de la información
		Informes de la realización
15	GESTIÓN DEL RIESGO DEL PROYECTO	Gestión de los stakeholders
		Planificación de la gestión del riesgo
		Identificación del riesgo
		Análisis cualitativo del riesgo
		Análisis cuantitativo del riesgo
16	GESTIÓN DE ADQUISICIONES	Planificación de la respuesta al riesgo
		Monitorización y control del riesgo
		Plan de adquisición
		Planificación de las contrataciones
		Respuestas a las peticiones del vendedor
17	GESTIÓN DE LA EJECUCIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO	Selección de vendedores
		Administración de las contrataciones
		Cierre del contrato
		Gestión de programas de trabajo
		Control de programas de trabajo
		Revisión de la planificación de las reuniones de control
		Revisiones de seguimiento
		Revisión del estado del proyecto
Extrapolación de la revisión del proyecto		
18	GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN	Revisiones de hitos de control
		Aprobaciones de entregas
		Gestión de incidencias
		Gestión de cambios de requisitos del sistema
		Gestión de cambios de funcionalidad

CONTINÚA →

ÍTEM	SECCIÓN	CARACTERÍSTICA
19	GESTIÓN DEL CIERRE DEL PROYECTO	Registro de la información del proceso
		Aprobación del cierre
20	TÉCNICAS	Aceptación del riesgo
		ADM (Arrow Diagram Method)
		Análisis casual
		Análisis coste beneficio
		Análisis cualitativo del riesgo
		Análisis cuantitativo del riesgo
		Análisis de fabricación propia o compra
		Análisis de rentabilidad
		Análisis de reserva
		Análisis de tendencias
		Asignación y nivelación de recursos
		AVG (Análisis del valor ganado)
		Brainstorming
		Col-location
		CoQ (Cost of Quality)
		CPM (Critical Path Method)
		Crashing (Compression Cronogram)
		Critical Chain
		DAFO
		DELPHY
		DFD (Data Flow Diagram)
		Diagramas de causa efecto
		DOE (Diseño de Experimentos)
		DTA (Decisión Tree Analysis)
		EAC (Estimated At Completion)
		EMV (Expected Monetary Value)
Entrevistas y reuniones		
Estimación bottom-up		
Estimación paramétrica		
Estimación por analogía		

CONTINÚA →

ÍTEM	SECCIÓN	CARACTERÍSTICA
20	TÉCNICAS	ETC (Estimated to Complete)
		Fast Tracking
		FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)
		GANTT
		Identificación de alternativas
		Inspección
		Juicio de expertos
		Lag
		Monte Carlo
		Networking
		OBS (Organizational Breakdown Structure)
		Pareto
		PDM (Diagramas de Precedencia)
		PE (Progressive Elaboration)
		PERT
		Resource Leveling
		RM (Risk Mitigation)
		SC (Schedule Compression)
		SNA (Schedule Network Analysis)
		TF (Total float)
		Three Point Estimate
		TPM (Technical Performance Measurement)
		TQM (Total Quality Management)
Transferencia del riesgo		
VA (Variance Analysis)		
WA (Work Authorization)		
WBS o EDT (Estructura de descomposición de trabajo)		
Workaround		
21	RESULTADOS	Técnicas empleadas en los procesos

Fuente: (Concepción Suarez, 2007)

Elaborado por: Autores

2.7 INTERACCIONES ENTRE PROCESOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS SEGÚN PMI

La teoría marca que los grupos de procesos son diferenciados, sin embargo la práctica demuestra que existe una interacción y superposición de los mismos.

De esta manera, la dirección de proyectos con su naturaleza integradora requiere que el proceso de Seguimiento y Control interactúe con los demás procesos y considerando que un proyecto es finito, el comienzo de éste es mediante el Grupo de Proceso de Iniciación y el final mediante el Grupo de Proceso de Cierre, como se puede apreciar en la Figura 2-12.

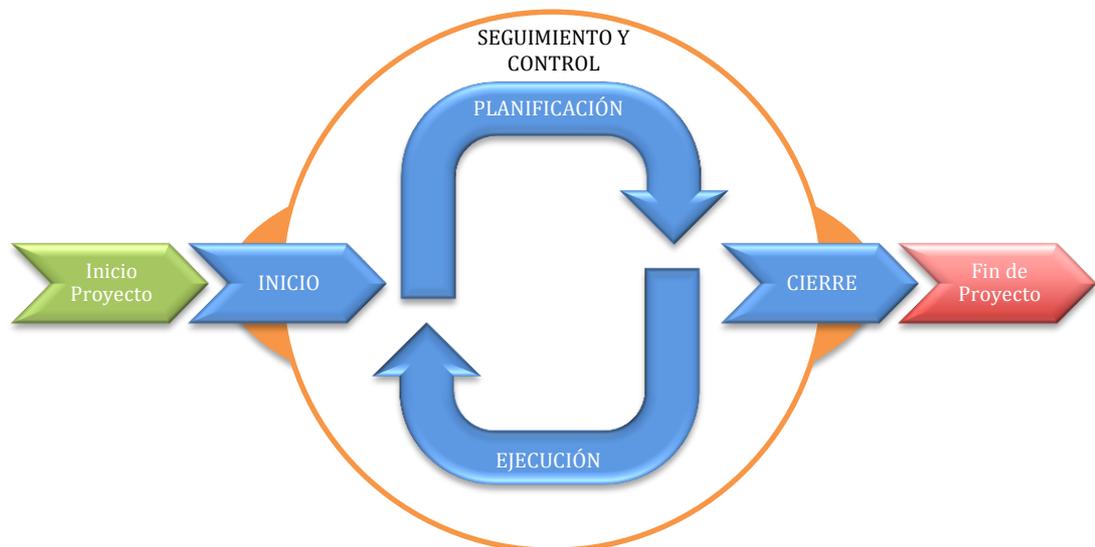


Figura 2-12 Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Una manera esquemática de representar la Figura 2-12 es mediante la Figura 2-13.

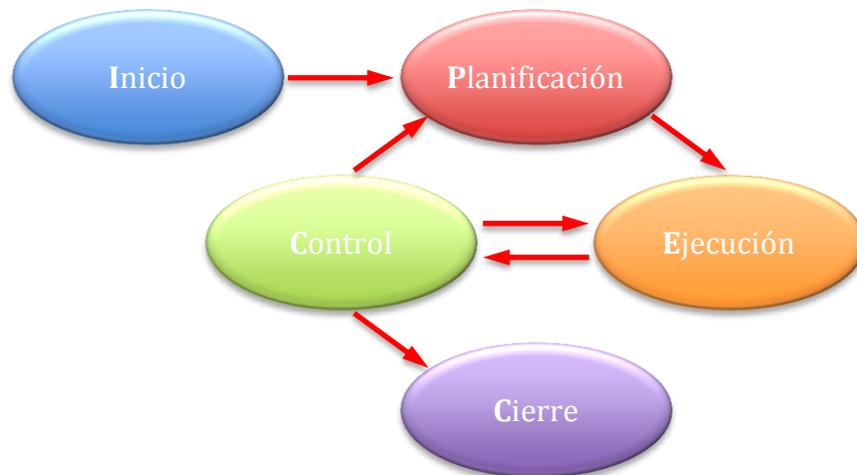


Figura 2-13 *Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos*

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

Los grupos de procesos tienen una relación entre sí a través de los resultados que producen y estos procesos son actividades superpuestas que tienen lugar a lo largo de todo el proyecto. En la Figura 2-14 se muestra como se produce la interacción y el nivel de superposición entre los grupos de procesos dentro de una fase o un proyecto.

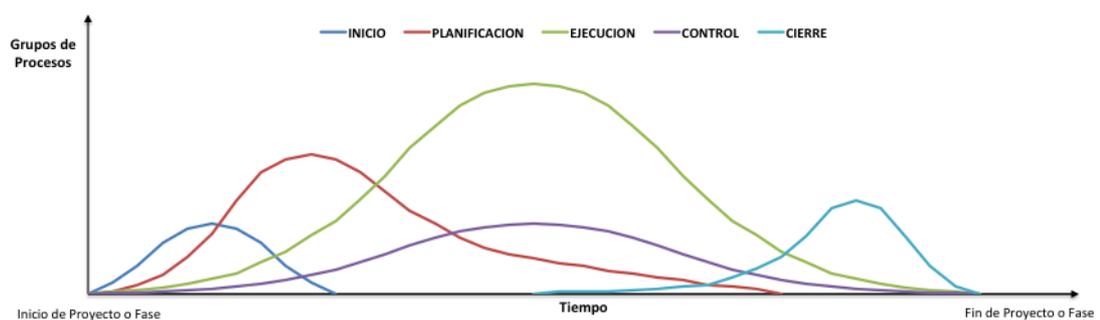


Figura 2-14 *Interacción de los Grupos de Procesos dentro de una Fase o Proyecto*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

2.8 GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS SEGÚN PMI

La dirección de proyectos cuenta con cinco grupos de procesos (PMI, 2008) que cuentan con dependencias bien definidas y son ejecutados de manera secuencial en cada proyecto. Los grupos de procesos son independientes de las áreas de aplicación y del enfoque de la industria del proyecto que se esté realizando.

Los procesos normalmente presentan interacciones dentro del mismo grupo de procesos y entre el resto del grupo de procesos, obviamente estas interacciones van a depender de la naturaleza del proyecto para que se realicen o no en un orden específico.

A continuación se presenta un diagrama de flujo de procesos, Figura 2-15 y Figura 2-16, incluyendo los procesos, sus entradas y salidas respectivas, brindando una visión general de ellos y sus interacciones.

Es muy importante hacer notar que los grupos de procesos no son fases del proyecto (PMI, 2008), esto significa que un proyecto no está constituido siempre por cinco fases, mucho va a depender de la complejidad y naturaleza del mismo. Por ejemplo, en proyectos de gran importancia como un IPC (Ingeniería, Procura y Construcción) va a ser necesario crear subproyectos y dentro de cada uno de ellos tendrán sus respectivas fases, pero por lo general, dentro de cada uno se repetirá los cinco grupos de procesos.

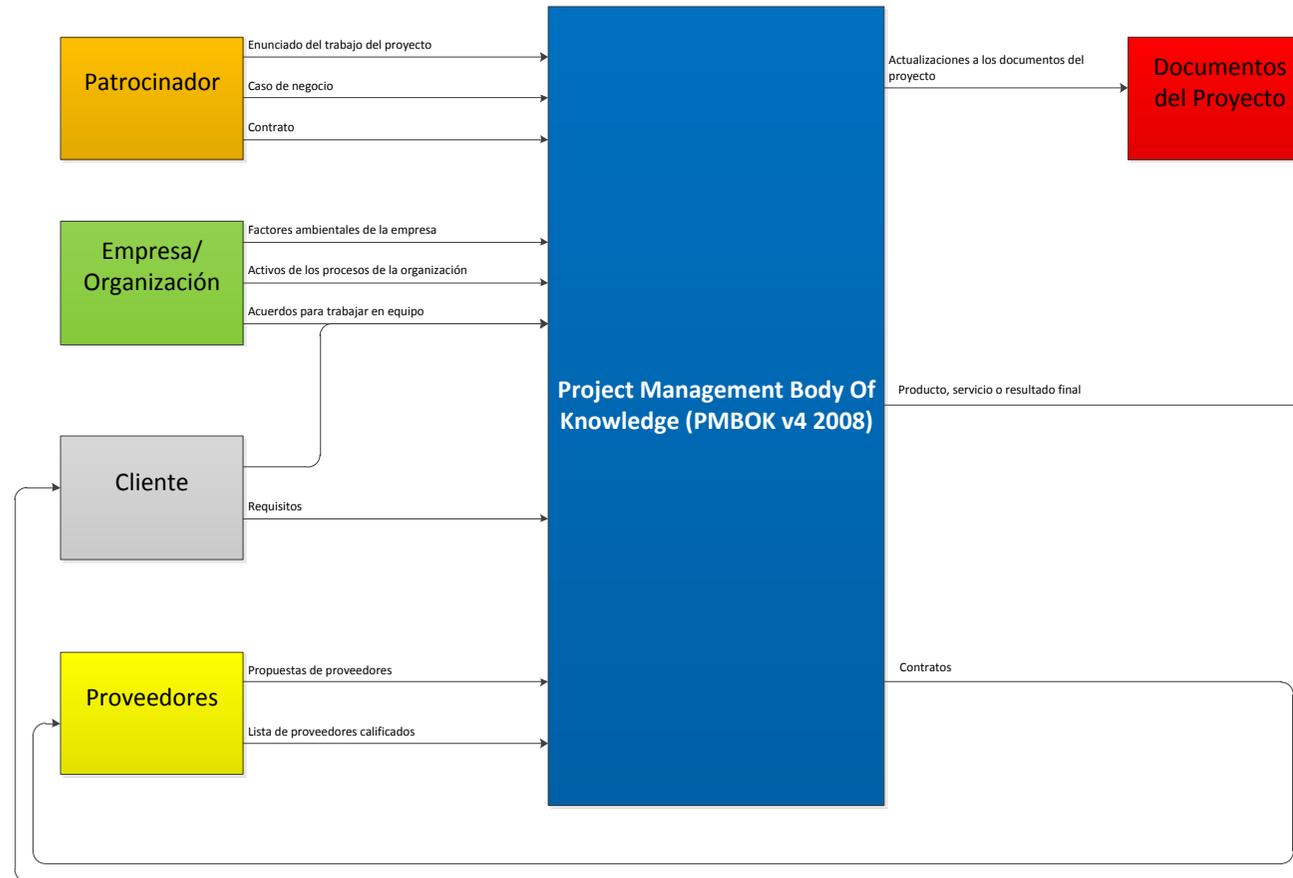


Figura 2-15 *Visión de alto nivel de la Dirección de Proyectos*

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

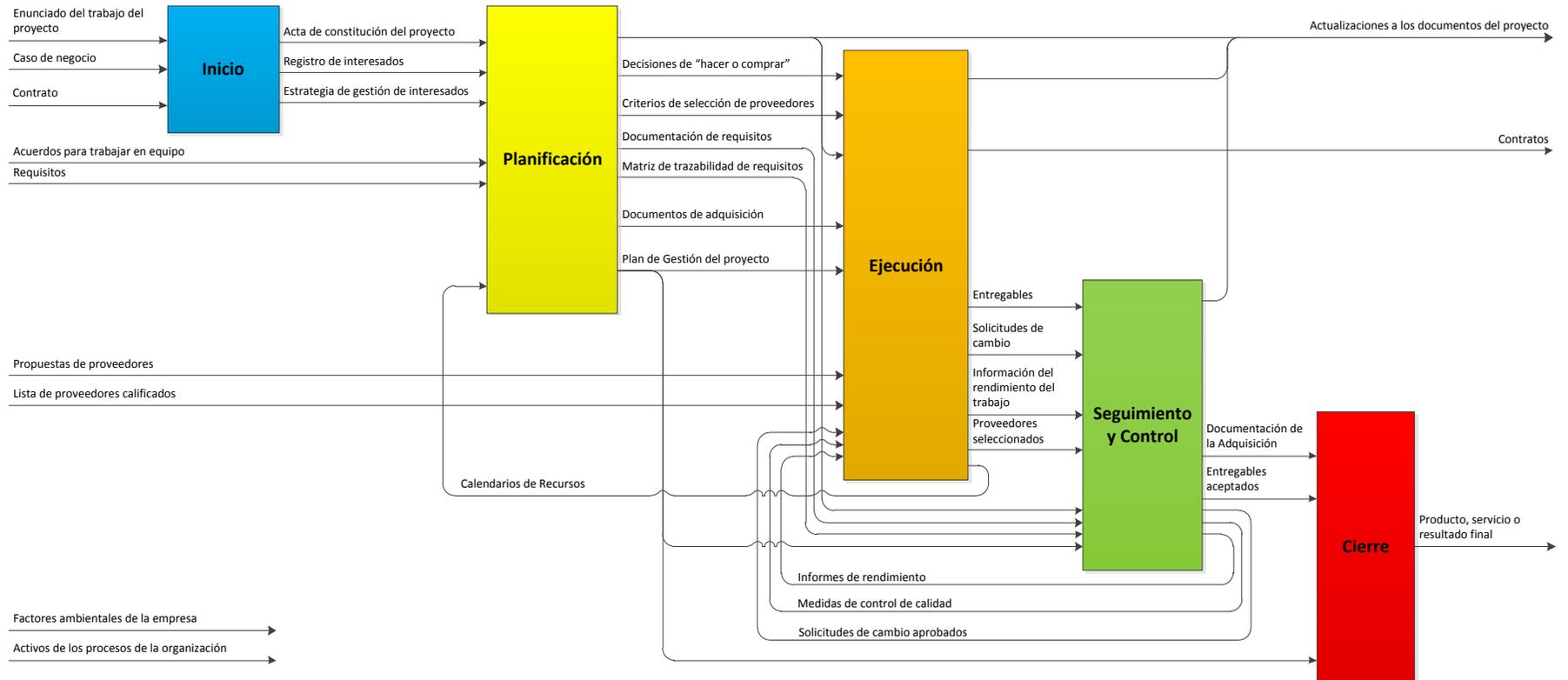


Figura 2-16 *Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos*

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

Adicionalmente se incorpora en la Figura 2-17 la correspondencia entre los 42 procesos, con los 5 grupos de proceso y las 9 áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos (PMI, 2008).

En la figura 2-17 se detalla desde el numeral 4, ya que en la guía del PMBok los numerales 1 al 3 hace referencia a un marco teórico de gestión de proyectos.

2.8.1 Grupo del Proceso de Iniciación

El Grupo de Procesos de Iniciación comprende los procesos relacionados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de algún proyecto que ya existente.

En estos procesos de Inicio se define el alcance inicial, se identifican los interesados internos y externos y también se compromete los recursos financieros iniciales para el mismo.

Si aún no se ha nombrado el Director del Proyecto, aquí se seleccionará y se le otorgará toda la autoridad para que utilice los recursos de la organización. Toda la información mencionada anteriormente será plasmada en el Acta de Constitución del Proyecto y en el Registro de Interesados.

Una vez que el acta de constitución es aprobada, el proyecto se considera autorizado oficialmente y puede dar inicio al mismo, para lo cual es indispensable involucrar a todos los interesados ya que se crea una responsabilidad compartida, una aceptación de los entregables y una gran satisfacción en general.

	INICIO	PLANIFICACION		EJECUCION	CONTROL		CIERRE
4. Integración	.1	.2	.3	.4	.5	.6	
5. Alcance		.1	.2 .3		.4	.5	
6. Tiempos		.1	.3 .5		.6		
7. Costos		.1	.2		.3		
8. Calidad		.1	.2	.3			
9. RR.HH.		.1	.2	.3	.4		
10. Comunicaciones	.1	.2	.3	.4	.5		
11. Riesgos		.1	.2 .3 .5		.6		
12. Adquisiciones		.1	.2	.3	.4		

4.1	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	8.1	Planificar la Calidad
4.2	Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	8.2	Realizar el Aseguramiento de Calidad
4.3	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	8.3	Realizar el Control de Calidad
4.4	Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto	9.1	Desarrollar el Plan de RR.HH.
4.5	Realizar el Control Integrado de Cambios	9.2	Adquirir el Equipo del Proyecto
4.6	Cerrar el Proyecto o la Fase	9.3	Desarrollar el Equipo del Proyecto
5.1	Recopilar Requisitos	9.4	Dirigir el Equipo del Proyecto
5.2	Definir el Alcance	10.1	Identificar a los Interesados
5.3	Crear la EDT	10.2	Planificar las Comunicaciones
5.4	Verificar el Alcance	10.3	Distribuir la Información
5.5	Controlar el Alcance	10.4	Gestionar las expectativas de los Interesados
6.1	Definir las Actividades	10.5	Informar el Desempeño
6.2	Secuenciar las Actividades	11.1	Planificar la Gestión de Riesgos
6.3	Estimar los Recursos de las Actividades	11.2	Identificar los Riesgos
6.4	Estimar la Duración de las Actividades	11.3	Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
6.5	Desarrollar el Cronograma	11.4	Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
6.6	Controlar el Cronograma	11.5	Planificar la Respuesta a los Riesgos
7.1	Estimar los Costes	11.6	Supervisar y Controlar los Riesgos
7.2	Determinar el Presupuesto	12.1	Planificar las Adquisiciones
7.3	Controlar los Costes	12.2	Efectuar las Adquisiciones
		12.3	Administrar las Adquisiciones
		12.4	Cerrar las Adquisiciones

Figura 2-17 Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

Activar los procesos de inicio en cada proyecto o en cada fase, si el proyecto es muy complejo y tiene que ser dividido en partes, es muy importante porque permite marcar un horizonte y centrar la atención en la necesidad de negocio del proyecto propuesto.

En la Figura 2-18 se presenta de manera resaltada los procesos que conforman el grupo de Iniciación.

	INICIO	PLANIFICACION	EJECUCION	CONTROL	CIERRE		
						4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	8.1 Planificar la Calidad
						4.2 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad
						4.3 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	8.3 Realizar el Control de Calidad
						4.4 Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto	9.1 Desarrollar el Plan de RR.HH.
						4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto
						4.6 Cerrar el Proyecto o la Fase	9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto
4. Integración	.1	.2	.3	.4	.5	.6	9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto
5. Alcance		.1 .2 .3		.4	.5		10.1 Identificar a los Interesados
6. Tiempos		.1 .3 .5		.6			10.2 Planificar las Comunicaciones
7. Costos		.1 .2		.3			10.3 Distribuir la Información
8. Calidad		.1	.2	.3			10.4 Gestionar las expectativas de los Interesados
9. RR.HH.		.1	.2 .3	.4			10.5 Informar el Desempeño
10. Comunicaciones	.1	.2	.3	.4	.5		11.1 Planificar la Gestión de Riesgos
11. Riesgos		.1 .2 .3 .4 .5		.6			11.2 Identificar los Riesgos
12. Adquisiciones		.1	.2	.3	.4		11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
						4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
						5.1 Recopilar Requisitos	11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos
						5.2 Definir el Alcance	11.6 Supervisar y Controlar los Riesgos
						5.3 Crear la EDT	12.1 Planificar las Adquisiciones
						5.4 Verificar el Alcance	12.2 Efectuar las Adquisiciones
						5.5 Controlar el Alcance	12.3 Administrar las Adquisiciones
						6.1 Definir las Actividades	12.4 Cerrar las Adquisiciones
						6.2 Secuenciar las Actividades	
						6.3 Estimar los Recursos de las Actividades	
						6.4 Estimar la Duración de las Actividades	
						6.5 Desarrollar el Cronograma	
						6.6 Controlar el Cronograma	
						7.1 Estimar los Costes	
						7.2 Determinar el Presupuesto	
						7.3 Controlar los Costes	

Figura 2-18 Grupo del Proceso de Iniciación

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

El grupo del Proceso de Iniciación incluye:

- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
- Identificar a los Interesados

2.8.2 Grupo del Proceso de Planificación

El Grupo del Proceso de Planificación comprende los procesos encaminados a establecer el alcance total, definir y refinar los objetivos y desarrollar el plan de acción requerido para alcanzarlos.

El plan del proyecto recibe actualizaciones de los demás procesos ya que continuamente se va recopilando mayor información, por lo que puede ser necesaria una re planificación del proyecto y debido a que estas actividades son progresivas, esta planificación toma el nombre de gradual, para indicar que la planificación y la documentación son procesos repetitivos y continuos. Cabe mencionar que la re planificación no es indefinida, esto va a depender de la organización y por los límites originales establecidos inicialmente para el proyecto.

En la Figura 2-19 se presenta de manera resaltada los procesos que conforman el grupo de Planificación.

	INICIO	PLANIFICACION	EJECUCION	CONTROL	CIERRE			
4. Integración	.1	.2	.3	.4	.5	.6	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	8.1 Planificar la Calidad
5. Alcance		.1 .2 .3		.4	.5		4.2 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad
6. Tiempos		.1 .2	.3 .4 .5		.6		4.3 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	8.3 Realizar el Control de Calidad
7. Costos		.1	.2		.3		4.4 Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto	9.1 Desarrollar el Plan de RR.HH.
8. Calidad		.1	.2	.3			4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto
9. RR.HH.		.1	.2 .3	.4			4.6 Cerrar el Proyecto o la Fase	9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto
10. Comunicaciones	.1	.2	.3	.4	.5		5.1 Recopilar Requisitos	9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto
11. Riesgos		.1 .2 .3 .4	.5		.6		5.2 Definir el Alcance	10.1 Identificar a los Interesados
12. Adquisiciones		.1	.2	.3	.4		5.3 Crear la EDT	10.2 Planificar las Comunicaciones
							5.4 Verificar el Alcance	10.3 Distribuir la Información
							5.5 Controlar el Alcance	10.4 Gestionar las expectativas de los Interesados
							6.1 Definir las Actividades	10.5 Informar el Desempeño
							6.2 Secuenciar las Actividades	11.1 Planificar la Gestión de Riesgos
							6.3 Estimar los Recursos de las Actividades	11.2 Identificar los Riesgos
							6.4 Estimar la Duración de las Actividades	11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
							6.5 Desarrollar el Cronograma	11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
							6.6 Controlar el Cronograma	11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos
							7.1 Estimar los Costes	11.6 Supervisar y Controlar los Riesgos
							7.2 Determinar el Presupuesto	12.1 Planificar las Adquisiciones
							7.3 Controlar los Costes	12.2 Efectuar las Adquisiciones
								12.3 Administrar las Adquisiciones
								12.4 Cerrar las Adquisiciones

Figura 2-19 Grupo del Proceso de Planificación

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

El Grupo del Proceso de Planificación incluye:

- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
- Recopilar Requisitos
- Definir el Alcance
- Crear la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

- Definir las Actividades
- Secuenciar las Actividades
- Estimar los Recursos de las Actividades
- Estimar la Duración de las Actividades
- Desarrollar el Cronograma
- Estimar los Costos
- Determinar el Presupuesto
- Planificar la Calidad
- Desarrollar el Plan de Recursos Humanos
- Planificar las Comunicaciones
- Planificar la Gestión de Riesgos
- Identificar Riesgos
- Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos
- Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos
- Planificar la Respuesta a los Riesgos
- Planificar las Adquisiciones

2.8.3 Grupo del Proceso de Ejecución

El Grupo del Proceso de Ejecución comprende los procesos encargados de implementar el trabajo definido en el plan del proyecto así como también coordinar las personas y los recursos necesarios que permitan cumplir con las especificaciones de lo establecido en el plan.

En la Figura 2-20 se presenta de manera resaltada los procesos que conforman el grupo de Ejecución.

	INICIO	PLANIFICACION	EJECUCION	CONTROL	CIERRE		
						4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	8.1 Planificar la Calidad
						4.2 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad
						4.3 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	8.3 Realizar el Control de Calidad
						4.4 Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto	9.1 Desarrollar el Plan de RR.HH.
						4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto
						4.6 Cerrar el Proyecto o la Fase	9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto
4. Integración	.1	.2	.3	.4	.5	.6	9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto
5. Alcance		.1 .2 .3		.4	.5		10.1 Identificar a los Interesados
6. Tiempos		.1 .2	.3 .4		.6		10.2 Planificar las Comunicaciones
7. Costos		.1	.2		.3		10.3 Distribuir la Información
8. Calidad		.1	.2	.3			10.4 Gestionar las expectativas de los Interesados
9. RR.HH.		.1	.2 .3 .4				10.5 Informar el Desempeño
10. Comunicaciones	.1	.2	.3 .4	.5			11.1 Planificar la Gestión de Riesgos
11. Riesgos		.1 .2 .3 .4	.5	.6			11.2 Identificar los Riesgos
12. Adquisiciones		.1	.2	.3	.4		11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
						5.1 Recopilar Requisitos	11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
						5.2 Definir el Alcance	11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos
						5.3 Crear la EDT	11.6 Supervisar y Controlar los Riesgos
						5.4 Verificar el Alcance	12.1 Planificar las Adquisiciones
						5.5 Controlar el Alcance	12.2 Efectuar las Adquisiciones
						6.1 Definir las Actividades	12.3 Administrar las Adquisiciones
						6.2 Secuenciar las Actividades	12.4 Cerrar las Adquisiciones
						6.3 Estimar los Recursos de las Actividades	
						6.4 Estimar la Duración de las Actividades	
						6.5 Desarrollar el Cronograma	
						6.6 Controlar el Cronograma	
						7.1 Estimar los Costes	
						7.2 Determinar el Presupuesto	
						7.3 Controlar los Costes	

Figura 2-20 Grupo del Proceso de Ejecución

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

Los resultados que se van obteniendo conforme se van ejecutando las actividades del proyecto pueden provocar una re planificación del plan e incluso que se vuelva a establecer una nueva línea base. Esta re planificación tiene incidencia en la duración de actividades, disponibilidad y eficiencia de recursos y afectaciones con riesgos no previstos. Para lo cual, será necesario realizar un análisis cuyo resultado generará solicitudes de cambio, que de ser aprobadas, tendrá una influencia directa en el cronograma, recursos y calidad del proyecto.

El Grupo del Proceso de Ejecución incluye:

- Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto
- Realizar el Aseguramiento de Calidad
- Adquirir el Equipo del Proyecto
- Desarrollar el Equipo del Proyecto
- Dirigir el Equipo del Proyecto
- Distribuir la Información
- Gestionar las Expectativas de los Interesados
- Efectuar las Adquisiciones

2.8.4 Grupo del Proceso de Seguimiento y Control

El Grupo de Proceso de Seguimiento y Control comprende los procesos destinados a supervisar, analizar y regular el avance y desempeño del proyecto y también identificar las variaciones existentes respecto al plan para que de ser necesario, se realicen los cambios correspondientes.

Este grupo del proceso también incluye algunas actividades adicionales:

- Controlar cambios y recomendar acciones preventivas para anticipar posibles problemas.
- Dar seguimiento a las actividades del proyecto, contrastándolas con el plan del proyecto y su línea base.
- Influir en los factores que podrían evadir el control integrado de cambios, de modo que únicamente se implementen los que hayan sido aprobados.

En la Figura 2-21 se presenta de manera resaltada los procesos que conforman el grupo de Seguimiento y Control.

	INICIO	PLANIFICACION	EJECUCION	CONTROL	CIERRE		
						4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	
						4.2 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	
						4.3 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	
						4.4 Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto	
						4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	
						4.6 Cerrar el Proyecto o la Fase	
4. Integración	.1	.2	.3	.4	.5	.6	5.1 Recopilar Requisitos
5. Alcance		.1	.2	.3	.4	.5	5.2 Definir el Alcance
6. Tiempos		.1	.3	.5	.6		5.3 Crear la EDT
7. Costos		.1	.2		.3		5.4 Verificar el Alcance
8. Calidad		.1	.2	.3			5.5 Controlar el Alcance
9. RR.HH.		.1	.2	.3	.4		6.1 Definir las Actividades
10. Comunicaciones	.1	.2	.3	.4	.5		6.2 Secuenciar las Actividades
11. Riesgos	.1	.2	.3	.5	.6		6.3 Estimar los Recursos de las Actividades
12. Adquisiciones		.1	.2	.3	.4		6.4 Estimar la Duración de las Actividades
							6.5 Desarrollar el Cronograma
							6.6 Controlar el Cronograma
							7.1 Estimar los Costes
							7.2 Determinar el Presupuesto
							7.3 Controlar los Costes
							8.1 Planificar la Calidad
							8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad
							8.3 Realizar el Control de Calidad
							9.1 Desarrollar el Plan de RR.HH.
							9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto
							9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto
							9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto
							10.1 Identificar a los Interesados
							10.2 Planificar las Comunicaciones
							10.3 Distribuir la Información
							10.4 Gestionar las expectativas de los Interesados
							10.5 Informar el Desempeño
							11.1 Planificar la Gestión de Riesgos
							11.2 Identificar los Riesgos
							11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
							11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
							11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos
							11.6 Supervisar y Controlar los Riesgos
							12.1 Planificar las Adquisiciones
							12.2 Efectuar las Adquisiciones
							12.3 Administrar las Adquisiciones
							12.4 Cerrar las Adquisiciones

Figura 2-21 Grupo del Proceso de Seguimiento y Control

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

El Grupo del Proceso de Seguimiento y Control incluye:

- Dar seguimiento y controlar el trabajo del proyecto.
- Realizar el Control Integrado de Cambios.
- Verificar el Alcance.
- Controlar el Alcance.
- Controlar el Cronograma.
- Controlar los Costos.
- Realizar el Control de Calidad.
- Informar el Desempeño.
- Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos.
- Administrar las Adquisiciones.

2.8.5 Grupo del Proceso de Cierre

El Grupo del Proceso de Cierre está conformado por aquellos procesos destinados a finalizar todas las actividades de todos los grupos de procesos a fin de completar formalmente el proyecto.

En el cierre del proyecto puede ocurrir lo siguiente:

- Obtener la aceptación del cliente o del patrocinador.
- Realizar una revisión luego del cierre del proyecto.
- Registrar los impactos de la adaptación a un proceso.
- Documentar las lecciones aprendidas.
- Aplicar actualizaciones a los activos de los procesos de la organización.
- Archivar todos los documentos importantes del proyecto para ser usados posteriormente como datos históricos.
- Cerrar las adquisiciones.

En la Figura 2-22 se presenta de manera resaltada los procesos que conforman el grupo de Cierre.

	INICIO	PLANIFICACION	EJECUCION	CONTROL	CIERRE			
4. Integración	.1	.2	.3	.4	.5	.6	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto 4.2 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto 4.3 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto 4.4 Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios 4.6 Cerrar el Proyecto o la Fase	8.1 Planificar la Calidad 8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad 8.3 Realizar el Control de Calidad
5. Alcance		.1 .2 .3		.4	.5		5.1 Recopilar Requisitos 5.2 Definir el Alcance 5.3 Crear la EDT 5.4 Verificar el Alcance 5.5 Controlar el Alcance	9.1 Desarrollar el Plan de RR.HH. 9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto
6. Tiempos		.1 .2	.3 .4		.6		6.1 Definir las Actividades 6.2 Secuenciar las Actividades 6.3 Estimar los Recursos de las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma 6.6 Controlar el Cronograma	10.1 Identificar a los Interesados 10.2 Planificar las Comunicaciones 10.3 Distribuir la Información 10.4 Gestionar las expectativas de los Interesados 10.5 Informar el Desempeño
7. Costos		.1 .2		.3			7.1 Estimar los Costes 7.2 Determinar el Presupuesto 7.3 Controlar los Costes	11.1 Planificar la Gestión de Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos 11.6 Supervisar y Controlar los Riesgos
8. Calidad		.1	.2	.3				12.1 Planificar las Adquisiciones 12.2 Efectuar las Adquisiciones 12.3 Administrar las Adquisiciones 12.4 Cerrar las Adquisiciones
9. RR.HH.		.1	.2 .3 .4					
10. Comunicaciones	.1	.2	.3	.4	.5			
11. Riesgos		.1 .2 .3 .4	.5		.6			
12. Adquisiciones		.1	.2	.3		.4		

Figura 2-22 Grupo del Proceso de Cierre

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

El Grupo del Proceso de Cierre incluye:

- Cerrar el Proyecto
- Cerrar las Adquisiciones

2.9 ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

La dirección de proyectos cuenta con nueve áreas de conocimiento (PMI, 2008) que son transversales a los cinco grupos de procesos anteriormente descritos.

A continuación se describirá cada una de ellas y serán presentadas en un contexto de Entradas (documentos, planes, diseños, etc.), Técnicas y Herramientas (mecanismos aplicados a las entradas) y Salidas (documentos, productos, etc.) como se esquematiza en la Figura 2-23.

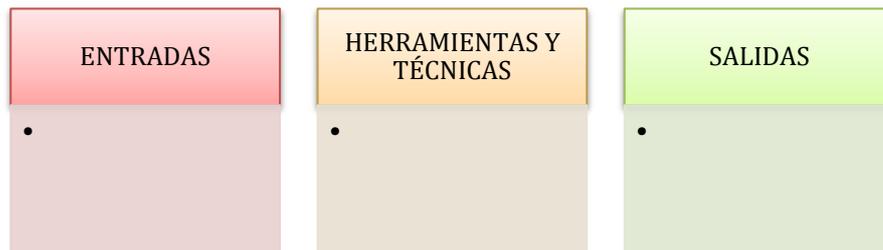


Figura 2-23 Esquema de Procesos con Entradas, Salidas y Técnicas y Herramientas

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

2.9.1 Gestión de la Integración del Proyecto

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarias para asegurar que los distintos elementos del proyecto sean coordinados apropiadamente. El rol más importante del equipo de Dirección del Proyecto suele ser la integración de las distintas partes en un todo cohesionado. Esto se conseguirá consensuando el plan de gestión del proyecto y manteniéndolo actualizado, supervisando la producción de los entregables planificados y la implementación de los cambios aprobados, generando la información agregada sobre el rendimiento global del proyecto, canalizando las solicitudes de cambios, monitorizando las desviaciones entre lo planificado y lo real y controlando íntegramente los cambios (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011).

En la Figura 2-24 se presenta una descripción general de la Gestión de la Integración del Proyecto.



Figura 2-24 Descripción General de la Gestión de la Integración del Proyecto

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

En las Figuras 2-25, 2-26, 2-27, 2-28, 2-29 y 2-30 se presentan los diferentes procesos de esta gestión con sus respectivas entradas, técnicas y herramientas y salidas.

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto (4.1)



Figura 2-25 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto (4.2)

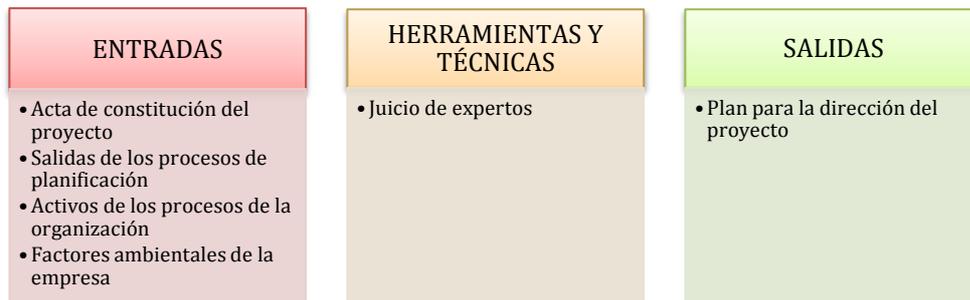


Figura 2-26 *Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto (4.3)

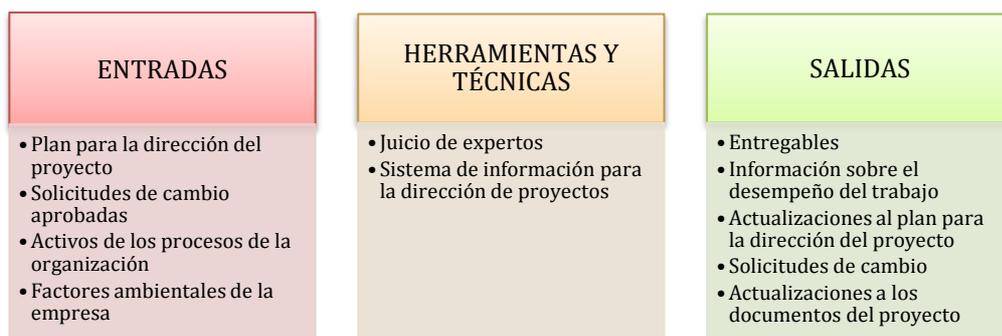


Figura 2-27 *Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto (4.4)



Figura 2-28 *Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Realizar el Control Integrado de Cambios (4.5)

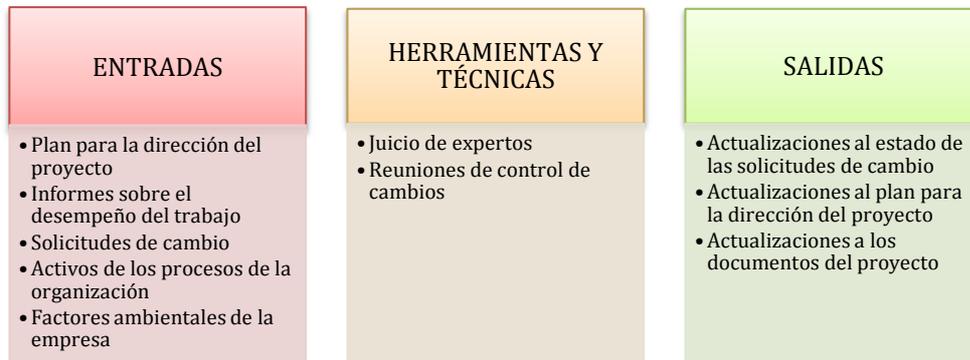


Figura 2-29 Realizar el Control Integrado de Cambios

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Cerrar el Proyecto o la Fase (4.6)

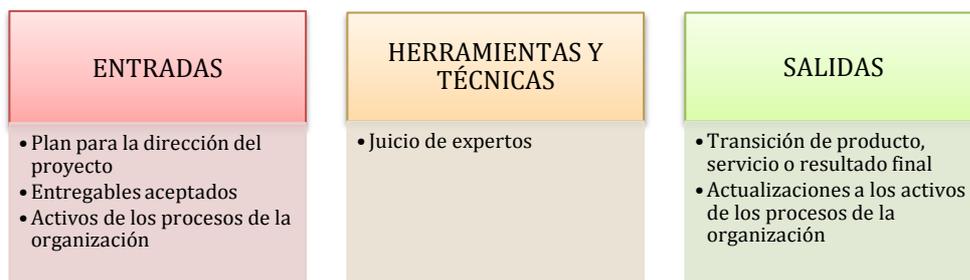


Figura 2-30 Cerrar el Proyecto o la Fase

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

2.9.2 Gestión del Alcance del Proyecto

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarias para garantizar que el proyecto contenga todo el trabajo requerido para completarlo con éxito. La gestión del alcance se refiere a los trabajos del proyecto (qué hay que hacer y qué no) y también al producto (qué características y funciones debe incorporar y cuáles no) (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011).

La verificación del alcance del producto se medirá contra los requisitos. La verificación del alcance del proyecto se medirá contra la línea base del alcance, la misma que está conformada por el enunciado del alcance aprobado, la EDT y el diccionario de la EDT.

En la Figura 2-31 se presenta una descripción general de la Gestión del Alcance del Proyecto.



Figura 2-31 Descripción General de la Gestión del Alcance del Proyecto

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

En las Figuras 2-32, 2-33, 2-34, 2-35 y 2-36 se presentan los diferentes procesos de esta gestión con sus respectivas entradas, herramientas y salidas.

Recopilar Requisitos (5.1)



Figura 2-32 *Recopilar Requisitos*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Definir el Alcance (5.2)



Figura 2-33 *Definir el Alcance*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) (5.3)



Figura 2-34 *Crear la EDT*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Verificar el Alcance (5.4)



Figura 2-35 *Verificar el Alcance*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Controlar el Alcance (5.5)

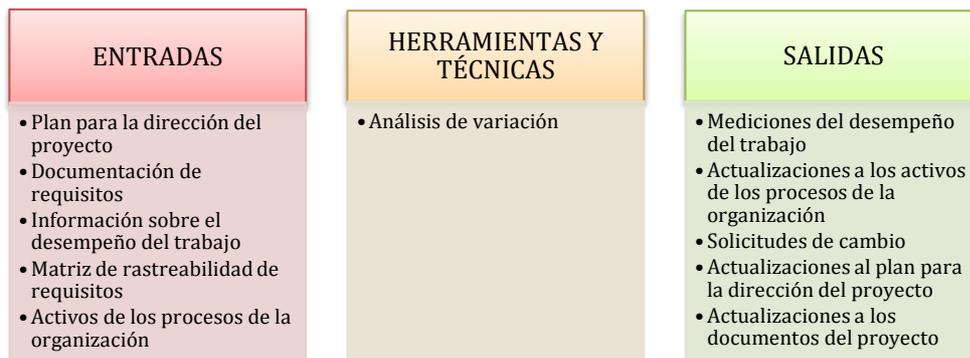


Figura 2-36 *Controlar el Alcance*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

2.9.3 Gestión del Tiempo del Proyecto

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarias para asegurar que el proyecto termine según el plazo previsto, como lo manifiesta la línea base que es el cronograma del proyecto.

En la Figura 2-37 se presenta una descripción general de la Gestión del Tiempo del Proyecto.



Figura 2-37 Descripción General de la Gestión del Tiempo del Proyecto

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

En las Figuras 2-38, 2-39, 2-40, 2-41, 2-42 y 2-43 se presentan los diferentes procesos de esta gestión con sus respectivas entradas, herramientas y salidas.

Definir las Actividades (6.1)

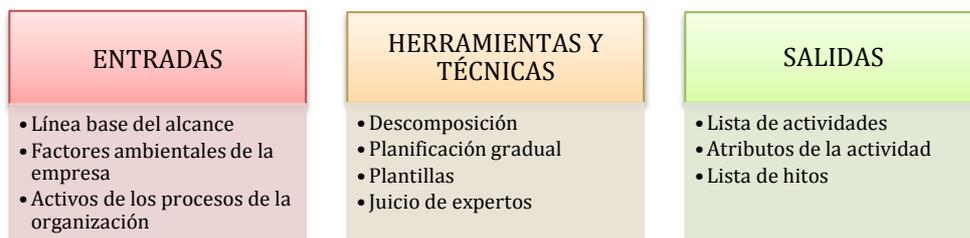


Figura 2-38 Definir las Actividades

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Secuenciar las Actividades (6.2)



Figura 2-39 *Secuenciar las Actividades*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Estimar los Recursos de las Actividades (6.3)

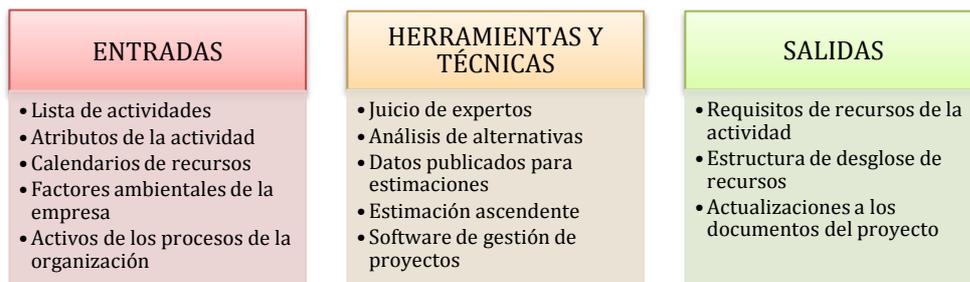


Figura 2-40 *Estimar los Recursos de las Actividades*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Estimar la Duración de las Actividades (6.4)

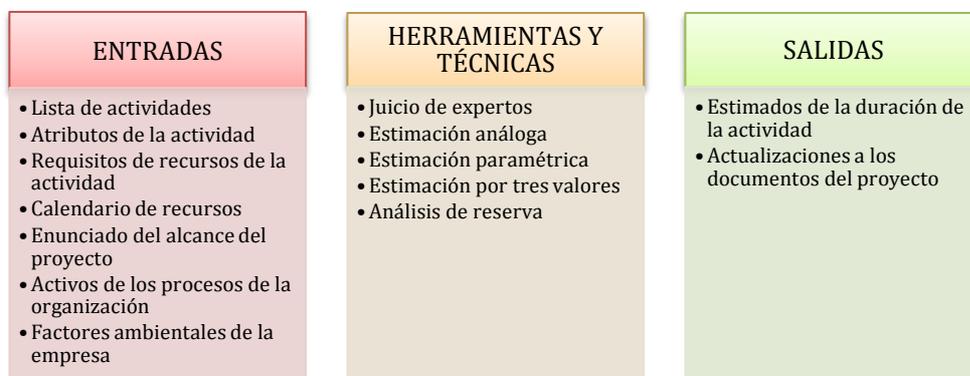


Figura 2-41 *Estimar la Duración de las Actividades*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Desarrollar el Cronograma (6.5)



Figura 2-42 *Desarrollar el Cronograma*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Controlar el Cronograma (6.6)

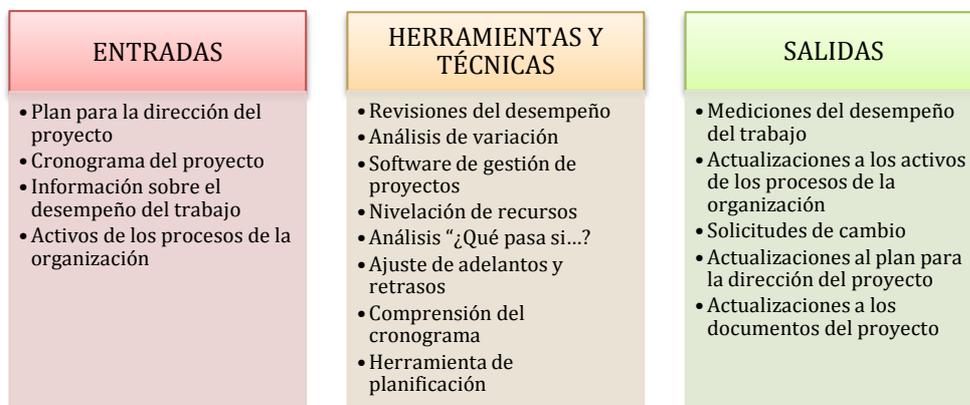


Figura 2-43 *Controlar el Cronograma*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

2.9.4 Gestión de los Costes del Proyecto

La Gestión de los Costes del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarias para asegurar que el proyecto termine con el presupuesto aprobado.

En la Figura 2-44 se presenta una descripción general de la Gestión de los Costes del Proyecto.



Figura 2-44 Descripción General de la Gestión de Costes del Proyecto

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

En las Figuras 2-45, 2-46 y 2-47 se presentan los diferentes procesos de esta gestión con sus respectivas entradas, herramientas y salidas.

Estimar los Costes (7.1)

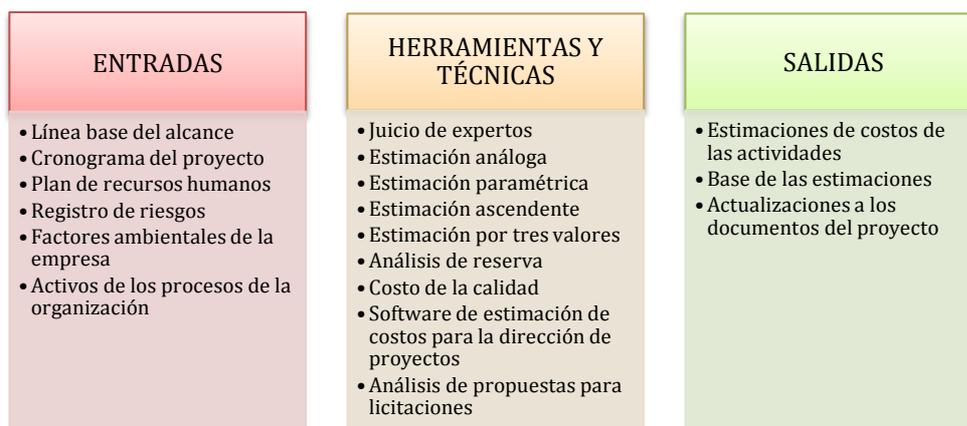


Figura 2-45 Estimar los Costes

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Determinar el Presupuesto (7.2)

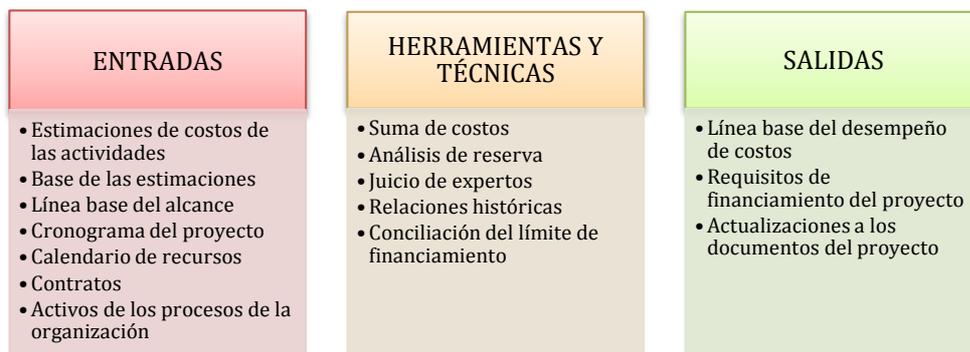


Figura 2-46 *Determinar el Presupuesto*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Controlar los Costes (7.3)

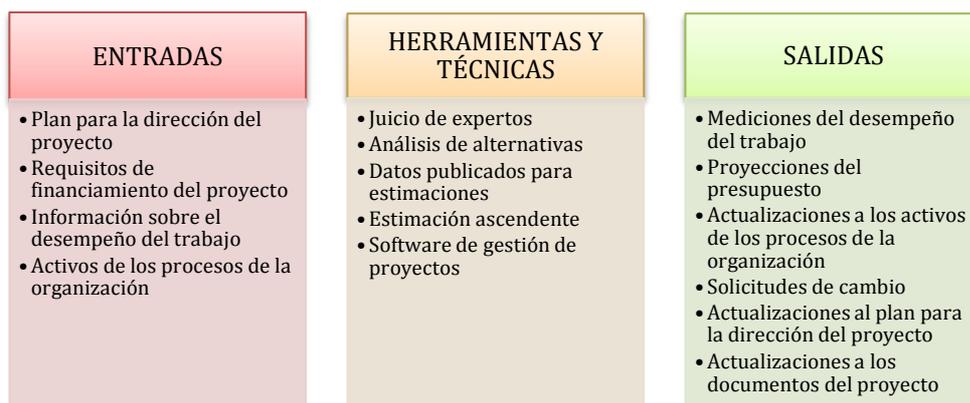


Figura 2-47 *Controlar los Costes*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

2.9.5 Gestión de la Calidad del Proyecto

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarias para asegurar que el proyecto satisface las necesidades para las cuales fue concebido. Se define calidad como “conformidad con requisitos”.

Estos procesos se basan en la aplicación de normas y estándares que permitan mantener procesos de mejoramiento continuo de calidad, tanto para el proyecto como para el producto a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

En la Figura 2-48 se presenta una descripción general de la Gestión de la Calidad del Proyecto.

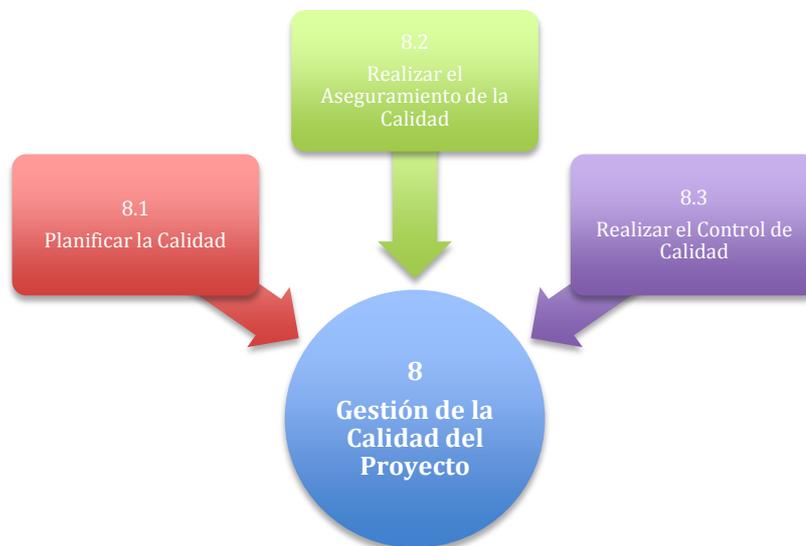


Figura 2-48 Descripción General de la Gestión de la Calidad del Proyecto

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

En las Figuras 2-49, 2-50 y 2-51 se presentan los diferentes procesos de esta gestión con sus respectivas entradas, herramientas y salidas.

Planificar la Calidad (8.1)

ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Línea base del alcance • Registro de interesados • Línea base del desempeño de costos • Línea base del cronograma • Registro de riesgos • Factores ambientales de la empresa • Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis costo-beneficio • Costo de la calidad • Diagramas de control • Estudios comparativos • Diseño de experimentos • Muestreo estadístico • Diagramas de flujo • Metodología de propiedad exclusiva de gestión de la calidad • Herramientas adicionales de planificación de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de calidad • Métricas de calidad • Dossiers de calidad del proyecto • Listas de control de calidad • Planes de mejoras del proceso • Actualizaciones a los documentos del proyecto

Figura 2-49 Planificar la Calidad

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Realizar el Aseguramiento de la Calidad (8.2)



Figura 2-50 Realizar el Aseguramiento de la Calidad

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Realizar el Control de Calidad (8.3)



Figura 2-51 Realizar el Control de Calidad

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

2.9.6 Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarias para emplear eficazmente a las personas involucradas en el proyecto.

Los proyectos rara vez fracasan por problemas técnicos o administrativos, la causa principal de los fracasos tiene que ver, casi siempre, con el lado humano. Si las personas trabajan desmotivadas, es muy probable que el producto, servicio o resultado del proyecto no sea de buena calidad, haya retrasos y sobrecoste. El equipo

de Dirección del Proyecto también debe gestionar las expectativas del resto de los interesados (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011).

En la Figura 2-52 se presenta una descripción general de la Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto.



Figura 2-52 Descripción General de la Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

En las Figuras 2-53, 2-54, 2-55 y 2-56 se presentan los diferentes procesos de esta gestión con sus respectivas entradas, herramientas y salidas.

Desarrollar el Plan de Recursos Humanos (9.1)

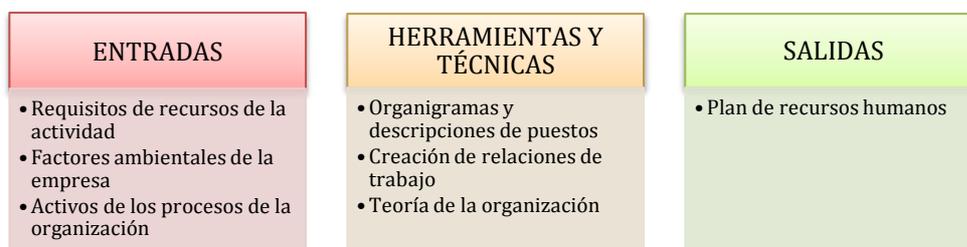


Figura 2-53 Desarrollar el Plan de Recursos Humanos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Adquirir el Equipo del Proyecto (9.2)

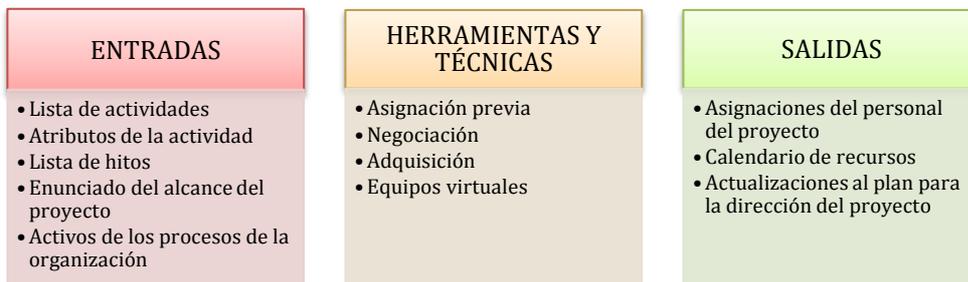


Figura 2-54 *Adquirir el Equipo del Proyecto*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Desarrollar el Equipo del Proyecto (9.3)



Figura 2-55 *Desarrollar el Equipo del Proyecto*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Gestionar el Equipo del Proyecto (9.4)



Figura 2-56 *Gestionar el Equipo del Proyecto*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

2.9.7 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarias para asegurar la oportuna y apropiada generación, recolección, distribución, almacenamiento y disposición final de la información del proyecto. La comunicación ha de realizarse de manera eficiente (sólo la información necesaria) y eficaz (a tiempo y en la forma adecuada) (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011).

En la Figura 2-57 se presenta una descripción general de la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.



Figura 2-57 Descripción General de la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

En las Figuras 2-58, 2-59, 2-60, 2-61 y 2-62 se presentan los diferentes procesos de esta gestión con sus respectivas entradas, herramientas y salidas.

Identificar a los Interesados (10.1)



Figura 2-58 *Identificar a los Interesados*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Planificar las Comunicaciones (10.2)



Figura 2-59 *Planificar las Comunicaciones*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Distribuir la Información (10.3)

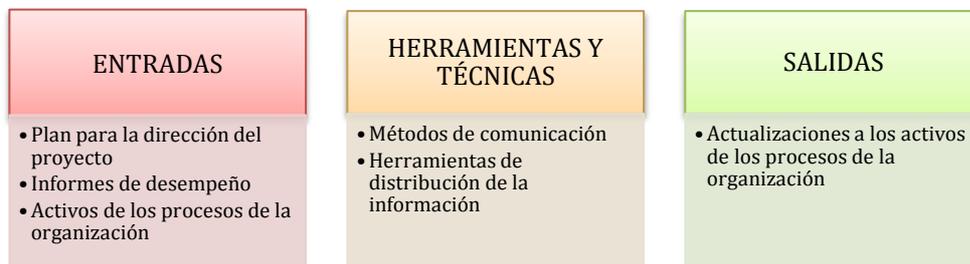


Figura 2-60 *Distribuir la Información*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Gestionar las Actividades (10.4)



Figura 2-61 *Gestionar las Actividades*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Informar el Desempeño (10.5)

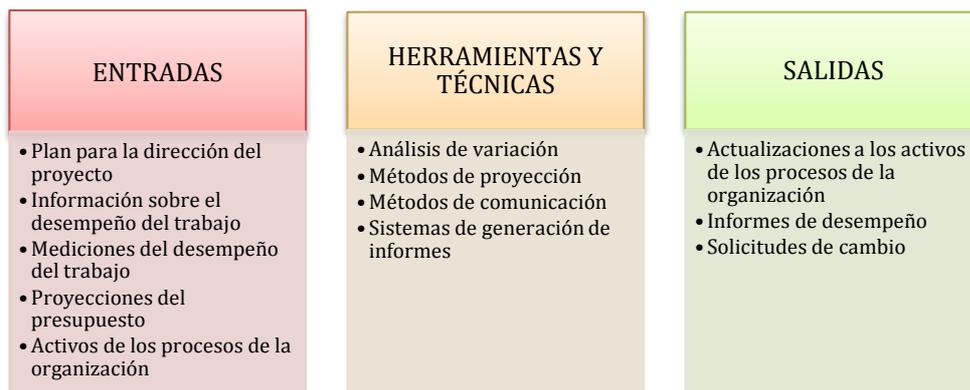


Figura 2-62 *Informar el Desempeño*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

2.9.8 Gestión de los Riesgos del Proyecto

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarias para gestionar con anticipación las incertidumbres del proyecto, con el fin de minimizar los efectos de los potenciales problemas y maximizar los efectos de las posibles oportunidades.

En la Figura 2-63 se presenta una descripción general de la Gestión de los Riesgos del Proyecto.



Figura 2-63 Descripción General de la Gestión de los Riesgos del Proyecto

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

En las Figuras 2-64, 2-65, 2-66, 2-67, 2-68 y 2-69 se presentan los diferentes procesos de esta gestión con sus respectivas entradas, herramientas y salidas.

Planificar la Gestión de Riesgos (11.1)

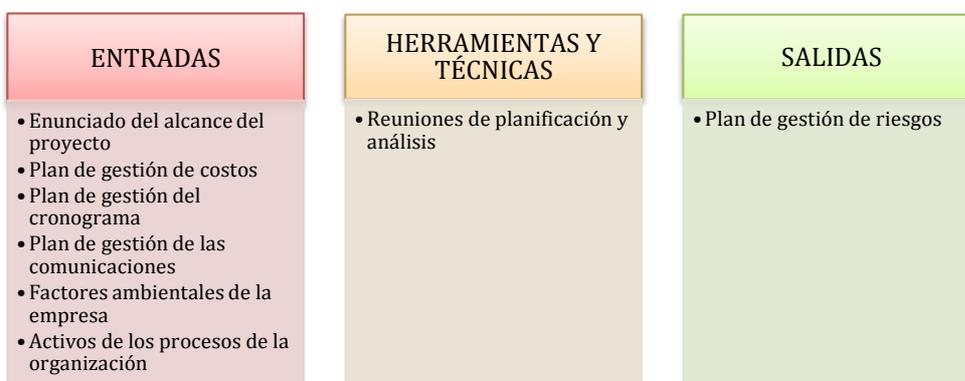


Figura 2-64 Planificar la Gestión de Riesgos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Identificar los Riesgos (11.2)



Figura 2-65 *Identificar los Riesgos*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos (11.3)

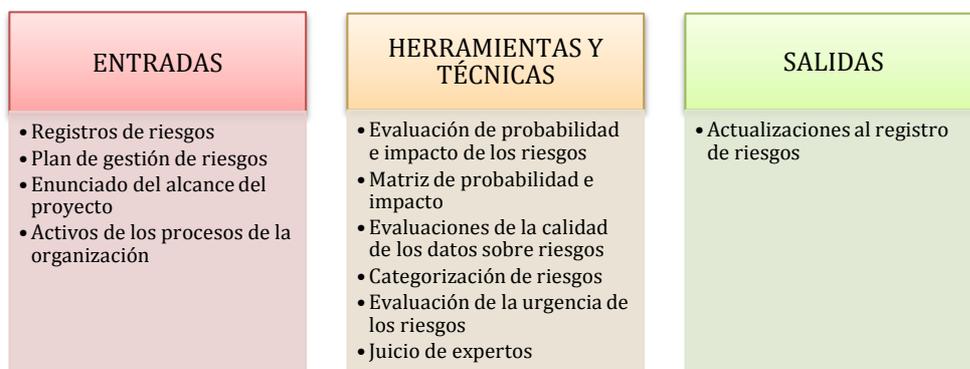


Figura 2-66 *Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos (11.4)



Figura 2-67 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Planificar la Respuesta a los Riesgos (11.5)

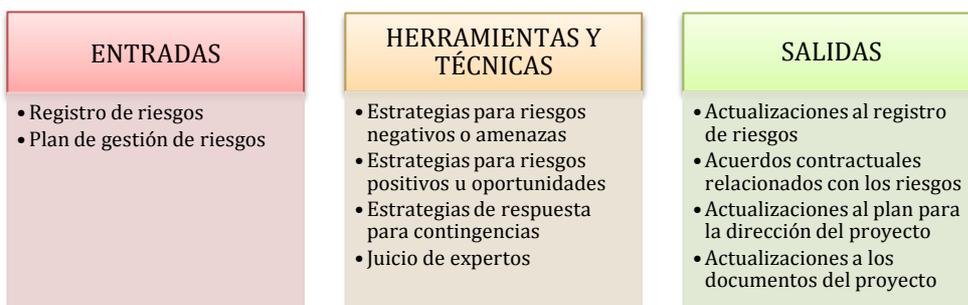


Figura 2-68 Planificar la Respuesta a los Riesgos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Monitorear y Controlar los Riesgos (11.6)



Figura 2-69 Monitorear y Controlar los Riesgos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

2.9.9 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarias para adquirir los bienes y servicios necesarios del exterior de la organización.

Cuando se adquieren productos y servicios dentro del proyecto, gran parte del esfuerzo del equipo de Dirección del Proyecto consiste en administrar los contratos, procesar los cambios solicitados, verificar y validar los trabajos y elaborar la documentación final de cada adquisición (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011).

En la Figura 2-70 se presenta una descripción general de la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.



Figura 2-70 Descripción General de la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

En las Figuras 2-71, 2-72, 2-73 y 2-74 se presentan los diferentes procesos de esta gestión con sus respectivas entradas, herramientas y salidas.

Planificar las Adquisiciones (12.1)

ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Línea base del alcance • Documentos de requisitos • Acuerdos para trabajar en equipo • Registro de riesgos • Acuerdos contractuales relacionados con los riesgos • Requisitos de recursos de la actividad • Cronograma del proyecto • Estimación de costos de las actividades • Línea base del desempeño de costos • Factores ambientales de la empresa • Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de hacer o comprar • Juicio de expertos • Tipos de contrato 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de las adquisiciones • Enunciados del trabajo relativo a adquisiciones • Decisiones de hacer o comprar • Documentos de la adquisición • Criterios de la selección de proveedores • Solicitudes de cambio

Figura 2-71 *Planificar las Adquisiciones*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Efectuar las Adquisiciones (12.2)

ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Plan para la dirección del proyecto • Documentos de la adquisición • Criterios de selección de proveedores • Lista de vendedores calificados • Propuestas de los vendedores • Documentos del proyecto • Decisiones de hacer o comprar • Acuerdos para trabajar en equipo • Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Conferencia de oferentes • Técnicas de evaluación de las propuestas • Estimaciones independientes • Juicio de expertos • Publicidad • Búsqueda en internet • Negociación de adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Vendedores seleccionados • Adjudicación del contrato de adquisición • Calendarios de recursos • Solicitudes de cambio • Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto • Actualizaciones a los documentos del proyecto

Figura 2-72 *Efectuar las Adquisiciones*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Administrar las Adquisiciones (12.3)

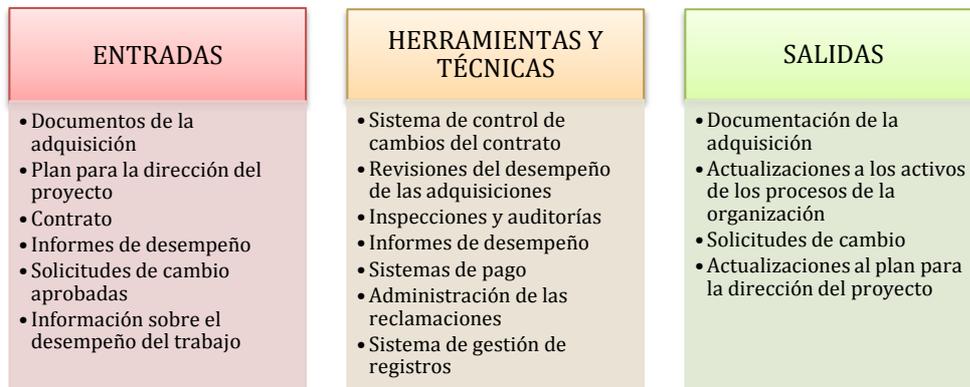


Figura 2-73 *Administrar las Adquisiciones*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

Cerrar las Adquisiciones (12.4)

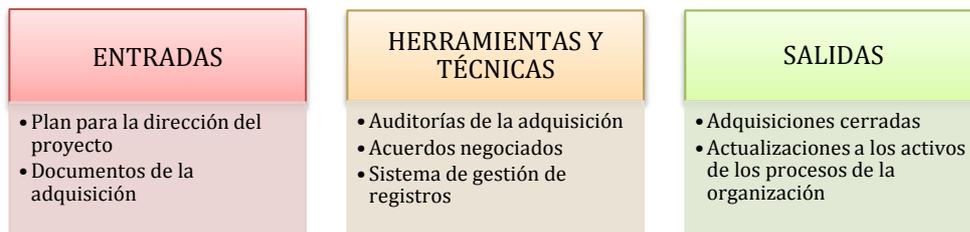


Figura 2-74 *Cerrar las Adquisiciones*

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

2.10 SISTEMAS SCADA

El término de Sistema SCADA viene de las siglas en inglés “Supervisory Control and Data Acquisition” que en español significa Sistema de Supervisión Control y Adquisición de Datos. Esta tecnología o implementación tecnológica consiste básicamente en la creación de una aplicación de software diseñada para trabajar en computadores que están dedicados al control y supervisión de procesos de producción automatizados. Con esta aplicación se logra la comunicación entre el computador que posee la aplicación y los dispositivos o equipamientos electrónicos

que forman parte del proceso productivo, estos pueden ser controladores lógicos programables, sensores, autómatas programables, entre otros.

Los datos recibidos del equipamiento electrónico instalado en el proceso productivo se los puede visualizar en el computador donde esta la aplicación del sistema SCADA, a esta computadora o pantalla donde se pueden visualizar los datos se la conoce como HMI las siglas que en inglés quiere decir “Human Machine Interface” que en español sería “Interface entre Hombre y Máquina”.

La información que genera el proceso productivo ayuda a todas las personas involucradas en el proceso a todo nivel. Ya que el sistema genera información útil para cada nivel de trabajo del proceso; ya que la información adquirida es de gran ayuda para los distintos usuarios y departamentos como son Control de Calidad, Supervisión, Mantenimiento, Gerencia, etc. (Corrales, 2007)

3 CAPÍTULO III

DESARROLLO DE METODOLOGÍA

3.1 GUÍA DE REFERENCIA METODOLÓGICA

Como consecuencia de las características presentadas anteriormente de la guía del PMBOK se han tomado los procesos que van a aportar al desarrollo de la metodología para la realización de proyectos de ingeniería de automatización.

A continuación se describirán los procesos identificados para esta metodología con el fin de crear una guía de referencia para la gestión de proyectos para el departamento de proyectos de la empresa Inasel Cía. Ltda.

Esta guía estará acompañada de documentos tipo plantilla y registros que serán el resultado de la implementación del proyecto del caso de estudio; estos serán añadidos como anexos.

Para la realización de los documentos e implementación del caso de estudio se contó como referencia los documentos publicados por la empresa Dharma Consulting en su sitio web (DHARMA CONSULTING, 2015)

Esta guía metodológica de gestión de proyectos estará dividida como se muestra a continuación (PMI, 2008):

▪ **Procesos de Inicio**

- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
- Identificar a los Interesados

▪ **Procesos de Planificación**

- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
- Recopilar Requisitos
- Definir el Alcance
- Crear la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

- Definir las Actividades
 - Secuenciar las Actividades
 - Estimar los Recursos de las Actividades
 - Estimar la Duración de las Actividades
 - Desarrollar el Cronograma
 - Estimar los Costos
 - Determinar el Presupuesto
 - Planificar la Calidad
 - Desarrollar el Plan de Recursos Humanos
 - Planificar las Comunicaciones
 - Planificar la Gestión de Riesgos
 - Identificar Riesgos
 - Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos
 - Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos
 - Planificar la Respuesta a los Riesgos
 - Planificar las Adquisiciones
- **Procesos de Ejecución**
- Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto
 - Realizar el Aseguramiento de Calidad
 - Adquirir el Equipo del Proyecto
 - Desarrollar el Equipo del Proyecto
 - Dirigir el Equipo del Proyecto
 - Distribuir la Información
 - Gestionar las Expectativas de los Interesados
 - Efectuar las Adquisiciones
- **Procesos de Seguimiento y Control**
- Dar seguimiento y controlar el trabajo del proyecto.
 - Realizar el Control Integrado de Cambios.
 - Verificar el Alcance.
 - Controlar el Alcance.

- Controlar el Cronograma.
 - Controlar los Costos.
 - Realizar el Control de Calidad.
 - Informar el Desempeño.
 - Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos.
 - Administrar las Adquisiciones.
- **Procesos de Cierre**
- Obtener la aceptación del cliente o del patrocinador.
 - Realizar una revisión luego del cierre del proyecto.
 - Registrar los impactos de la adaptación a un proceso.
 - Documentar las lecciones aprendidas.
 - Aplicar actualizaciones a los activos de los procesos de la organización.
 - Archivar todos los documentos importantes del proyectos para ser usados posteriormente como datos históricos.
 - Cerrar las adquisiciones.

3.2 PROCESOS DE INICIO

Este grupo de procesos permite la definición de un nuevo proyecto o fase mediante la obtención de la autorización para comenzar.

En la Figura 3-1 se presentan de manera resaltada los procesos que conforman este grupo.

	INICIO	PLANIFICACION	EJECUCION	CONTROL	CIERRE		
						4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	8.1 Planificar la Calidad
						4.2 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad
						4.3 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	8.3 Realizar el Control de Calidad
						4.4 Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto	9.1 Desarrollar el Plan de RR.HH.
						4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto
						4.6 Cerrar el Proyecto o la Fase	9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto
4. Integración	.1	.2	.3	.4	.5	.6	9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto
5. Alcance		.1	.2	.3	.4	.5	10.1 Identificar a los Interesados
6. Tiempos		.1	.3	.5	.6		10.2 Planificar las Comunicaciones
7. Costos		.1	.2	.3			10.3 Distribuir la Información
8. Calidad		.1	.2	.3			10.4 Gestionar las expectativas de los Interesados
9. RR.HH.		.1	.2	.3	.4		10.5 Informar el Desempeño
10. Comunicaciones	.1	.2	.3	.4	.5		11.1 Planificar la Gestión de Riesgos
11. Riesgos		.1	.2	.3	.4	.5	11.2 Identificar los Riesgos
12. Adquisiciones		.1	.2	.3	.4		11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
						5.1 Recopilar Requisitos	11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
						5.2 Definir el Alcance	11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos
						5.3 Crear la EDT	11.6 Supervisar y Controlar los Riesgos
						5.4 Verificar el Alcance	12.1 Planificar las Adquisiciones
						5.5 Controlar el Alcance	12.2 Efectuar las Adquisiciones
						6.1 Definir las Actividades	12.3 Administrar las Adquisiciones
						6.2 Secuenciar las Actividades	12.4 Cerrar las Adquisiciones
						6.3 Estimar los Recursos de las Actividades	
						6.4 Estimar la Duración de las Actividades	
						6.5 Desarrollar el Cronograma	
						6.6 Controlar el Cronograma	
						7.1 Estimar los Costes	
						7.2 Determinar el Presupuesto	
						7.3 Controlar los Costes	

Figura 3-1 Grupo del Proceso de Iniciación

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

Las plantillas de la guía metodológica del Proceso de Inicio se adjuntan en el anexo A.

La aplicación de la guía del Proceso de Inicio para el caso de estudio se adjunta en el anexo F.

3.2.1 DESARROLLAR EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

(4.1)

Descripción.

En este proceso se desarrollará un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase y se documentará los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.

Con la firma del acta de constitución aprobada se dará inicio de manera formal a los proyectos, cabe mencionar que éstos son autorizados por alguien externo al proyecto, como un patrocinador, una oficina de proyectos (PMO) o un comité ejecutivo del portafolio.

En este proceso se seleccionará y asignará un director del proyecto para que participe en la elaboración del acta ya que ésta le otorgará autoridad para asignar los recursos a las actividades del proyecto.

Información manejada.

Entradas:

- Contratos
- Enunciado del trabajo del proyecto
- Caso de negocio
- Activos de los procesos de la organización
- Factores ambientales de la empresa

Salidas:

- Acta de constitución del proyecto

Técnicas empleadas.

- Juicio de expertos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-1.

Tabla 3-1

Documentación asociada al proceso 4.1.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Acta de Constitución del Proyecto	El propósito o la justificación del proyecto
		Los objetivos medibles del proyecto y los criterios de éxito relacionados
		Los requisitos de alto nivel
		La descripción del proyecto de alto nivel
		Los riesgos de alto nivel
		Un resumen del cronograma de hitos
		Un resumen del presupuesto

CONTINÚA →

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Acta de Constitución del Proyecto	<p>Los requisitos de aprobación del proyecto (qué constituye el éxito del proyecto, quién decide si el proyecto es exitoso y quién firma la aprobación del proyecto)</p> <p>El director del proyecto asignado, su responsabilidad y su nivel de autoridad</p> <p>El nombre y el nivel de autoridad del patrocinador o de quienes autorizan el acta de constitución del proyecto</p>

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.2.2 IDENTIFICAR A LOS INTERESADOS (10.1)

Descripción.

En este proceso se identificará a todas las personas u organizaciones (clientes, patrocinadores, la organización ejecutante o el público) impactadas por el proyecto y se documentará información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto.

Aquí se elaborará una estrategia para abordar a los interesados, se analizará sus niveles de interés, expectativas, importancia e influencia y se determinará el nivel y el momento de su participación, a fin de maximizar las influencias positivas y mitigar los impactos negativos potenciales.

La evaluación y la estrategia de los interesados se revisará periódicamente durante la ejecución del proyecto para ajustarla frente a eventuales cambios.

Información manejada.

Entradas:

- Acta de constitución del proyecto
- Documentos de la adquisición
- Activos de los procesos de la organización
- Factores ambientales de la empresa

Salidas:

- Registro de interesados
- Estrategia de gestión de los interesados

Técnicas empleadas.

- Análisis de los interesados
- Juicio de expertos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-2.

Tabla 3-2

Documentación asociada al proceso 10.1.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Registro de interesados	La información de identificación (nombre, puesto en la organización, ubicación, rol en el proyecto, información de contacto)
		La información de evaluación (requisitos, expectativas, influencia potencial en el proyecto, fase en el ciclo de vida del proyecto donde el interés es mayor)
		La clasificación de los interesados (interno/externo, partidario/neutral/opositor)
2	Estrategia de gestión de interesados	Los interesados clave que pueden impactar significativamente en el proyecto
		El nivel de participación deseado para cada interesado involucrado
		Los grupos de interesados y su gestión (como grupos)

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.3 PROCESO DE PLANIFICACIÓN

Este grupo de procesos permite el establecimiento del alcance del proyecto, refinamiento de los objetivos y definición del curso de las acciones necesarias para alcanzar los objetivos.

En la figura 3-2 se presentan de manera resaltada los procesos que conforman este grupo.

	INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	CONTROL	CIERRE			
4. Integración	.1	.2	.3	.4	.5	.6	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto 4.2 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto 4.3 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto 4.4 Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios 4.6 Cerrar el Proyecto o la Fase	8.1 Planificar la Calidad 8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad 8.3 Realizar el Control de Calidad
5. Alcance		.1 .2	.3	.4	.5		5.1 Recopilar Requisitos 5.2 Definir el Alcance 5.3 Crear la EDT 5.4 Verificar el Alcance 5.5 Controlar el Alcance	9.1 Desarrollar el Plan de RR.HH. 9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto
6. Tiempos		.1 .2	.3 .4	.5	.6		6.1 Definir las Actividades 6.2 Secuenciar las Actividades 6.3 Estimar los Recursos de las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma 6.6 Controlar el Cronograma	10.1 Identificar a los Interesados 10.2 Planificar las Comunicaciones 10.3 Distribuir la Información 10.4 Gestionar las expectativas de los Interesados 10.5 Informar el Desempeño
7. Costos		.1 .2	.3	.4	.5		7.1 Estimar los Costes 7.2 Determinar el Presupuesto 7.3 Controlar los Costes	11.1 Planificar la Gestión de Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos 11.6 Supervisar y Controlar los Riesgos
8. Calidad		.1	.2	.3	.4			12.1 Planificar las Adquisiciones 12.2 Efectuar las Adquisiciones 12.3 Administrar las Adquisiciones 12.4 Cerrar las Adquisiciones
9. RR.HH.		.1	.2	.3	.4			
10. Comunicaciones	.1	.2	.3	.4	.5			
11. Riesgos		.1 .2 .3 .4	.5	.6				
12. Adquisiciones		.1	.2	.3	.4			

Figura 3-2 Grupo del Proceso de Planificación

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

Las plantillas de la guía metodológica del Proceso de Planificación se adjuntan en el anexo B.

La aplicación de la guía del Proceso de Planificación para el caso de estudio se adjunta en el anexo G.

3.3.1 DESARROLLAR EL PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO (4.2)

Descripción.

En este proceso se documentará las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes de gestión del proyecto así como las líneas bases de alcance, cronograma y costes.

Este plan definirá la manera en que el proyecto se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra. Éste será elaborado gradualmente y se controlará y aprobará mediante un control integrado de cambios.

El ingeniero de desarrollo y servicios del departamento de proyectos deberá conocer que este plan será diferente en función del área de aplicación (Control & Instrumentación, Motor and Drives, Motion Control, Distribution Panel, etc.) y complejidad del proyecto que vaya a desarrollar.

Información manejada.

Entradas:

- Acta de constitución del proyecto
- Salidas de los procesos de planificación
- Activos de los procesos de la organización
- Factores ambientales de la empresa

Salidas:

- Plan para la dirección del proyecto

Técnicas empleadas.

- Juicio de expertos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la siguiente documentación:

- Plan para la Dirección del Proyecto.

Este Plan comprende los documentos de la Tabla 3-3, donde el ingeniero del departamento a cargo los incluirá dependiendo del área de aplicación del proyecto.

Tabla 3-3

Documentos del Plan para la Dirección del Proyecto.

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO		
PLANES SUBSIDIARIOS		
POR ÁREA DE CONOCIMIENTO	ESPECÍFICOS	LÍNEA BASE
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de gestión del alcance ▪ Plan de gestión del cronograma ▪ Plan de gestión de costes ▪ Plan de gestión de calidad ▪ Plan de recursos humanos ▪ Plan de gestión de las comunicaciones ▪ Plan de gestión de riesgos ▪ Plan de gestión de las adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de control de cambios ▪ Sistema de gestión de la configuración ▪ Plan de gestión de requisitos ▪ Plan de mejora de procesos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Línea base del alcance ▪ Línea base del cronograma ▪ Línea base del rendimiento de costes

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

3.3.2 RECOPIRAR REQUISITOS (5.1)

Descripción.

En este proceso se definirá y documentará las necesidades de los involucrados así como los requisitos del producto y del proyecto a fin de cumplir con los objetivos del mismo.

Estos requisitos incluirán las necesidades, deseos y expectativas del patrocinador, del cliente y otros involucrados. Los requisitos del proyecto podrán incluir los requisitos de la empresa, de dirección de proyectos, de entrega, etc. Los requisitos del producto podrán incluir la información sobre requisitos técnicos, de seguridad, de desempeño, etc.

Este proceso es muy importante ya que será la base para el desarrollo de la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo), la planificación del costo, del cronograma y de la calidad.

Información manejada.

Entradas:

- Acta de constitución del proyecto
- Registro de interesados

Salidas:

- Documentación de requisitos
- Plan de gestión de requisitos
- Matriz de rastreabilidad de requisitos

Técnicas empleadas.

- Entrevistas
- Grupos de opinión
- Talleres facilitados
- Técnicas grupales de creatividad
- Técnicas grupales de toma de decisiones
- Cuestionarios y encuestas
- Observaciones
- Prototipos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-4.

Tabla 3-4*Documentación asociada al proceso 5.1.*

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Documentación de requisitos	La necesidad comercial u oportunidad que describa las limitaciones de la situación actual y las razones que llevaron a emprender el proyecto
		Objetivos de la empresa y del proyecto a ser rastreados
		Requisitos funcionales que describan los procesos de la empresa, la información y la interacción con el producto, según sea el caso, que puedan ser documentados por escrito en una lista de requisitos, en modelos o en ambos
		Requisitos no funcionales, tales como nivel de servicio, desempeño, seguridad, cumplimiento, capacidad de soporte, retención/depuración, etc.
		Requisitos de calidad
		Criterios de aceptación
		Reglas de la empresa que establecen los principios directivos de la organización
		Impactos sobre otras áreas de la organización, tales como el centro de llamadas, la fuerza de ventas, los grupos tecnológicos.
		Impactos sobre otras entidades dentro o fuera de la organización ejecutante
		Requisitos de apoyo y capacitación
		Supuestos y restricciones alrededor de los requisitos
2	Plan de gestión de requisitos	El modo en que las actividades de los requisitos serán planificadas, rastreadas e informadas
		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
		El proceso para otorgar prioridad a los requisitos
		Las métricas del producto que se utilizarán y el fundamento de su uso
		La estructura de rastreabilidad, es decir, qué atributos de los requisitos se plasmarán en la matriz de rastreabilidad y qué otros documentos del proyecto serán rastreados

CONTINÚA →

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
3	Matriz de rastreabilidad de requisitos	Los requisitos con respecto a las necesidades, oportunidades, metas y objetivos de la empresa
		Los requisitos con respecto a los objetivos del proyecto
		Los requisitos con respecto al alcance del proyecto y con respecto a los entregables de la EDT
		Los requisitos con respecto al diseño del producto
		Los requisitos con respecto al desarrollo del producto
		Los requisitos con respecto a la estrategia y los escenarios de prueba
		Los requisitos de alto nivel con respecto a los requisitos más detallados

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.3.3 DEFINIR EL ALCANCE (5.2)

Descripción.

En este proceso se desarrollará una descripción detallada del producto y del proyecto para definir el alcance del mismo. Éste se elaborará a partir de los principales entregables, los supuestos y las restricciones que se documentan durante el inicio del proyecto.

De la definición del alcance se obtendrá el enunciado del alcance del proyecto, el mismo que proporcionará la línea base que ayudará a evaluar, al equipo del proyecto, si un requerimiento adicional se encuentra dentro o fuera de los límites del proyecto.

Información manejada.

Entradas:

- Acta de constitución del proyecto
- Documentación de requisitos
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Enunciado del alcance del proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Juicio de expertos
- Análisis del producto
- Identificación de alternativas
- Talleres facilitados

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-5.

Tabla 3-5

Documentación asociada al proceso 5.2.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Declaración del alcance del proyecto	Una descripción del alcance del producto
		Los criterios de aceptación del producto
		Los entregables del proyecto
		Las exclusiones del proyecto
		Las restricciones del proyecto
2	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Los supuestos del proyecto
		Actualización del registro de interesados
		Actualización de la documentación de requisitos
		Actualización de la matriz de rastreabilidad de requisitos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.3.4 CREAR LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)

(5.3)

Descripción.

En este proceso se subdividirá los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar, llamados paquetes

de trabajo, los mismos que podrán ser programados, monitoreados, controlados y su costo podrá ser estimado.

La EDT a elaborar, será una descomposición jerárquica, basada en los entregables del trabajo que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos.

La EDT organizará y definirá el alcance total del proyecto y representará el trabajo especificado en la declaración del alcance del proyecto aprobada y vigente.

Información manejada.

Entradas:

- Enunciado del alcance del proyecto
- Documentación de requisitos
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- EDT
- Diccionario de la EDT
- Línea base del alcance
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Descomposición

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-6.

Tabla 3-6*Documentación asociada al proceso 5.3.*

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Estructura de Descomposición de Trabajo (EDT)	
2	Diccionario de la EDT	Identificador del código de cuentas de control
		La descripción del trabajo
		La organización responsable
		Lista de hitos del cronograma
		Actividades asociadas del cronograma
		Dependencias
		Recursos necesarios
		Estimados de costo
		Requisitos de calidad
		Criterios de aceptación
		Referencias técnicas
		Información del contrato
3	Línea base del alcance	La declaración del alcance del proyecto
		La EDT
		Diccionario de la EDT
4	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualización de la documentación de requisitos

Fuente: (PMI, 2008)**Elaborado por:** Autores

3.3.5 DEFINIR LAS ACTIVIDADES (6.1)

Descripción.

En este proceso se identificará las acciones (actividades) específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.

Las actividades serán definidas a partir de los paquetes de trabajo de la EDT y representarán el trabajo necesario para completar los mismos.

Las actividades proporcionarán una base para la estimación, planificación, ejecución, seguimiento y control del trabajo del proyecto

Información manejada.

Entradas:

- Línea base del alcance

- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Lista de actividades
- Atributos de la actividad
- Lista de hitos

Técnicas empleadas.

- Descomposición
- Planificación gradual
- Plantillas
- Juicio de expertos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-7.

Tabla 3-7

Documentación asociada al proceso 6.1.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Lista de actividades	Identificador de la actividad
		Descripción del alcance del trabajo para cada actividad
2	Atributos de la actividad	Identificador de la actividad
		Descripción de la actividad
		Actividades predecesoras y sucesoras
		Relaciones lógicas
		Adelantos y atrasos
		Requisitos de recursos
		Fechas impuestas
Restricciones		
3	Lista de hitos	Supuestos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.3.6 SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES (6.2)

Descripción.

En este proceso se identificará y documentará las relaciones entre las actividades del proyecto.

La secuencia de actividades se establecerá mediante relaciones lógicas entre ellas y cada actividad e hito se conectará con al menos un predecesor y un sucesor.

Información manejada.

Entradas:

- Lista de actividades
- Atributos de la actividad
- Lista de hitos
- Enunciado del alcance del proyecto
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Diagramas de red del cronograma del proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Método de Diagramación por precedencia
- Determinación de las precedencias
- Aplicación de adelantos y retrasos
- Plantillas de red del cronograma

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-8.

Tabla 3-8*Documentación asociada al proceso 6.2.*

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Diagramas de red del cronograma del proyecto	
2	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones de las listas de actividades
		Actualizaciones de los atributos de la actividad
		Actualizaciones del registro de riesgos

Fuente: (PMI, 2008)**Elaborado por:** Autores**3.3.7 ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES (6.3)***Descripción.*

En este proceso se estimará el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.

Información manejada.

Entradas:

- Lista de actividades
- Atributos de la actividad
- Calendarios de recursos
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Requisitos de recursos de la actividad
- Estructura de desglose de recursos
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Juicio de expertos
- Análisis de alternativas
- Datos publicados para estimaciones

- Estimación ascendente
- Software de gestión de proyectos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-9.

Tabla 3-9

Documentación asociada al proceso 6.3.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Requisitos de recursos de la actividad	Base de estimación de recursos
		Supuestos
		Disponibilidad de recursos
		Cantidad de recursos
2	Estructura de desglose de recursos	
3	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones de las listas de actividades
		Actualizaciones de los atributos de la actividad
		Actualizaciones de los calendarios de recursos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.3.8 ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES (6.4)

Descripción.

En este proceso se establecerá aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo (duración de la actividad) necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.

Para la estimación de la duración de las actividades se utilizará información sobre el alcance del trabajo de la actividad, los tipos de recursos necesarios, las cantidades estimadas de los mismos y sus calendarios de utilización.

Información manejada.

Entradas:

- Lista de actividades

- Atributos de la actividad
- Requisitos de recursos de la actividad
- Calendario de recursos
- Enunciado del alcance del proyecto
- Activos de los procesos de la organización
- Factores ambientales de la empresa

Salidas:

- Estimados de la duración de la actividad
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Juicio de expertos
- Estimación análoga
- Estimación paramétrica
- Estimación por tres valores
- Análisis de reserva

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-10.

Tabla 3-10

Documentación asociada al proceso 6.4.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Estimados de la duración de la actividad	No incluye ningún retraso Indicación del rango de resultados posibles
2	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones de los atributos de la actividad Actualizaciones de los supuestos utilizados para la estimación de la duración de las actividades Actualizaciones de niveles de habilidad Actualizaciones de disponibilidad

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.3.9 DESARROLLAR EL CRONOGRAMA (6.5)

Descripción.

En este proceso se analizará el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones para crear el cronograma del proyecto.

El cronograma determinará las fechas de inicio y la finalización planificadas de las actividades del proyecto y los hitos.

El cronograma del proyecto aprobado servirá de línea base para medir el avance del mismo.

Información manejada.

Entradas:

- Lista de actividades
- Atributos de la actividad
- Diagrama de red del cronograma del proyecto
- Requisitos de recursos de la actividad
- Calendarios de recursos
- Estimados de la duración de la actividad
- Enunciado del alcance del proyecto
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Cronograma del proyecto
- Línea base del cronograma
- Datos del cronograma
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Análisis de la red del cronograma
- Método de ruta crítica
- Método de la cadena crítica
- Nivelación de recursos
- Análisis “¿Qué pasa si...?”

- Aplicación de adelantos y retrasos
- Compresión del cronograma
- Herramientas de planificación

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-11.

Tabla 3-11

Documentación asociada al proceso 6.5.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Cronograma del proyecto	Fecha de inicio y fecha de finalización programadas para cada actividad
		El cronograma puede ser presentado en los siguientes formatos <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de hitos • Diagrama de barras • Diagrama de red
2	Línea base del cronograma	
3	Datos del cronograma	Hitos
		Actividades
		Atributos de las actividades
		Documentación de supuestos y restricciones
4	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones de los requisitos de recursos de la actividad
		Actualizaciones de los atributos de la actividad
		Actualizaciones del calendario
		Actualizaciones del registro de riesgos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.3.10 ESTIMAR LOS COSTES (7.1)

Descripción.

En este proceso se desarrollará una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto.

Los costos se estimarán para todos los recursos que se asignarán al proyecto, esto incluye, el trabajo, los materiales, el equipo, los servicios y las instalaciones, así

como una asignación especial por inflación, un costo por contingencia y por los riesgos del proyecto.

Información manejada.

Entradas:

- Línea base del alcance
- Cronograma del proyecto
- Plan de recursos humanos
- Registro de riesgos
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Estimaciones de costos de las actividades
- Base de las estimaciones
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Juicio de expertos
- Estimación análoga
- Estimación paramétrica
- Estimación ascendente
- Estimación por tres valores
- Análisis de reserva
- Costo de la calidad
- Software de estimación de costos para la dirección de proyectos
- Análisis de propuestas para licitaciones

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-12.

Tabla 3-12*Documentación asociada al proceso 7.1.*

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Estimaciones de costos de las actividades	Costos de trabajo directo
		Costos indirectos
		Costos de materiales
		Costos de equipos
		Costos de servicios
		Costos de instalaciones
		Costos de la tecnología de la información
		Costos especiales por inflación
		Costos de reserva para contingencias
2	Base de las estimaciones	Documentación de los fundamentos de las estimaciones
		Documentación de todos los supuestos utilizados
		Documentación de todas las restricciones conocidas
		Indicación del rango de estimados posibles
3	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Indicación del nivel de confiabilidad del estimado final
		Actualizaciones del registro de riesgos

Fuente: (PMI, 2008)**Elaborado por:** Autores**3.3.11 DETERMINAR EL PRESUPUESTO (7.2)***Descripción.*

En este proceso se sumarán los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer la línea base de costo autorizada. Esta línea base incluirá todos los presupuestos autorizados pero excluirá las reservas de gestión.

Los presupuestos del proyecto constituirán los fondos autorizados para ejecutar el proyecto y el desempeño de los costos del proyecto se medirán con respecto al presupuesto autorizado.

Información manejada.

Entradas:

- Estimaciones de costos de las actividades
- Base de las estimaciones
- Línea base del alcance

- Cronograma del proyecto
- Calendario de recursos
- Contratos
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Línea base del desempeño de costos
- Requisitos de financiamiento del proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Suma de costos
- Análisis de reserva
- Juicio de expertos
- Relaciones históricas
- Conciliación del límite de financiamiento

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-13.

Tabla 3-13

Documentación asociada al proceso 7.2.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Línea base del desempeño de costos	
2	Requisitos de financiamiento del proyecto	
3	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones del registro de riesgos Actualizaciones de las estimaciones de costos Actualizaciones del cronograma del proyecto

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.3.12 PLANIFICAR LA CALIDAD (8.1)

Descripción.

En este proceso se identificarán los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

Esta planificación se realizará en forma paralela a los demás procesos de planificación.

Para los proyectos de ingeniería de automatización se crearán varios dossier de calidad donde se respaldará todo el trabajo realizado, registros de funcionamiento, pruebas, fichas técnicas de equipos, planos eléctricos y de montaje, manuales de usuario y de mantenimiento, entre otros.

Información manejada.

Entradas:

- Línea base del alcance
- Registro de interesados
- Línea base del desempeño de costos
- Línea base del cronograma
- Registro de riesgos
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Plan de gestión de calidad
- Métricas de calidad
- Dossiers de calidad del proyecto
- Listas de control de calidad
- Planes de mejoras del proceso
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Análisis costo-beneficio
- Costo de la calidad

- Diagramas de control
- Estudios comparativos
- Diseño de experimentos
- Muestreo estadístico
- Diagramas de flujo
- Metodología de propiedad exclusiva de gestión de la calidad
- Herramientas adicionales de planificación de calidad

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-14.

Tabla 3-14

Documentación asociada al proceso 8.1.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Plan de gestión de la calidad	
2	Métricas de calidad	Índices de puntualidad
		Control del presupuesto
		Frecuencia de defectos
		Índice de fallos
		Disponibilidad, fiabilidad y cobertura de pruebas
3	Dossier de calidad	JOB DATA BOOK
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Documentos administrativos ▪ Documentos de ingeniería
		DOCUMENTOS DE FABRICACIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Documentos generales de fabricación ▪ Eléctrica & Instrumentación ▪ Protocolo de pruebas de fábrica (FAT)
		MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
4	Listas de control de calidad	
5	Plan de mejoras del proceso	Límites del proceso
		Configuración del proceso
		Métricas del proceso
		Objetivos de desempeño mejorado
6	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones del registro de interesado
		Actualizaciones de la matriz de responsabilidades

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.3.13 DESARROLLAR EL PLAN DE RECURSOS HUMANOS (9.1)

Descripción.

En este proceso se identificarán y documentarán los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, adicionalmente se desarrollará el plan para la dirección del personal.

El plan de recursos humanos documentará los roles y responsabilidades dentro del proyecto, los organigramas del proyecto y el plan para la dirección de personal, incluyendo el cronograma para la adquisición y posterior liberación del personal.

En este plan se incluirá la identificación de necesidades de capacitación, las estrategias para fomentar el trabajo en equipo, los planes de reconocimiento y los programas de recompensas, las consideraciones en torno al cumplimiento, los asuntos relacionados con la seguridad y el impacto del plan para la dirección de personales a nivel de la organización.

Información manejada.

Entradas:

- Requisitos de recursos de la actividad
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Plan de recursos humanos

Técnicas empleadas.

- Organigramas y descripciones de puestos
- Creación de relaciones de trabajo
- Teoría de la organización

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-15.

Tabla 3-15*Documentación asociada al proceso 9.1.*

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Plan de recursos humanos	Roles y responsabilidades <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rol ▪ Autoridad ▪ Responsabilidad ▪ Competencia
		Organigramas del proyecto <ul style="list-style-type: none"> Plan para la dirección de personal <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adquisición de personal ▪ Calendarios de recursos ▪ Plan de liberación de personal ▪ Necesidades de capacitación ▪ Reconocimiento y recompensas ▪ Cumplimiento ▪ Seguridad

Fuente: (PMI, 2008)**Elaborado por:** Autores**3.3.14 PLANIFICAR LAS COMUNICACIONES (10.2)***Descripción.*

En este proceso se determinará las necesidades de información de los involucrados en el proyecto y definirá cómo se abordará las comunicaciones entre ellos, es decir, el formato adecuado, el momento apropiado, su impacto y lo que es estrictamente necesario comunicar.

Información manejada.

Entradas:

- Registro de interesados
- Estrategia de gestión de los interesados
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Plan de gestión de las comunicaciones
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Análisis de requisitos de comunicaciones
- Tecnologías de las comunicaciones
- Modelos de comunicación
- Métodos de comunicación

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-16.

Tabla 3-16

Documentación asociada al proceso 10.2.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Plan de gestión de las comunicaciones	Requisitos de comunicación de los interesados
		Información a comunicar (idioma, formato, contenido)
		Motivo de distribución de la información
		Plazo y la frecuencia para la distribución de la información requerida
		Persona responsable de comunicar la información
		Persona responsable de autorizar la divulgación de información confidencial
		Persona o grupos de personas que recibirán la información
		Métodos o tecnologías utilizados para transmitir la información
		Recursos asignados para las actividades de comunicación, incluyendo el tiempo y el presupuesto
		El proceso de escalación con identificación de plazos y la cadena de mando
		Método para actualizar y refinar el plan de gestión de las comunicaciones
		Glosario de terminología comunes
		Diagramas de flujo de la información que circula dentro del proyecto, los flujos de trabajo con la posible secuencias de autorizaciones, lista de informes y los planes de reuniones
		Restricciones en materia de comunicación
		Plantillas de reuniones sobre el estado del proyecto, reuniones del equipo de proyecto, reuniones electrónicas y correo electrónico
		Configuración del proceso
Métricas del proceso		
Objetivos de desempeño mejorado		

CONTINÚA →

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
2	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones del cronograma del proyecto Actualizaciones del registro de interesados Actualizaciones de gestión de los interesados

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.3.15 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE RIESGOS (11.1)

Descripción.

En este proceso se definirá cómo realizar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.

La planificación proporcionará los recursos y el tiempo suficientes para las actividades de esta gestión y establecerá una base acordada para evaluar los riesgos.

Esta planificación se iniciará tan pronto como se conciba el proyecto y deberá completarse en las fases tempranas de planificación del mismo

Información manejada.

Entradas:

- Enunciado del alcance del proyecto
- Plan de gestión de costos
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de las comunicaciones
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Plan de gestión de riesgos

Técnicas empleadas.

- Reuniones de planificación y análisis

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-17.

Tabla 3-17

Documentación asociada al proceso 11.1.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Plan de gestión de riesgos	Metodología
		Roles y responsabilidades
		Presupuesto
		Calendario
		Categoría de riesgo
		Definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos
		Matriz de probabilidad e impacto
		Tolerancias revisadas de los interesados
		Formatos de los informes
		Seguimiento

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.3.16 IDENTIFICAR LOS RIESGOS (11.2)

Descripción.

En este proceso se determinarán los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentarán sus características. La identificación de riesgos será un proceso iterativo ya que éstos podrán evolucionar conforme el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida.

Las personas que participarán de la identificación de riesgos podrán ser: director del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, el equipo de gestión de riesgos, clientes, expertos externos al equipo del proyecto, usuarios finales, otros directores, involucrados y expertos en gestión de riesgos, entre otros.

El formato de las declaraciones de riesgos deberán ser consistentes para asegurar la capacidad de comparar el efecto relativo de un evento de riesgo con otro evento en el marco del proyecto

Información manejada.

Entradas:

- Plan de gestión de riesgos
- Estimación de costos de las actividades
- Estimación de la duración de las actividades
- Línea base del alcance
- Registro de interesados
- Plan de gestión de costos
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de calidad
- Documentos del proyecto
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Registro de riesgos

Técnicas empleadas.

- Revisiones a la documentación
- Técnicas de recopilación de información
- Análisis de la lista de control
- Análisis de supuestos
- Técnicas de diagramación
- Análisis DAFO
- Juicio de expertos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-18.

Tabla 3-18*Documentación asociada al proceso 11.2.*

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Registro de riesgos	Lista de riesgos identificados Lista de respuestas potenciales

Fuente: (PMI, 2008)**Elaborado por:** Autores**3.3.17 REALIZAR EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS (11.3)***Descripción.*

En este proceso se evaluará la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad relativa de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos se presentan, el plazo de respuesta y la tolerancia al riesgo por parte de la organización.

El equipo de proyecto podrá hacer énfasis en los riesgos de alta prioridad, todo va a depender de la naturaleza y complejidad del proyecto.

Información manejada.

Entradas:

- Registros de riesgos
- Plan de gestión de riesgos
- Enunciado del alcance del proyecto
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Actualizaciones al registro de riesgos

Técnicas empleadas.

- Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos
- Matriz de probabilidad e impacto
- Evaluaciones de la calidad de los datos sobre riesgos

- Categorización de riesgos
- Evaluación de la urgencia de los riesgos
- Juicio de expertos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-19.

Tabla 3-19

Documentación asociada al proceso 11.3.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Actualizaciones al registro de riesgos	Clasificación relativa o lista de prioridades de los riesgos del proyecto
		Riesgos agrupados por categorías
		Causas de riesgo o áreas del proyecto que requieren particular atención
		Lista de riesgos que requieren respuesta a corto plazo
		Lista de riesgos que requieren análisis y respuesta adicionales
		Lista de supervisión para riesgos de baja prioridad
		Tendencias en los resultados del análisis cualitativo de riesgos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.3.18 REALIZAR EL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS (11.4)

Descripción.

En este proceso se analizará y asignará numéricamente el efecto (individual o el efecto acumulativo) de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. Este análisis se aplicará a los riesgos priorizados mediante el anterior proceso por tener un posible impacto en el proyecto.

Dependiendo del proyecto, a veces, este proceso no será necesario desarrollarlo, todo va a depender del tiempo y presupuesto disponibles.

Información manejada.

Entradas:

- Registro de riesgos
- Plan de gestión de riesgos
- Plan de gestión de costos
- Plan de gestión del cronograma
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Actualizaciones al registro de riesgos

Técnicas empleadas.

- Técnicas de recopilación y representación de datos
- Técnicas de análisis cuantitativo de riesgos y de modelado
- Juicio de expertos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-20.

Tabla 3-20*Documentación asociada al proceso 11.4.*

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Actualizaciones al registro de riesgos	Análisis probabilístico del proyecto Probabilidad de alcanzar los objetivos de costo y tiempo Lista priorizada de riesgos cuantificados Tendencias en los resultados del análisis cuantitativo de riesgos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.3.19 PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS (11.5)

Descripción.

En este proceso se desarrollarán las opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. Se incluirá la identificación y asignación de la persona que será responsable de la respuesta a los riesgos acordados y financiados.

Las respuestas a los riesgos planificadas deberán adaptarse a la importancia del riesgo, ser rentables con relación al desafío por cumplir, realistas dentro del contexto del proyecto, acordadas por todas las partes involucradas, oportunas y deben estar a cargo de la persona antes mencionada.

Información manejada.

Entradas:

- Registro de riesgos
- Plan de gestión de riesgos

Salidas:

- Actualizaciones al registro de riesgos
- Acuerdos contractuales relacionados con los riesgos
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Estrategias para riesgos negativos o amenazas
- Estrategias para riesgos positivos u oportunidades
- Estrategias de respuesta para contingencias
- Juicio de expertos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-21.

Tabla 3-21*Documentación asociada al proceso 11.5.*

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Actualizaciones al registro de riesgos	Los riesgos identificados, su descripciones, el o las áreas del proyecto afectadas, sus causas y cómo pueden tener un efecto sobre los objetivos del proyecto
		Los propietarios del riesgos y sus responsabilidades asignadas
		Las salidas del proceso realizar el análisis cualitativo de riesgos incluyendo las listas priorizadas de los riesgos del proyecto
		Las estrategias de respuesta acordadas
		Las acciones específicas par implementar la estrategia de respuesta seleccionada
		Los disparadores, los síntomas y las señales de advertencia relativos a la ocurrencia de riesgos
		El presupuesto y las actividades del cronograma necesarios para implementar las respuestas seleccionadas
		Los planes de contingencia y disparadores que requieren su ejecución
		Los planes de reserva para usarse como una reacción a un riesgo que ha ocurrido y para el que la respuesta inicial no ha sido la adecuada
		Los riesgos residuales que se espera que permanezcan después de la ejecución de las respuestas planificadas, así como los riesgos que han sido aceptados deliberadamente
2	Acuerdos contractuales relacionados con los riesgos	Los riesgos secundarios que surgen como resultado directo de la implementación de una respuesta a los riesgos
		Las reservas para contingencias que se calculan tomando como base el análisis cuantitativo de riesgos del proyecto y los umbrales de riesgo de la organización
3	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Plan de gestión del cronograma
		Plan de gestión de costos
		Plan de gestión de la calidad
		Plan de gestión de las adquisiciones
		Plan de gestión de los recursos humanos
		Estructura de desglose del trabajo
		Línea base del cronograma
Línea base del desempeño de costos		
4	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones al registro de supuestos
		Actualizaciones a la documentación técnica

Fuente: (PMI, 2008)**Elaborado por: Autores**

3.3.20 PLANIFICAR LAS ADQUISICIONES (12.1)

Descripción.

En este proceso se documentará las decisiones de compra para el proyecto, se especificará la forma de hacerlo e identificará posibles empresas proveedoras de productos y/o servicios externos cuando el equipo del proyecto no lo pueda realizar.

Este proceso se considerará al responsable de obtener o ser titular de permisos y licencias profesionales relevantes que puedan ser exigidos por la legislación, alguna regulación o política de la organización para ejecutar el proyecto.

Información manejada.

Entradas:

- Línea base del alcance
- Documentos de requisitos
- Acuerdos para trabajar en equipo
- Registro de riesgos
- Acuerdos contractuales relacionados con los riesgos
- Requisitos de recursos de la actividad
- Cronograma del proyecto
- Estimación de costos de las actividades
- Línea base del desempeño de costos
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Plan de gestión de las adquisiciones
- Enunciados del trabajo relativo a adquisiciones
- Decisiones de hacer o comprar
- Documentos de la adquisición
- Criterios de la selección de proveedores
- Solicitudes de cambio

Técnicas empleadas.

- Análisis de hacer o comprar
- Juicio de expertos
- Tipos de contrato

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-22.

Tabla 3-22

Documentación asociada al proceso 12.1.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Plan de gestión de las adquisiciones	<p>Los tipos de contratos que serán utilizados</p> <p>Los asuntos relacionados con la gestión de riesgos</p> <p>Determinar si se utilizarán estimaciones independientes y si son necesarias como criterios de evaluación</p> <p>Las acciones que el equipo de dirección del proyecto puede implementar de forma unilateral si la organización ejecutante dispone de un departamento de compras, contrataciones o adquisiciones</p> <p>Los documentos de la adquisición estandarizados, si fueran necesarios</p> <p>Gestión de múltiples proveedores</p> <p>La coordinación de las adquisiciones con otros aspectos del proyecto, tales como establecer el cronograma e informar el desempeño</p> <p>Las restricciones y asunciones que podrían afectar las adquisiciones planificadas</p> <p>El manejo de los plazos requeridos para comprar elementos a los vendedores y la coordinación de los mismos con el desarrollo del cronograma del proyecto</p> <p>El manejo de las decisiones de hacer o comprar y la vinculación de las mismas con los procesos estimar los recursos de las actividades y desarrollar el cronograma</p> <p>La determinación de las fechas planificadas en cada contrato para los entregables del mismo y la coordinación con los procesos desarrollar el cronograma y controlar el cronograma</p> <p>La identificación de requisitos para obtener garantías de cumplimiento o contratos de seguros a fin de mitigar algunas formas de riesgo del proyecto</p>

CONTINÚA →

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Plan de gestión de las adquisiciones	El establecimiento de instrucciones que se proporcionarán a los vendedores para desarrollar y mantener una estructura de desglose del trabajo (EDT)
		La determinación de la forma y el formato que se usarán para los enunciados del trabajo del contrato/relativo a la adquisición
		La identificación de vendedores precalificados, si los hubiera, que se utilizarán
		Las métricas de adquisiciones que se emplearán para gestionar contratos y evaluar vendedores
2	Enunciados del trabajo relativo a la adquisición	Especificaciones
		Cantidad deseada
		Niveles de calidad
		Datos de desempeño
		Periodo de desempeño
3	Decisiones de hacer o comprar	Lugar de trabajo
		Lista de justificaciones de las decisiones
4	Documentos de la adquisición	Solicitud de información (RFI)
		Invitación a licitación (IFB)
		Solicitud de propuesta (RFP)
		Solicitud de presupuesto (RFQ)
		Aviso de oferta
5	Criterios de selección de proveedores	Invitación a la negociación y respuesta inicial del vendedor
		Comprensión de la necesidad
		Costo total o del ciclo de vida
		Capacidad técnica
		Riesgo
		Enfoque de gestión
		Enfoque técnico
		Garantía
		Capacidad financiera
		Capacidad de producción e interés
		Tamaño y tipo de negocio
		Desempeño pasado de los vendedores
		Referencias
Derechos de propiedad intelectual		
Derechos de propiedad exclusiva		
6	Solicitudes de cambio	

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.4 PROCESO DE EJECUCIÓN

Este grupo de procesos permite la realización del trabajo definido en el plan.

En la Figura 3-3 se presentan de manera resaltada los procesos que conforman este grupo.

	INICIO	PLANIFICACION	EJECUCION	CONTROL	CIERRE			
4. Integración	.1	.2	.3	.4	.5	.6	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto 4.2 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto 4.3 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto 4.4 Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios 4.6 Cerrar el Proyecto o la Fase	8.1 Planificar la Calidad 8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad 8.3 Realizar el Control de Calidad
5. Alcance		.1 .2 .3		.4	.5		5.1 Recopilar Requisitos 5.2 Definir el Alcance 5.3 Crear la EDT 5.4 Verificar el Alcance 5.5 Controlar el Alcance	9.1 Desarrollar el Plan de RR.HH. 9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto
6. Tiempos		.1 .2	.3 .4 .5		.6		6.1 Definir las Actividades 6.2 Secuenciar las Actividades 6.3 Estimar los Recursos de las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma 6.6 Controlar el Cronograma	10.1 Identificar a los Interesados 10.2 Planificar las Comunicaciones 10.3 Distribuir la Información 10.4 Gestionar las expectativas de los Interesados 10.5 Informar el Desempeño
7. Costos		.1 .2		.3			7.1 Estimar los Costes 7.2 Determinar el Presupuesto 7.3 Controlar los Costes	11.1 Planificar la Gestión de Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos 11.6 Supervisar y Controlar los Riesgos
8. Calidad		.1	.2 .3 .4	.3				12.1 Planificar las Adquisiciones 12.2 Efectuar las Adquisiciones 12.3 Administrar las Adquisiciones 12.4 Cerrar las Adquisiciones
9. RR.HH.		.1	.2 .3 .4	.3	.4			
10. Comunicaciones	.1	.2	.3 .4 .5	.4	.5			
11. Riesgos		.1 .2 .3 .4	.5		.6			
12. Adquisiciones		.1	.2 .3 .4	.3	.4			

Figura 3-3: Grupo del Proceso de Ejecución

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

Las plantillas de la guía metodológica del Proceso de Ejecución se adjuntan en el anexo C.

La aplicación de la guía del Proceso de Ejecución para el caso de estudio se adjunta en el anexo H.

3.4.1 DIRIGIR Y GESTIONAR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO (4.3)

Descripción.

En este proceso se ejecutará el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo. Para ello se realizarán algunas actividades como las que se listan a continuación:

- Crear los entregables del proyecto
- Reunir, capacitar y dirigir a los miembros del equipo del proyecto
- Obtener, gestionar y utilizar los recursos, incluyendo materiales, herramientas, equipos e instalaciones

- Implementar los métodos y normas planificadas
- Establecer y gestionar los canales de comunicación del proyecto, tanto externos como internos al equipo del proyecto
- Generar datos del proyecto, como costo, cronograma, avance técnico y de calidad y el estado del mismo
- Emitir las solicitudes de cambio y adaptar los cambios aprobados al alcance, a los planos 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 director de proyecto y su equipo dirigirán el desempeño de las actividades planificadas y gestionará las diversas interfaces técnicas y organizacionales que existen dentro del proyecto

En este proceso se llevará a cabo la implementación de los cambios aprobados, la misma que comprende las siguientes actividades:

- Acción correctiva
- Acción preventiva
- Reparación de defectos

Información manejada.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto
- Solicitudes de cambio aprobadas
- Activos de los procesos de la organización
- Factores ambientales de la empresa

Salidas:

- Entregables
- Información sobre el desempeño del trabajo
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Juicio de expertos
- Sistema de información para la dirección de proyectos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-23.

Tabla 3-23

Documentación asociada al proceso 4.3.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Entregables	
2	Información sobre el desempeño del trabajo	Estado de los entregables
		Avance del cronograma
		Costos incurridos
3	Solicitudes de cambio	Acciones correctivas
		Acciones preventivas
		Reparación de defectos
		Actualizaciones
4	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Actualizaciones al plan de gestión de requisitos
		Actualizaciones al plan de gestión del cronograma
		Actualizaciones al plan de gestión de costos
		Actualizaciones al plan de gestión de calidad
		Actualizaciones al plan de recursos humanos
		Actualizaciones al plan de gestión de las comunicaciones
		Actualizaciones al plan de gestión de riesgos
		Actualizaciones al plan de gestión de las adquisiciones
Actualizaciones a las líneas bases del proyecto		
5	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones de los documentos de requisitos
		Actualizaciones de los registros del proyecto
		Actualizaciones del registro de riesgos
		Actualizaciones del registro de interesados

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.4.2 REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (8.2)

Descripción.

En este proceso se auditará los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen definiciones operacionales y normas de calidad adecuadas.

Las actividades para este proceso serán supervisadas por un departamento de aseguramiento de calidad y brindará soporte a los involucrados del proyecto

Información manejada.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto
- Métricas de calidad
- Información sobre el desempeño del trabajo
- Mediciones de control de calidad

Salidas:

- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Herramientas y técnicas para planificar la calidad y realizar el control de calidad
- Auditorias de calidad
- Análisis de procesos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-24.

Tabla 3-24*Documentación asociada al proceso 8.2.*

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	
2	Solicitudes de cambio	
3	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Actualizaciones al plan de gestión de calidad
		Actualizaciones al plan de gestión del cronograma
		Actualizaciones al plan de gestión de costos
4	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones a los informes de auditoría de calidad
		Actualizaciones a los planes de capacitación
		Actualizaciones a la documentación del proceso

Fuente: (PMI, 2008)**Elaborado por:** Autores

3.4.3 ADQUIRIR EL EQUIPO DEL PROYECTO (9.2)

Descripción.

En este proceso se confirmará los recursos humanos disponibles y se formará el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto.

Existen algunos factores que se deberán tener en cuenta para este proceso:

- El director del proyecto o el equipo de dirección del proyecto deberá negociar con eficacia e influir sobre las personas que adquieren los recursos humanos requeridos para el proyecto.
- El no adquirir los recursos humanos necesarios para el proyecto podrá impactar en los cronogramas, los presupuestos, la satisfacción del cliente, la calidad y los riesgos.
- Si los recursos humanos no están disponibles debido a restricciones, factores económicos o asignaciones previas a otros proyectos, el director del proyecto o su equipo asignará recursos alternativos, probablemente con competencias inferiores, siempre y cuando no se infrinjan criterios legales.

Información manejada.

Entradas:

- Lista de actividades
- Atributos de la actividad
- Lista de hitos
- Enunciado del alcance del proyecto
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Asignaciones del personal del proyecto
- Calendario de recursos
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

Técnicas empleadas.

- Asignación previa
- Negociación
- Adquisición
- Equipos virtuales

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-25.

Tabla 3-25

Documentación asociada al proceso 9.2.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Asignaciones del personal del proyecto	Directorio del equipo del proyecto Memorandos a los miembros del equipo
2	Calendarios de recursos	
3	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Actualizaciones al plan de recursos humanos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.4.4 DESARROLLAR EL EQUIPO DEL PROYECTO (9.3)

Descripción.

En este proceso se mejorará las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.

Los directores de proyectos deberán adquirir las habilidades necesarias para identificar, conformar, mantener, motivar, liderar e inspirar a los equipos para que logren un alto desempeño y alcancen los objetivos del proyecto.

Este proceso tendrá algunos objetivos a cumplir:

- Mejorar el conocimiento y las habilidades de los miembros del equipo a fin de aumentar su capacidad de completar los entregables del proyecto, a la vez que se disminuyen los costos, se reducen los cronogramas y se mejora la calidad.
- Mejorar los sentimientos de confianza y cohesión entre los miembros del equipo a fin de elevar la moral, disminuir los conflictos y fomentar el trabajo en equipo.
- Crear una cultura de equipo dinámico y cohesivo para mejorar la productividad tanto individual como grupal, el espíritu de equipo y la cooperación, y para permitir la capacitación interdisciplinaria y la tutoría entre los miembros del equipo a fin de intercambiar conocimientos y experiencias.

Información manejada.

Entradas:

- Asignaciones del personal del proyecto
- Plan para la dirección del proyecto
- Calendarios de recursos

Salidas:

- Evaluaciones del desempeño del equipo
- Actualizaciones a los factores ambientales de la empresa

Técnicas empleadas.

- Habilidades interpersonales

- Capacitación
- Actividades de desarrollo del espíritu de equipo
- Reglas básicas
- Reubicación
- Reconocimiento y recompensas

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-26.

Tabla 3-26

Documentación asociada al proceso 9.3.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Evaluaciones del desempeño del equipo	
2	Actualizaciones a los factores ambientales de la empresa	Administración del personal Actualizaciones a los registros de capacitación de empleados Actualizaciones de evaluaciones de habilidades

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.4.5 DIRIGIR EL EQUIPO DEL PROYECTO (9.4)

Descripción.

En este proceso se dará seguimiento al desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.

Como resultado de este proceso, se enviarán solicitudes de cambio, se actualizará el plan de recursos humanos, se resolverán los problemas, se suministrarán datos de entrada para las evaluaciones de desempeño y se añadirán lecciones aprendidas a la base de datos de la organización.

La dirección del equipo del proyecto implicará una combinación de habilidades con énfasis en la comunicación, la gestión de conflictos, la negociación y el liderazgo.

Información manejada.

Entradas:

- Asignaciones del personal del proyecto
- Plan para la dirección del proyecto
- Evaluaciones del desempeño del equipo
- Informes de desempeño
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Actualizaciones a los factores ambientales de la empresa
- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

Técnicas empleadas.

- Observación y conversación
- Evaluaciones del desempeño del proyecto
- Gestión de conflictos
- Registro de incidentes
- Habilidades interpersonales

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-27.

Tabla 3-27*Documentación asociada al proceso 9.4.*

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Actualizaciones a los factores ambientales de la empresa	Entradas para las evaluaciones del desempeño de la organización
		Actualizaciones de las habilidades del personal
2	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	Documentación de información histórica y lecciones aprendidas
		Plantillas del proyecto
3	Solicitudes de cambio	Procesos estándar de la organización
4	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Actualizaciones al plan para la dirección de personal

Fuente: (PMI, 2008)**Elaborado por:** Autores

3.4.6 DISTRIBUIR LA INFORMACIÓN (10.3)

Descripción.

En este proceso se pondrá la información relevante a disposición de los interesados en el proyecto de acuerdo con el plan establecido.

Este proceso se ejecutará a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto y en todos los procesos de dirección.

Información manejada.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto
- Informes de desempeño
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Técnicas empleadas.

- Métodos de comunicación
- Herramientas de distribución de la información

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-28.

Tabla 3-28

Documentación asociada al proceso 10.3.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	Notificaciones a los interesados
		Informes del proyecto
		Presentaciones del proyecto
		Registros del proyecto
		Retroalimentación de los interesados
		Documentación sobre lecciones aprendidas
		Actualizaciones a los planes de capacitación
		Actualizaciones a la documentación del proceso

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.4.7 GESTIONAR LAS EXPECTATIVAS DE LOS INTERESADOS (10.4)

Descripción.

En este proceso se comunicará y se trabajará en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas a medida que se presenten.

El director del proyecto será responsable de gestionar las expectativas de los interesados. Su gestión activa de las mismas disminuirá el riesgo de que el proyecto no alcance sus objetivos y metas por causa de incidentes no resueltos a niveles de los interesados y limita las interrupciones durante el proyecto.

Información manejada.

Entradas:

- Registro de interesados
- Estrategia de gestión de los interesados
- Plan para la dirección del proyecto
- Registro de incidentes

- Registro de cambios
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Métodos de comunicación
- Habilidades interpersonales
- Habilidades directivas

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-29.

Tabla 3-29

Documentación asociada al proceso 10.4.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	Causas de los problemas
		El razonamiento subyacente a las acciones correctivas elegidas
2	Solicitudes de cambio	Lecciones aprendidas a partir de la gestión de las expectativas de los interesados
3	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Actualizaciones al plan de gestión de las comunicaciones
4	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones a la estrategia de gestión de los interesados
		Actualizaciones al registro de interesados
		Actualizaciones al registro de incidentes

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.4.8 EFECTUAR LAS ADQUISICIONES (12.2)

Descripción.

En este proceso se obtendrá respuestas de los vendedores, se seleccionará un vendedor y se adjudicará un contrato.

En este proceso, el equipo recibirá ofertas y propuestas, y aplicará criterios de selección definidos previamente a fin de seleccionar uno o más vendedores que estén calificados para efectuar el trabajo y que sean aceptables como tales.

Si las adquisiciones son de una consideración importante, se reiterará el proceso general de solicitar respuestas de vendedores y se evaluará dichas respuestas.

Información manejada.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto
- Documentos de la adquisición
- Criterios de selección de proveedores
- Lista de vendedores calificados
- Propuestas de los vendedores
- Documentos del proyecto
- Decisiones de hacer o comprar
- Acuerdos para trabajar en equipo
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Vendedores seleccionados
- Adjudicación del contrato de adquisición
- Calendarios de recursos
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Conferencia de oferentes

- Técnicas de evaluación de las propuestas
- Estimaciones independientes
- Juicio de expertos
- Publicidad
- Búsqueda en internet
- Negociación de adquisiciones

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-30.

Tabla 3-30

Documentación asociada al proceso 12.2.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Vendedores seleccionados	Enunciado del trabajo o los entregables Línea base del cronograma Informes de desempeño Período de ejecución Roles y responsabilidades El lugar de desempeño del vendedor Precios Condiciones de pago Lugar de entrega
2	Adjudicación del contrato de adquisiciones	Criterios de inspección y aceptación Garantías Soporte del producto Límites de responsabilidad Honorarios y retenciones Sanciones Incentivos Seguro y las fianzas en ejecución Aprobación de los subcontratistas subordinados Tratamiento de solicitudes de cambio Mecanismos de finalización y alternativas de resolución de controversias
3	Calendarios de recursos	
4	Solicitudes de cambio	

CONTINÚA →

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
5	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Actualizaciones a la línea base del costo
		Actualizaciones a la línea base del alcance
		Actualizaciones a la línea base del cronograma
		Actualizaciones al plan de gestión de las adquisiciones
6	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones a la documentación de requisitos
		Actualizaciones a la documentación relativa a la rastreabilidad de requisitos
		Actualizaciones al registro de riesgos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.5 PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Este grupo de procesos permite el seguimiento, análisis y regulación del progreso del proyecto, identificando áreas en las que el plan requiera cambios e inicio de los cambios correspondientes.

En la Figura 3-4 se presentan de manera resaltada los procesos que conforman este grupo.

	INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	CONTROL	CIERRE		
						4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	
						4.2 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	
						4.3 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	
						4.4 Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto	
						4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	
						4.6 Cerrar el Proyecto o la Fase	
4. Integración	.1	.2	.3	.4	.5	.6	5.1 Recopilar Requisitos
5. Alcance		.1	.2	.3	.4	.5	5.2 Definir el Alcance
6. Tiempos		.1	.2	.3	.4	.5	5.3 Crear la EDT
7. Costos		.1	.2	.3	.4	.5	5.4 Verificar el Alcance
8. Calidad		.1	.2	.3	.4	.5	5.5 Controlar el Alcance
9. RR.HH.		.1	.2	.3	.4	.5	6.1 Definir las Actividades
10. Comunicaciones	.1	.2	.3	.4	.5	.6	6.2 Secuenciar las Actividades
11. Riesgos		.1	.2	.3	.4	.5	6.3 Estimar los Recursos de las Actividades
12. Adquisiciones		.1	.2	.3	.4	.5	6.4 Estimar la Duración de las Actividades
							6.5 Desarrollar el Cronograma
							6.6 Controlar el Cronograma
							7.1 Estimar los Costes
							7.2 Determinar el Presupuesto
							7.3 Controlar los Costes
							8.1 Planificar la Calidad
							8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad
							8.3 Realizar el Control de Calidad
							9.1 Desarrollar el Plan de RR.HH.
							9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto
							9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto
							9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto
							10.1 Identificar a los Interesados
							10.2 Planificar las Comunicaciones
							10.3 Distribuir la Información
							10.4 Gestionar las expectativas de los Interesados
							10.5 Informar el Desempeño
							11.1 Planificar la Gestión de Riesgos
							11.2 Identificar los Riesgos
							11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
							11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
							11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos
							11.6 Supervisar y Controlar los Riesgos
							12.1 Planificar las Adquisiciones
							12.2 Efectuar las Adquisiciones
							12.3 Administrar las Adquisiciones
							12.4 Cerrar las Adquisiciones

Figura 3-4: Grupo del Proceso de Seguimiento y Control

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

Las plantillas de la guía metodológica del Proceso de Seguimiento y Control se adjuntan en el anexo D.

La aplicación de la guía del Proceso de Seguimiento y Control para el caso de estudio se adjunta en el anexo I.

3.5.1 SUPERVISAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO (4.4)

Descripción.

En este proceso se supervisará, analizará y regulará el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto.

En este proceso se realizarán principalmente las siguientes actividades:

- Se comparará el desempeño real del proyecto con respecto al plan para la dirección del proyecto.
- Se evaluará el desempeño para determinar la necesidad de una acción preventiva o correctiva y para recomendar aquellas que se consideran pertinentes.
- Se identificará nuevos riesgos y se analizará, revisará y supervisará los riesgos existentes del proyecto y se informará sobre su estado y la implementación de los planes destinados para responder a los riesgos.
- Se mantendrá durante la ejecución del proyecto una base de información precisa y oportuna relativa al producto o a los productos del proyecto y su documentación relacionada.
- Se proporcionará la información necesaria para sustentar el informe de estado, la medición del avance y las proyecciones.
- Se proporcionará proyecciones que permitan actualizar la información relativa al costo y al cronograma actual.
- Se supervisará la implementación de los cambios aprobados cuando éstos se produzcan.

Información manejada.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto
- Informes de desempeño
- Activos de los procesos de la organización

- Factores ambientales de la empresa

Salidas:

- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Juicio de expertos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-31.

Tabla 3-31

Documentación asociada al proceso 4.4.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Solicitudes de cambio	Acción correctiva
		Acción preventiva
		Reparación de defectos
2	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Actualizaciones al plan de gestión del cronograma
		Actualizaciones al plan de gestión de costos
		Actualizaciones al plan de gestión de calidad
		Actualizaciones a la línea base del alcance
		Actualizaciones a la línea base del cronograma
		Actualizaciones a la línea base del desempeño de costos
3	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones las proyecciones
		Actualizaciones a los informes de desempeño
		Actualizaciones al registro de incidentes

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.5.2 REALIZAR EL CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS (4.5)

Descripción.

En este proceso se revisará todas las solicitudes de cambios, se aprobará los mismos y se gestionará 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.

Este proceso abarcará desde el inicio hasta la terminación del proyecto y todos los involucrados podrán solicitar cambios.

Este proceso comprenderá principalmente las siguientes actividades:

- Influir en los factores que eluden el control integrado de cambios, de modo que únicamente se implementen cambios aprobados.
- Revisar, analizar y aprobar las solicitudes de cambio de forma rápida, ya que una decisión tardía puede influir negativamente en el tiempo, el costo o la viabilidad de un cambio.
- Gestionar los cambios aprobados y coordinarlos a través de todo el proyecto.
- Mantener la integridad de las líneas base, incorporando al plan para la dirección del proyecto y a los documentos del proyecto únicamente los cambios aprobados
- Revisar, aprobar o rechazar todas las acciones preventivas y correctivas recomendadas.
- Documentar el impacto total de las solicitudes de cambio.

De ser necesario, se creará un comité de control de cambios, que será responsable de aprobar o rechazar las solicitudes de cambio, caso contrario, se otorgará al director del proyecto la autoridad para aprobar cierto tipo de las mismas.

Información manejada.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto
- Informes sobre el desempeño del trabajo
- Solicitudes de cambio
- Activos de los procesos de la organización
- Factores ambientales de la empresa

Salidas:

- Actualizaciones al estado de las solicitudes de cambio
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Juicio de expertos
- Reuniones de control de cambios

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-32.

Tabla 3-32

Documentación asociada al proceso 4.5.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Actualizaciones al estado de las solicitudes de cambio	Acción correctiva
		Acción preventiva
		Reparación de defectos
2	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Actualizaciones a los planes de gestión subsidiarios
		Actualizaciones a las líneas bases que están sujetas al proceso formal de control de cambios
3	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones al registro de solicitudes de cambios

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.5.3 VERIFICAR EL ALCANCE (5.4)

Descripción.

En este proceso se formalizará la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado, es decir, se revisarán cada uno de los mismos con el cliente o el patrocinador para asegurarse de que se han completado satisfactoriamente y para obtener de ellos su aceptación formal.

Información manejada.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto
- Documentación de requisitos
- Matriz de rastreabilidad de requisitos
- Entregables validados

Salidas:

- Entregables aceptados
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Inspección

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-33.

Tabla 3-33

Documentación asociada al proceso 5.4.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Entregables aceptados	
2	Solicitudes de cambio	
3	Actualizaciones a los documentos del proyecto	

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.5.4 CONTROLAR EL ALCANCE (5.5)*Descripción.*

En este proceso se supervisará el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionarán cambios a la línea base del alcance.

Aquí se asegurará que todos los cambios solicitados o las acciones preventivas o correctivas recomendadas se procesen a través del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

Información manejada.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto
- Documentación de requisitos
- Información sobre el desempeño del trabajo
- Matriz de rastreabilidad de requisitos
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Mediciones del desempeño del trabajo
- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Análisis de variación

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-34.

Tabla 3-34

Documentación asociada al proceso 5.5.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Mediciones del desempeño	

CONTINÚA →

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
2	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	Actualizaciones a las causas de las variaciones
		Actualizaciones a las acciones correctivas seleccionadas y la razón de su selección
		Actualizaciones de lecciones aprendidas procedentes del control del alcance del proyecto
3	Solicitudes de cambio	
4	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Actualizaciones a la línea base del alcance
		Actualizaciones a la línea base del costo
		Actualizaciones a la línea base del cronograma
5	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones a la documentación de requisitos
		Actualizaciones a la matriz de rastreabilidad de requisitos

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.5.5 CONTROLAR EL CRONOGRAMA (6.6)

Descripción.

En este proceso se dará seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

Este proceso abarcará las siguientes actividades:

- Determinar el estado actual del cronograma del proyecto
- Influir en los factores que generan cambios en el cronograma
- Determinar que el cronograma del proyecto ha cambiado
- Gestionar los cambios reales conforme suceden

Información manejada.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto
- Cronograma del proyecto
- Información sobre el desempeño del trabajo
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Mediciones del desempeño del trabajo

- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Revisiones del desempeño
- Análisis de variación
- Software de gestión de proyectos
- Nivelación de recursos
- Análisis “¿Qué pasa si...?”
- Ajuste de adelantos y retrasos
- Comprensión del cronograma
- Herramienta de planificación

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-35.

Tabla 3-35

Documentación asociada al proceso 6.6.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Mediciones del desempeño	
2	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	Actualizaciones a las causas de las variaciones
		Actualizaciones a las acciones correctivas seleccionadas y la razón de su selección
3	Solicitudes de cambio	Actualizaciones de lecciones aprendidas procedentes del control del alcance del proyecto
4	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Actualizaciones a la línea base del cronograma
		Actualizaciones al plan de gestión del cronograma
5	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones a la línea base del costo
		Actualizaciones a los datos del cronograma
		Actualizaciones al cronograma del proyecto

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.5.6 CONTROLAR LOS COSTOS (7.3)

Descripción.

En este proceso se supervisará la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo, es decir, se analizará la relación entre el uso de los fondos del proyecto y el trabajo real efectuado a cambio de tales gastos incurridos.

En este proceso se incluirá las siguientes actividades:

- Influir en los factores que producen cambios en la línea base de costo
- Asegurarse de que todas las solicitudes de cambio se lleven a cabo de manera oportuna
- Gestionar los cambios reales cuando y conforme sucedan
- Asegurarse de que los gastos no excedan el financiamiento autorizado para el proyecto, tanto por periodo como total
- Monitorear el desempeño de los costos para detectar y comprender las variaciones con respecto a la línea base aprobada de costo
- Monitorear el desempeño del trabajo con relación a los fondos en los que se ha incurrido
- Evitar que se incluyan cambios no aprobados en los informes sobre costos o utilización de recursos
- Realizar acciones para mantener los sobrecostos previstos dentro de límites aceptables

Información manejada.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto
- Requisitos de financiamiento del proyecto
- Información sobre el desempeño del trabajo
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Mediciones del desempeño del trabajo
- Proyecciones del presupuesto

- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Juicio de expertos
- Análisis de alternativas
- Datos publicados para estimaciones
- Estimación ascendente
- Software de gestión de proyectos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-36.

Tabla 3-36

Documentación asociada al proceso 7.3.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Mediciones del desempeño	Valores calculados del CV (Variación del costo) SV (Variación del cronograma) CPI (Índice de desempeño del costo) SPI (Índice de desempeño del cronograma)
2	Proyecciones del presupuesto	Valores de EAC (Estimación a la conclusión)
3	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	Actualizaciones a las causas de las variaciones Actualizaciones a las acciones correctivas seleccionadas y la razón de su selección Actualizaciones de lecciones aprendidas procedentes del control del alcance del proyecto
4	Solicitudes de cambio	
5	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Actualizaciones a la línea base del desempeño de costos Actualizaciones al plan de gestión de costos

CONTINÚA →

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
6	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones a los estimados de costos Actualizaciones a las bases de las estimaciones

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.5.7 REALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD (8.3)

Descripción.

En este proceso se supervisará y registrará los resultados de la ejecución de actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

Este proceso identificará las causas de una calidad deficiente del proceso o del producto, y recomendará y/o implementará las acciones necesarias para eliminarlas.

A menudo, estas actividades serán gestionadas por el departamento de control de calidad

Información manejada.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto
- Métricas de calidad
- Listas de control de calidad
- Mediciones del desempeño del trabajo
- Solicitudes de cambio aprobadas
- Entregables
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Métricas de control de calidad
- Cambios validados
- Entregables validados

- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Diagramas de causa y efecto
- Diagramas de control
- Diagramas de flujo
- Histograma
- Diagramas de Pareto
- Diagrama de comportamiento
- Diagrama de dispersión
- Muestro estadístico
- Inspección
- Revisión de solicitudes de cambio aprobadas

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-37.

Tabla 3-37

Documentación asociada al proceso 8.3.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Mediciones de control de calidad	
2	Cambios validados	
3	Entregables validados	
4	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	Actualizaciones a las listas de control completadas Actualizaciones a la documentación sobre lecciones aprendidas
5	Solicitudes de cambio	

CONTINÚA →

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
6	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Actualizaciones al plan de gestión de calidad
		Actualizaciones al plan de mejoras del proceso
7	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones a los estándares de calidad

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.5.8 INFORMAR EL DESEMPEÑO (10.5)

Descripción.

En este proceso se recopilará, se analizará con respecto a la línea base y se distribuirá la información sobre el desempeño, informes de estado, mediciones del avance y proyecciones.

Información manejada.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto
- Información sobre el desempeño del trabajo
- Mediciones del desempeño del trabajo
- Proyecciones del presupuesto
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
- Informes de desempeño
- Solicitudes de cambio

Técnicas empleadas.

- Análisis de variación
- Métodos de proyección
- Métodos de comunicación
- Sistemas de generación de informes

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-38.

Tabla 3-38

Documentación asociada al proceso 10.5.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Informes de desempeño	Análisis de variación
		Análisis del valor ganado
		Proyecciones
2	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	Actualizaciones de lecciones aprendidas
3	Solicitudes de cambio	

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.5.9 SUPERVISAR Y CONTROLAR LOS RIESGOS (11.6)

Descripción.

En este proceso se implementarán planes de respuesta a los riesgos, se rastrearán los riesgos identificados, se supervisarán los riesgos residuales, se identificarán nuevos riesgos y se evaluará la efectividad del proceso contra los riesgos a través del proyecto.

Este proceso seleccionará las estrategias alternativas, la ejecución de un plan de contingencia o de reserva, la implementación de acciones correctivas y la modificación del plan para la dirección del proyecto.

El responsable de la respuesta a los riesgos informará periódicamente al director del proyecto sobre la efectividad del plan, sobre cualquier efecto no anticipado y sobre cualquier corrección necesaria para gestionar el riesgo adecuadamente.

Información manejada.

Entradas:

- Registro de riesgos
- Plan para la dirección del proyecto
- Información sobre el desempeño del trabajo
- Informes de desempeño

Salidas:

- Actualizaciones al registro de riesgos
- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

Técnicas empleadas.

- Reevaluación de los riesgos
- Auditorías de los riesgos
- Análisis de variación y de tendencias
- Medición del desempeño técnico
- Análisis de reserva
- Reuniones sobre el estado del proyecto

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-39.

Tabla 3-39*Documentación asociada al proceso 11.6.*

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Actualizaciones al registro de riesgos	Resultados de las reevaluaciones, auditorías y revisiones periódicas de los riesgos
		Resultados reales de los riesgos del proyecto y de las respuestas a los riesgos
2	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	Actualizaciones al plan de gestión de riesgos
		Actualizaciones a la estructura de desglose de riesgos
		Actualizaciones de lecciones aprendidas procedentes de las actividades de gestión de riesgos del proyecto
3	Solicitudes de cambio	Acciones correctivas recomendadas
		Acciones preventivas recomendadas
4	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Actualizaciones al plan de gestión del cronograma
		Actualizaciones al plan de gestión de costos
		Actualizaciones al plan de gestión de calidad
		Actualizaciones al plan de gestión de las adquisiciones
		Actualizaciones al plan de gestión de los recursos humanos
		Actualizaciones a la estructura de desglose del trabajo
		Actualizaciones a la línea base del cronograma
Actualizaciones a la línea base del desempeño de costos		
5	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Actualizaciones al registro de supuestos
		Actualizaciones a la documentación técnica

Fuente: (PMI, 2008)**Elaborado por:** Autores**3.5.10 ADMINISTRAR LAS ADQUISICIONES (12.3)***Descripción.*

En este proceso se gestionará las relaciones de adquisiciones, se supervisará el desempeño del contrato y se efectuarán los cambios y correcciones según sea necesario.

Este proceso gestionará la finalización anticipada del trabajo contratado (por causa, conveniencia o incumplimiento) de conformidad con la cláusula de rescisión del contrato.

Los contratos podrán ser modificados por mutuo acuerdo en cualquier momento con anterioridad al cierre del contrato, de acuerdo con los términos del contrato relativos al control de cambios.

Información manejada.

Entradas:

- Documentos de la adquisición
- Plan para la dirección del proyecto
- Contrato
- Informes de desempeño
- Solicitudes de cambio aprobadas
- Información sobre el desempeño del trabajo

Salidas:

- Documentación de la adquisición
- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

Técnicas empleadas.

- Sistema de control de cambios del contrato
- Revisiones del desempeño de las adquisiciones
- Inspecciones y auditorías
- Informes de desempeño
- Sistemas de pago
- Administración de las reclamaciones
- Sistema de gestión de registros

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-40.

Tabla 3-40*Documentación asociada al proceso 12.3.*

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Documentación de la adquisición	Contrato de adquisición <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cronogramas de respaldo ▪ Cambios al contrato no aprobados ▪ Solicitudes de cambio aprobadas
		Documentación técnica elaborada por el vendedor <ul style="list-style-type: none"> ▪ Información sobre el desempeño del trabajo ▪ Entregables ▪ Informes de desempeño del vendedor ▪ Garantías ▪ Documentos financieros
2	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	Actualizaciones de la correspondencia
		Actualizaciones a cronogramas y solicitudes de pago
3	Solicitudes de cambio	Actualizaciones a la documentación sobre la evaluación del desempeño del vendedor
4	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Actualizaciones al plan de gestión de las adquisiciones
		Actualizaciones a la línea base del cronograma

Fuente: (PMI, 2008)**Elaborado por:** Autores

3.6 PROCESO DE CIERRE

Este grupo de procesos permite la finalización formal y ordenada de todas las actividades del proyecto o fase.

En la Figura 3-5 se presentan de manera resaltada los procesos que conforman este grupo

	INICIO	PLANIFICACION	EJECUCION	CONTROL	CIERRE	
						4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
						4.2 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto
						4.3 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto
						4.4 Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto
						4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios
						4.6 Cerrar el Proyecto o la Fase
4. Integración	.1	.2	.3	.4	.5	.6
5. Alcance		.1 .2 .3		.4	.5	
6. Tiempos		.1 .2	.3 .4		.6	
7. Costos		.1	.2		.3	
8. Calidad		.1	.2	.3		
9. RR.HH.		.1	.2	.3	.4	
10. Comunicaciones	.1	.2	.3	.4	.5	
11. Riesgos		.1 .2 .3 .4	.5		.6	
12. Adquisiciones		.1	.2	.3		.4
						5.1 Recopilar Requisitos
						5.2 Definir el Alcance
						5.3 Crear la EDT
						5.4 Verificar el Alcance
						5.5 Controlar el Alcance
						6.1 Definir las Actividades
						6.2 Secuenciar las Actividades
						6.3 Estimar los Recursos de las Actividades
						6.4 Estimar la Duración de las Actividades
						6.5 Desarrollar el Cronograma
						6.6 Controlar el Cronograma
						7.1 Estimar los Costes
						7.2 Determinar el Presupuesto
						7.3 Controlar los Costes
						8.1 Planificar la Calidad
						8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad
						8.3 Realizar el Control de Calidad
						9.1 Desarrollar el Plan de RR.HH.
						9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto
						9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto
						9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto
						10.1 Identificar a los Interesados
						10.2 Planificar las Comunicaciones
						10.3 Distribuir la Información
						10.4 Gestionar las expectativas de los Interesados
						10.5 Informar el Desempeño
						11.1 Planificar la Gestión de Riesgos
						11.2 Identificar los Riesgos
						11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
						11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
						11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos
						11.6 Supervisar y Controlar los Riesgos
						12.1 Planificar las Adquisiciones
						12.2 Efectuar las Adquisiciones
						12.3 Administrar las Adquisiciones
						12.4 Cerrar las Adquisiciones

Figura 3-5: Grupo del Proceso de Cierre

Fuente: (Barato, Cabezas, & Nistal, 2011)

Elaborado por: Autores

Las plantillas de la guía metodológica del Proceso de Cierre se adjuntan en el anexo E.

La aplicación de la guía del Proceso de Cierre para el caso de estudio se adjunta en el anexo J.

3.6.1 CERRAR EL PROYECTO O LA FASE (4.6)

Descripción.

En este proceso se finalizarán todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Al cierre del proyecto, el director del proyecto evaluará la información de los cierres de cada fase contrastada con el plan del proyecto, para asegurarse de que todo el trabajo del proyecto esté completo y que el proyecto haya alcanzado sus objetivos.

Este proceso también incluirá las actividades para el cierre administrativo del proyecto o fase, comprendiendo metodologías relativas a:

- Las acciones y actividades necesarias para satisfacer los criterios de terminación o salida de la fase o del proyecto.

- Las acciones y actividades necesarias para transferir los productos, servicios o resultados del proyecto a las siguiente fase o a la producción y/u operaciones.
- Las actividades necesarias para recopilar los registros del proyecto o fase, auditar el éxito o fracaso del proyecto, reunir las lecciones aprendidas y archivar la información del proyecto para su uso futuro por parte de la organización.

Información manejada.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto
- Entregables aceptados
- Activos de los procesos de la organización

Salidas:

- Transición de producto, servicio o resultado final
- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Técnicas empleadas.

- Juicio de expertos

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-41.

Tabla 3-41

Documentación asociada al proceso 4.6.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Transferencia del producto, servicio o resultado final	
2	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	Actualizaciones a los archivos del proyecto Actualizaciones a los documentos de cierre del proyecto o fase Actualizaciones a la información histórica

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.6.2 CERRAR LAS ADQUISICIONES (12.4)

Descripción.

En este proceso se finalizará cada adquisición o contrato aplicable al proyecto así como las actividades administrativas como finalizar reclamaciones abiertas, actualizar registros a fin de reflejar los resultados finales y archivar dicha información para su uso en el futuro.

Información manejada.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto
- Documentos de la adquisición

Salidas:

- Adquisiciones cerradas
- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Técnicas empleadas.

- Auditorías de la adquisición
- Acuerdos negociados
- Sistema de gestión de registros

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO.

Como resultado del proceso anteriormente descrito se obtendrá la documentación de la Tabla 3-42.

Tabla 3-42

Documentación asociada al proceso 12.4.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL PROCESO		
ÍTEM	DOCUMENTO DEL PROCESO	PRINCIPALES ELEMENTOS
1	Adquisiciones cerradas	
2	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	Actualizaciones al archivo de la adquisición
		Actualizaciones a la aceptación de los entregables
		Actualizaciones a la documentación sobre lecciones aprendidas

Fuente: (PMI, 2008)

Elaborado por: Autores

3.7 GUÍA DE TÉCNICAS

Para poder realizar las actividades que se requieren al realizar un proyecto se necesitan de técnicas que ayuden a procesar la información que se va desarrollando u obteniendo en el transcurso del proyecto. Dependiendo del proceso que se vaya a realizar se puede usar una técnica que facilita el entendimiento y ayuda para agilizar el trabajo. A continuación se muestra un esquema de varias técnicas que se usarán en este trabajo.

3.8 TÉCNICA 1: SESIONES DE TRABAJO

Con esta técnica lo que se busca es obtener información de todo lo concerniente al proyecto, en este caso se reunirán los usuarios del sistema que se requiere automatizar, las personas encargadas de producción, directivos de la empresa y por otra parte las personas encargadas de realizar el proyecto que en este caso serían los representantes de INASEL que implementarán el sistema SCADA.

Las sesiones de trabajo se evidenciaron al momento de realizar la planificación del proyecto. Un documento que muestre la técnica es la Declaración del Alcance, que se puede observar en el Anexo G, en el proceso de planificación .

3.8.1 Reuniones y Entrevistas

Se realiza una reunión con los usuarios de la máquina a automatizar, el responsable de la producción y los representantes de INASEL que desarrollarán el proyecto. En este caso la reunión tratará sobre las necesidades que se tienen en el proceso y que es lo que esperan recibir al momento de tener instalado el sistema. Esto sirve para que los desarrolladores del proyecto puedan escoger adecuadamente el equipo que se usará en el sistema SCADA, además que se busca encontrar todas las necesidades del cliente.

Luego de haber analizado los datos e información obtenida de los usuarios y personal de producción, el equipo de proyecto de INASEL realiza un diseño y proforma previas basada en la información obtenida, este archivo inicial será fundamental para realizar una reunión entre los ejecutivos de la empresa, el personal

de producción y los representantes de INASEL, ya que aquí se conocerá el presupuesto de la organización para desarrollar el proyecto y si cumple los objetivos de tiempos de producción requeridos.

Esta técnica se evidencia en el Acta de Constitución del proyecto en el Anexo F, en el proceso de inicio.

3.8.2 Brainstorming

O conocido también como lluvia de ideas, esta técnica se la realiza entre las personas que van a desarrollar el proyecto, en este caso el talento humano de INASEL que va a desarrollar este proyecto. En la etapa de inicio del proyecto se realiza un análisis previo de las necesidades del cliente y un diseño tentativo del sistema SCADA para presentar la propuesta a la organización que requiere la automatización de la máquina de producción.

Más tarde en la etapa de planificación se vuelve a repetir esta técnica para definir detalles del diseño del sistema SCADA, sirve para definir el desarrollo del programa e instalación de los equipos de una forma más detallada y específica. Por ejemplo con esta técnica se desarrollaron algunos documentos como son el diseño del sistema SCADA, el entregable Acuerdos para Trabajar en Equipo, etc. que se refleja en el Anexo G, en los procesos planificación.

3.8.3 Método Delphi

Esta técnica se usa cuando se requiere consejos o ideas de un grupo de expertos en el tema, realizando encuestas en varias sesiones y sacando datos para hacer un estudio estadístico de los datos obtenidos. En este caso esta técnica no será implementada debido a que la organización INASEL es la encargada de desarrollar el proyecto y es especialista en esta clase de proyectos debido a su naturaleza son expertos en automatización y control; usando la técnica de reuniones, internamente el equipo del proyecto obtiene los datos necesarios.

Con esta técnica se desarrollaron varios entregables de la metodología como por ejemplo el Plan de Dirección del Proyecto que se encuentra detallado en el Anexo G, en los procesos de planificación.

3.8.4 Matriz de Ponderación

Con esta técnica lo que se hace es calificar ciertos criterio o ideas para al final escoger la de mayor puntuación. En este estudio la matriz de ponderación se la realizó en el proceso de ejecución, y se lo pude evidenciar en el documento Evaluación de Desempeño del Personal, que se encuentra en el Anexo H.

3.8.5 Juicio de Expertos

Al igual que el método Delphi con esta técnica se buscan los consejos o sugerencia de expertos en la materia fuera de la organización que desarrolla el proyecto, se llega a los expertos con varias inquietudes o preguntas buscando opiniones y puntos de vista acerca del proyecto. En este caso, como lo anteriormente explicado, INASEL es una empresa líder en proyectos de automatización y control, y la misma cuenta con la ayuda de Siemens en ciertas ocasiones para consulta de su tecnología. Por esto la técnica se usó en el proceso de planificación en ciertos entregables que se encuentran en el Anexo G.

3.8.6 Soporte HotLine Austral Andina

Esta es una técnica nueva y más que eso una ayuda que han implementado empresas grandes de producción en general, pero se ha visto que es más común en empresas de productos electrónicos programables, la cual consiste en otorgar a sus socios estratégicos (partners) o clientes una línea de comunicación directa, rápida y efectiva. Esta puede ser por vía telefónica o vía internet.

Debido a la coyuntura entre INASEL y la empresa productora de los equipos de automatización como Solution Partner, la empresa productora de los equipos de automatización da un soporte en sus equipos en lo que concierne en hardware y software. En este caso sirve como una técnica de resolución de problemas,

especialmente en las etapas de planificación y más aún en la de desarrollo ya que si existiese algún requerimiento, problema o inquietud se puede llamar a esta línea telefónica para solicitar información. Esta opción de ayuda funciona internacionalmente las 24 horas del día y da soporte técnico sobre sus productos.

3.9 TÉCNICA 2: ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

Estas técnicas para establecer un análisis de rentabilidad ayudan a los directivos del proyecto a determinar el costo de la realización del proyecto. Se establece el costo de todo lo concerniente a la implementación del proyecto, talento humano, materiales, equipo, logística, etc. A este costo se lo compara con los beneficios que se esperan obtener al final del proyecto.

En este caso se realizará un cálculo aproximado de la rentabilidad del proyecto en el proceso de inicio del proyecto, Anexo F en el Acta de Constitución, para poder cerrar un acuerdo con la empresa que requiere el sistema SCADA. Y al final se realizará un reporte económico interno de INASEL para determinar la rentabilidad verdadera que se obtuvo al final del proyecto. Esto se da debido a que en el transcurso del desarrollo del proyecto se presenten cambios en los cuales la parte financiera sea afectada y estos costos extras pueden ser adquiridos ya sea por INASEL o por la empresa que desea el sistema SCADA dependiendo del cambio y las condiciones pre establecidas en la etapa inicial del proyecto.

3.10 TÉCNICA 3: ANÁLISIS DE RIESGO

Como en todo proyecto a ser desarrollado existen riesgos, y sobre estos los directores de proyectos o la oficina de proyectos tomará decisiones para mitigar los mismos o para realizar cambios oportunos en el transcurso de la vida del proyecto.

De los riesgos que podemos encontrar en los proyectos de automatización son Riesgos Administrativos, Riesgos Técnicos, Riesgos Naturales, etc.

Los Riesgos Administrativos son aquellos riesgos que se refieren a recursos para el proyecto, por ejemplo que la empresa que requiere el servicio de puesta en marcha

del sistema SCADA no tenga fondos suficientes para financiar todo el proyecto, o puede ser que algún miembro del equipo del proyecto renuncie, y ciertas circunstancias que ameriten ciertos cambios en el transcurso del proyecto.

Los Riesgos Técnicos se refieren al cumplimiento de las normas técnicas que deberían ser efectuadas cuando se hace la instalación de este tipo de equipos, como por ejemplo los que se plantea en la norma NFPA 70E para instalaciones eléctricas donde nos enseña que tipo de herramientas se debe usar para evitar cualquier accidente, procedimientos para la conexión de equipos, además se considera calidad y especificaciones de cable de acuerdo al uso que se le dará al mismo.

Los Riesgos Naturales, son riesgos asociados a los desastres naturales que pudieran ocurrir en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.

Las mediciones de los riesgos consistirá en enumerar los diferentes riesgos y luego se realizará una ponderación de acuerdo a su importancia y probabilidad de que los mismos se presenten. Luego de la valoración se considerarán procedimientos para mitigar los riesgos.

Esta técnica se la puede evidenciar en el proceso de planificación con el documento del Anexo G, Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos.

3.11 TÉCNICA 4: ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DE RECURSOS (EDO)

Esta técnica se usará para comprender de mejor manera como está estructurado el equipo del proyecto, es un diagrama donde se representan las funciones y responsabilidades de las personas involucradas en el proyecto. Esta técnica se observa en el Anexo G con el documento Calendario de Recursos.

3.12 TÉCNICA 5: ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DE TRABAJO (EDT)

Esta técnica muestra en forma gráfica las actividades a desarrollarse en el ciclo de vida del proyecto. Es un diagrama que ayuda a subdividir los diferentes documentos a ser entregados y las actividades para facilitar el gestionamiento de los mismos.

La EDT muestra el costo y tiempo que toma realizar cada actividad, ayudando a que la gestión del trabajo sea más confiable y fácil de gestionar. Según el tamaño del proyecto o la complejidad del mismo es lo que determinará el nivel de detalle que se dará a la EDT en cada actividad.

Según el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) para realizar el EDT se deben realizar las siguientes tareas: (PMI, 2008)

- Seleccionar, identificar y analizar los documentos que serán entregados junto con el trabajo relacionado.
- Realizar la estructuración y organización de la EDT.
- Descomponer las tareas o actividades de la EDT en todos los niveles hasta donde sea posible gestionar las mismas de manera confiable (según la complejidad o tamaño del proyecto).
- Asignar una numeración o codificar los paquetes de trabajo de la EDT.
- Según el proyecto se asegurará que el grado de descomposición sea el adecuado para el desarrollo de los paquetes de trabajo.

La técnica se encuentra desarrollada en el Anexo G, en el proceso de planificación con el documento EDT.

3.13 TÉCNICA 6: ANÁLISIS DE IMPACTO

Con esta técnica se analiza de forma cuantitativa los efectos que ocasiona el desarrollo del proyecto, se otorga una calificación a cada riesgo en una matriz para luego determinar que riesgos tienen un mayor impacto negativo sobre el proyecto

para poder prevenir o determinar un plan de acción si es que se produce esta acción negativa.

Esta técnica no se utilizó en este trabajo de tesis.

3.14 TÉCNICA 7: TÉCNICAS DE PLANIFICACIÓN

3.14.1 Diagrama De Gantt

El diagrama de Gantt es una estructura gráfica donde se presenta el cronograma del proyecto. En este cronograma se representa todas las actividades o tareas en forma de barras horizontales y son las tareas que se desarrollarán en el proyecto, en las mismas se muestra las fechas de inicio y final de cada una y si es que las mismas tienen concatenación con otras tareas, además se puede mostrar las fechas o hitos donde se debe entregar documentación importante sobre el proyecto. Adicional a esto para cada tarea se debe asignar los recursos necesarios para realizar dicha actividad. Con esta técnica se puede ir observando el progreso del proyecto.

Esta técnica se la plasmó al momento de realizar el Cronograma del Proyecto y se encuentra en el Anexo G del proceso de planificación.

3.14.2 Método PERT

Esta técnica de Revisión y Evaluación de Proyectos (Project Evaluation and Review Techniques), con respecto al PMBOK, nos ayuda a determinar o estimar la duración y costo de cada actividad, esto se lo hace definiendo ciertos parámetros que tienen un grado de incertidumbre debido a los riesgos que se expone cada actividad o el proyecto en sí.

La técnica PERT se basa en tres parámetros estimados para lograr determinar un rango aproximado ya sea del tiempo o del costo de la actividad.

Para el tiempo que le llevaría realizar una actividad se toman estos tres parámetros:

- Más Probable (t_M), este parámetro sería el tiempo más realista que tomaría llevar a cabo una actividad definida, tomando en cuenta todas las necesidades que dicha actividad necesite.

- Optimista (t_o), este parámetro sería el tiempo que tomaría llevar a cabo una actividad definida, si todas las condiciones para dicha actividad fueran las mejores, es decir el mejor escenario para la realización de la tarea.
- Pesimista (t_p), este parámetro sería la duración de la realización de la actividad en la peor de las condiciones o escenario.

Según estos parámetros esta técnica calcula el Tiempo Esperado o Estimado (t_E) para cierta actividad de la siguiente manera:

Ecuación 3-1: Tiempo Estimado

$$t_E = \frac{t_o + 4t_M + t_p}{6}$$

De igual manera se realiza el cálculo de los costos de cada actividad con los siguientes parámetros:

- Más Probable (C_M), este parámetro sería el costo más realista que tomaría llevar a cabo una actividad definida, tomando en cuenta todas las necesidades que dicha actividad necesite.
- Optimista (C_o), este parámetro sería el costo que tomaría llevar a cabo una actividad definida, si todas las condiciones para dicha actividad fueran las mejores, es decir el mejor escenario para la realización de la tarea.
- Pesimista (C_p), este parámetro sería el costo de la realización de la actividad en la peor de las condiciones o escenario.

Según estos parámetros esta técnica calcula el Costo Esperado o Estimado (C_E) para cierta actividad de la siguiente manera:

Ecuación 3-2: Costo Esperado

$$C_E = \frac{C_o + 4C_M + C_p}{6}$$

Esta técnica se desarrolló en el Anexo G en el proceso de planificación con el documento Atributo de las Actividades.

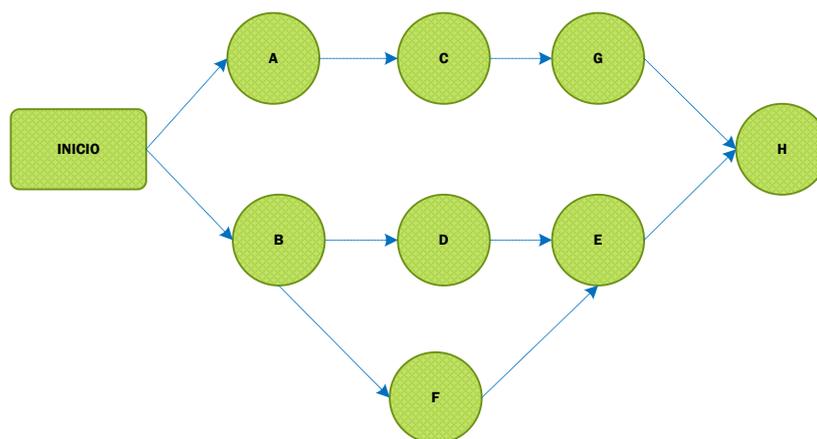
3.14.3 El Método CPM y la duración de una actividad

La técnica del Método de la Ruta Crítica (Critical Path Method), fue desarrollada para determinar el tiempo de duración del proyecto, y de cada una de las actividades del mismo, esta técnica define el tiempo de duración de cada actividad, pero se puede cambiar si se cambia la asignación de los recursos utilizados. Es un método aplicable a casi cualquier tipo de proyectos ya que se basa en un algoritmo para calcular los tiempos de cada actividad.

Lo que se realiza con este método es:

- Definir todas las actividades para completar el proyecto.
- Determinar el tiempo que tomaría realizar cada actividad.
- Reconocer la dependencia entre cada actividad.
- Luego se debe determinar una actividad crítica (la cual sería aquella que se debe realizar necesariamente para que el proyecto continúe)
- Priorizar las actividades.
- Realizar la mayor cantidad de actividades que se pueda paralelamente.

En la Figura 3-6 se muestra el método de la ruta crítica.



ACTIVIDAD ID	DURACIÓN	DEPENDENCIA
A	7	
B	3	
C	6	A
D	3	B
E	3	D, F
F	2	B
G	3	C
H	2	E, G

Figura 3-6: Método Ruta Crítica

Fuente: (Magallon, 2009)

Elaborado por: Autores

Esta técnica no se la desarrolló como tal, debido a que hay ciertos programas computacionales que ayudan a calcular esta técnica automáticamente, en este caso se muestra en el Anexo G en el proceso de planificación, el documento Cronograma del Proyecto y el uso del programa Microsoft Project.

3.14.4 Relación entre la Duración y el Coste de Ejecución de una Actividad.

El método de Relación entre la Duración y el Coste de Ejecución de una Actividad o MCE por sus siglas en inglés Minimum Cost Expediting, considera que luego de haber descrito todas las actividades del proyecto, cada una de estas tiene dos tiempos de ejecución, el uno es el tiempo normal y el otro es el tiempo tope. Para cada uno de estos tiempos de ejecución le corresponde un costo diferente, por tanto,

con esta técnica lo que se busca es reducir al mínimo el costo de cada actividad, ya que está ligado directamente el costo con el tiempo de ejecución.

Este método contempla que entre más recursos se le asigne a una actividad menor será el tiempo de ejecución de esa actividad, es decir entre mayor sea el costo de ejecutar una actividad menor será el tiempo de su ejecución.

La Figura 3-7 muestra lo explicado anteriormente.

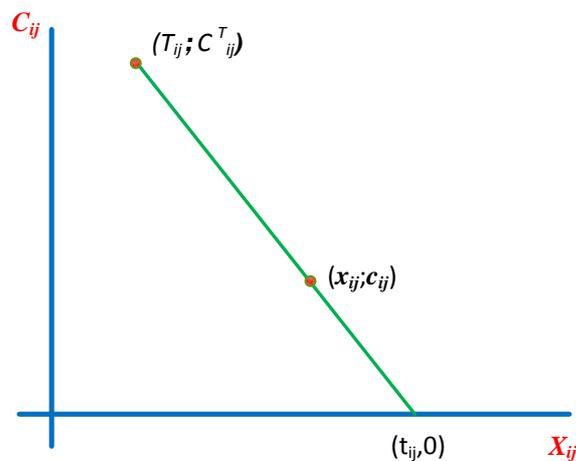


Figura 3-7 Relación Ejecución y Costo

Fuente: (Magallon, 2009)

Elaborado por: Autores

Donde:

X_{ij} = Duración de la actividad

C_{ij} = Costo de la actividad

x_{ij} : duración de la actividad (i,j).

t_{ij} : duración de la actividad (i,j) si le asignamos el mínimo nivel de recursos.

T_{ij} : duración de la actividad (i,j) si le asignamos el máximo nivel de recursos.

c_{ij} : coste (adicional) de ejecución de la actividad (i,j).

C^T_{ij} : coste (adicional) de ejecución de la actividad (i,j) si le asignamos el máximo nivel de recursos.

Además, el coste adicional de ejecución de la actividad si le asignamos el mínimo nivel de recursos es cero.

En este trabajo de tesis no se desarrolló esta técnica.

3.14.5 Asignación de Recursos

La técnica Asignación de Recursos, como su nombre lo indica es para distribuir los recursos a cada actividad, donde cada recurso es analizado según su disponibilidad, horarios, capacidad de trabajo, etc.

De lo que se trata es que al momento de distribuir los recursos se lo realice de tal manera que se pueda lograr realizar la mayor cantidad de actividades en paralelo respetando los horarios y disponibilidad de los recursos que se van asignar. Esta técnica se evidencia en el Anexo G en el proceso de planificación con el documento Estructura de Descomposición de Recursos.

3.14.6 Nivelación y Asignación de Recursos

Es un método basado en el anterior, pero en este caso lo que se busca es re distribuir los recursos sin que esto haga variar el tiempo en que se pretende la ejecución completa del proyecto. Esta técnica se evidencia en el Anexo G en el proceso de planificación con el documento Estructura de Descomposición de Recursos.

3.15 TÉCNICA 8: TÉCNICAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

3.15.1 Seguimiento del Progreso Realizado

Lo que se busca con esta técnica es dar seguimiento a cada actividad de forma que se verifique su progreso de una forma porcentual. Esta técnica se muestra en el Anexo I, en el proceso de seguimiento y control con el documento Reporte de Rendimiento del Proyecto.

3.15.2 Análisis del Valor Ganado

Con la técnica de análisis del valor ganado se puede realizar una evaluación del estado del proyecto con gran facilidad y sobre todo poder hacer una medición aplicando algún tipo de métrica para dirigir un proyecto. Con el análisis de valor ganado también se puede comunicar a los interesados del proyecto el estado del presupuesto y el desempeño en el tiempo. Para esta técnica se usan varias fórmulas y matemática básica. (Alba)

El estado de un proyecto se lo hace calculando o sabiendo el alcance, costo y tiempo del mismo, que se conoce como la triple restricción.

Para realizar este análisis se realiza el siguiente procedimiento, primero se realiza este cuestionamiento,

- ¿Qué tanto trabajo se planificó? , esto sería el Valor Planeado (PV)
- ¿Qué tanto trabajo se ha completado hasta el momento? , esto sería el Valor Ganado (EV).
- ¿Cuánto ha costado el trabajo completado hasta el momento? , esto sería el Costo Actual (AC).

Ecuaciones:

Ecuación 3-3: Valor Planeado

$$PV = \text{Porcentaje Planeado (\%)} * \text{Presupuesto del Proyecto}$$

Ecuación 3-4: Valor Ganado

$$EV = \text{Porcentaje Ejecutado (\%)} * \text{Presupuesto del Proyecto}$$

El Costo Actual es calculado rastreando el costo contra el presupuesto del proyecto.

Utilizando esta matemática simple, se puede determinar el costo y variaciones del cronograma. La varianza del costo (CV) es la diferencia entre los costos actuales de trabajo realizados y el presupuesto del proyecto. La varianza del cronograma (SV)

es la diferencia del progreso logrado con respecto al cronograma del proyecto. Estas varianzas o desviaciones se describen con las siguientes ecuaciones.

Ecuación 3-5: Varianza del Costo

$$CV = EV - AC$$

Ecuación 3-6: Varianza de Cronograma

$$SV = EV - PV$$

Para darnos cuenta de que el proyecto va por buen camino, el resultado de las variaciones debería ser cero o mayor. Que una varianza sea positiva quiere decir que se ocurrió un ahorro en el costo o eficiencia en el tiempo.

Otro cálculo importante para la valoración del proyecto es el Índice de Desempeño, estos se lo realiza en función del desempeño con respecto del costo y el tiempo. El índice de desempeño con respecto al costo (CPI) se lo hace mediante la medida del valor ganado de un proyecto comparada a los costos reales incurridos.

Por otro lado el índice de desempeño con respecto al cronograma (tiempo) (SPI), es una medida que se realiza midiendo el progreso real del cronograma del proyecto. Para saber si estos índices son positivos en el desarrollo del proyecto estos valores deben ser 1 o mayores, si es igual a 1 quiere decir que el proyecto cumple con el cronograma y si es mayor a 1 quiere decir que el proyecto se adelantó al cronograma.

Ecuación 3-7: Índice de Desempeño según el Costo

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

Ecuación 3-8: Índice de Desempeño según el Cronograma

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

Esta técnica se usó en el Anexo G, en el proceso de planificación, y se la puede evidenciar en el documento Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos.

3.16 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA SCADA MULTIPUESTO

El departamento de proyectos de Inasel desarrolló un proyecto de automatización en una industria de calzado en la ciudad de Ambato, el mismo que fue utilizado en esta tesis para el caso de estudio y poder aplicar la guía de gestión de proyectos propuesta.

A continuación se presentan las principales características del proyecto de ingeniería implementado.

3.16.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en desarrollar un sistema SCADA que permite el monitoreo descentralizado del proceso de inyección, informando el estado y funcionamiento de cada una de las variables de producción de las quince máquinas que conforman la planta.

Cada una de las máquinas de la planta cuenta con un controlador lógico programable (PLC) cliente, encargado de realizar la adquisición de variables físicas del proceso tales como temperatura de zonas del inyector, cantidad de producción, presión de inyección, tiempos de producción, pausas y paros de producción, etc y además tomar acciones de control sobre el mismo.

El sistema cuenta con un PLC servidor que estará encargado de recopilar la información de todas las máquinas de la planta y enviar, mediante la red corporativa de la empresa de calzado, al sistema SCADA del área de producción, control de calidad y mantenimiento.

La infraestructura de red es una red industrial Profinet de PLCs clientes que enlaza quince estaciones de inyección y la estación de PLC servidor central.

En la Figura 3-8 se muestra la pantalla principal del sistema SCADA del proceso de inyección implementado

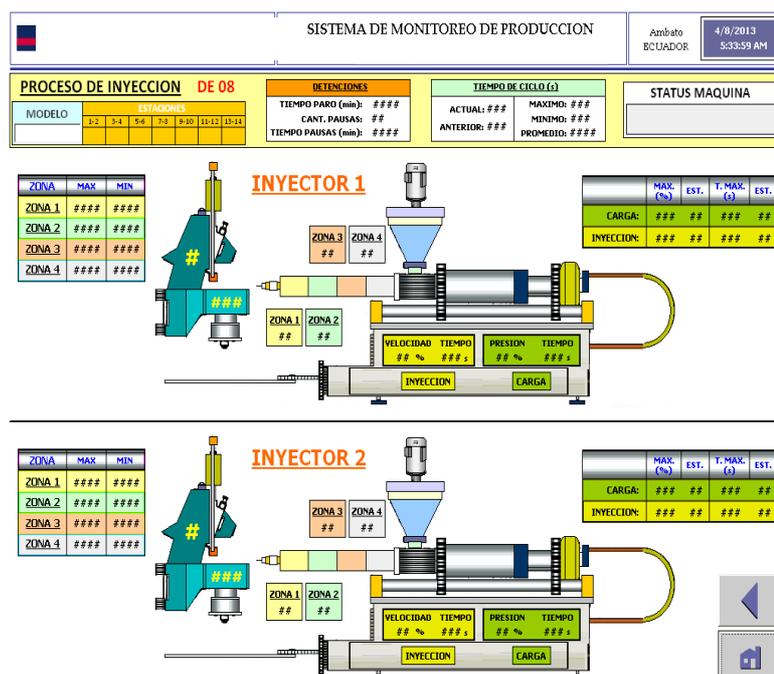


Figura 3-8 SCADA del proceso de inyección

Elaborado por: Autores

3.16.2 REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE

El proceso definición del alcance de la metodología propuesta consideró todos los requerimientos que la empresa del calzado necesitaba para que el sistema Scada cumpla con sus expectativas.

A continuación se presenta los requerimientos de la empresa de calzado:

- El sistema de control de cada máquina debe estar conectada a una red industrial para acceder a la información de la planta, centralizar y visualizarlo en un sistema SCADA.

- Conocer y reducir las pausas y tiempos de inactividad.
- Aumentar la producción en la planta debido a mayor demanda.
- Disponer de un sistema SCADA centralizado de las quince máquinas que hacen el proceso de producción.
- Disponer de un registro de datos del proceso de producción.
- Mejorar el sistema de control de las máquinas de producción de la planta.

3.16.3 IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

La implementación del proyecto fue dividida en lo relacionado al hardware y por otra parte lo del software.

La implementación de hardware contemplaba el montaje de equipos, conexasión de señales de proceso a los controladores y tendido de red de datos y de proceso.

La implementación de software contemplaba la instalación de las aplicaciones de visualización en las diferentes áreas de producción de la empresa.

A continuación se describen las principales características de la implementación del proyecto:

- El sistema SCADA se implementó en SIMATIC WinCC flexible ES.
- La solución es una arquitectura de automatización totalmente integrado con topología basada PROFINET. Quince estaciones PLC S7-1200 distribuidas con interfaz PROFINET se conectan al PLC central de 319-3 PN / DP.
- Cinco estaciones PC están conectados al controlador vía Ethernet Industrial.
- Cada PLC S7-1200 está monitoreando / controlando la máquina de inyección de la planta de producción.

En la Figura 3-9 y Figura 3-10 se aprecian los principales equipos de automatización utilizados para la implementación del proyecto y la arquitectura de red industrial descentralizada del sistema SCADA, respectivamente.



Figura 3-9 Principales equipos de automatización SIEMENS utilizados en el proyecto

Elaborado por: Autores

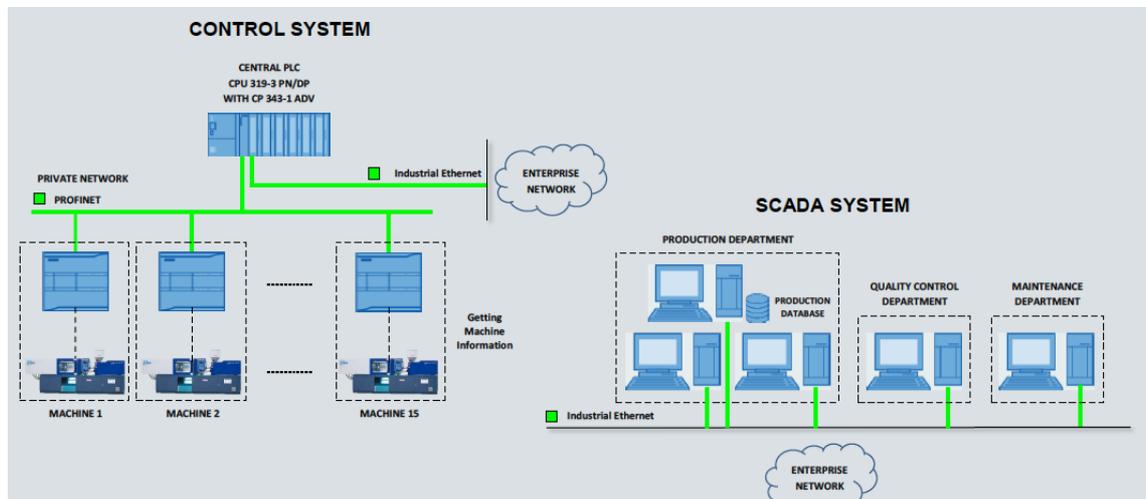


Figura 3-10 Arquitectura de red del sistema SCADA

Elaborado por: Autores

En la Figura 3-11, Figura 3-12 y Figura 3-13 se puede observar algunas funcionalidades del sistema SCADA implementado.

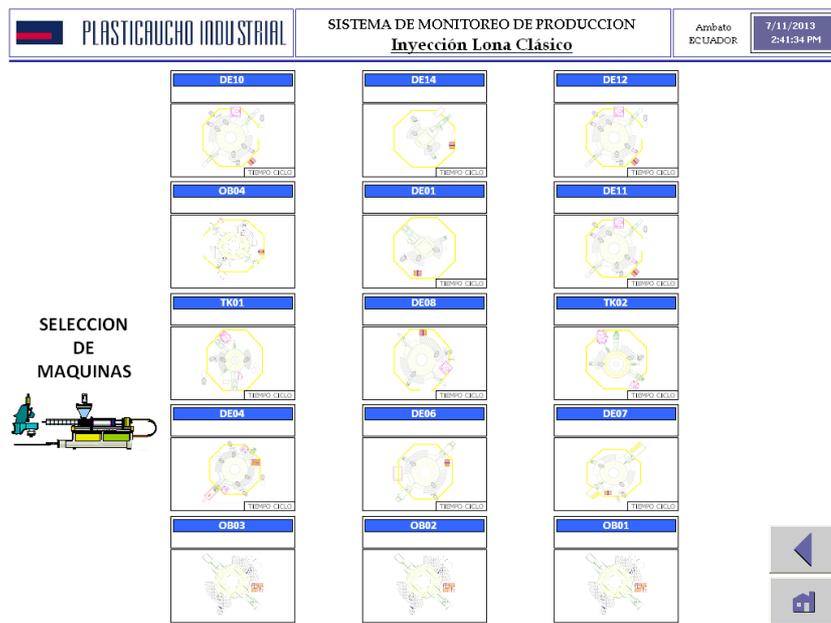


Figura 3-11 Layout de las máquinas de inyección

Elaborado por: Autores

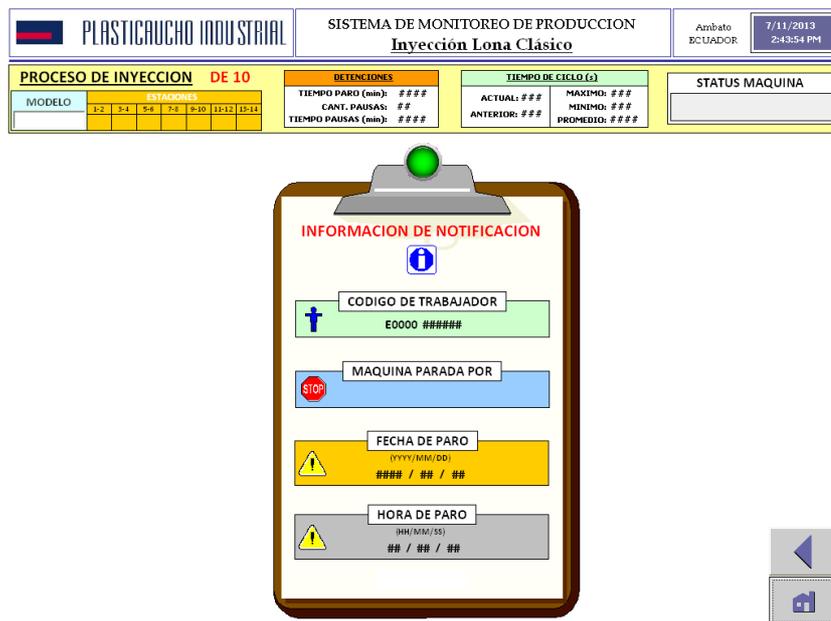


Figura 3-12 Notificación de falla de la máquina

Elaborado por: Autores

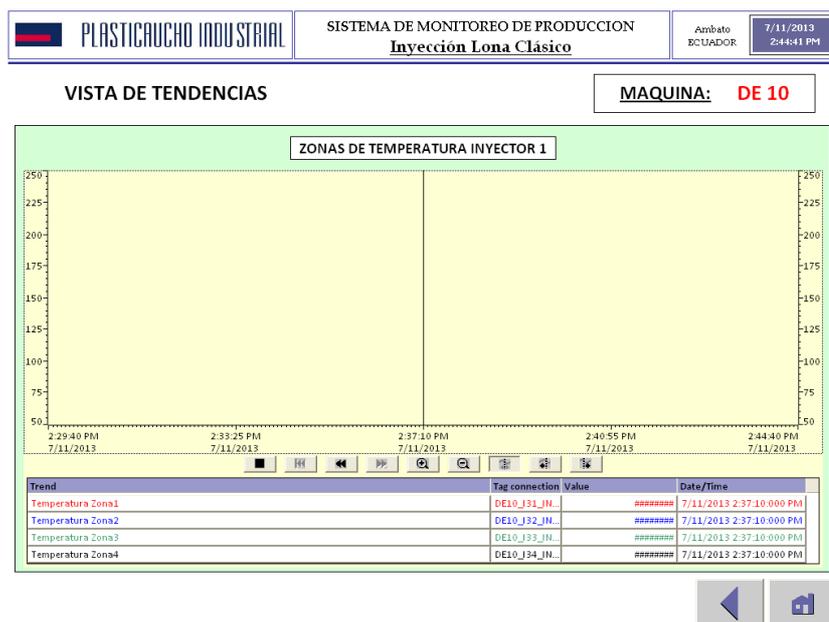


Figura 3-13 Visualización de curvas de tendencia

Elaborado por: Autores

3.16.4 BENEFICIOS DEL PROYECTO PARA EL CLIENTE

Después de haber concluido con la instalación del sistema SCADA podemos mencionar varios beneficios, los cuales se basan en la tecnología implementada para la toma de decisiones a tiempo y de esta manera mejorar el proceso de producción. A continuación se describen los beneficios puntuales obtenidos por la empresa de calzado.

- Disponer de una plataforma de control avanzado del PLC S7-1200 y Panel KTP básico para cada máquina conectada en una red industrial Profinet.
- Aumentar la producción en un 15% mediante el control y seguimiento constante de las pausas y el tiempo de paro no programado de las máquinas
- Supervisar el proceso de fabricación desde diversos departamentos de la empresa, tales como la producción, control de calidad y mantenimiento.

3.17 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez realizada la implementación del trabajo, el resultado obtenido es positivo y enriquecedor debido a la experiencia y enseñanzas que se obtuvieron. Además proporciona información con respecto a la satisfacción del cliente tanto en la parte de calidad como en la parte técnica.

De esta manera podemos llegar a mencionar los siguientes beneficios que se obtuvieron en la implementación del sistema SCADA:

- Una vez realizada la implementación del trabajo, el resultado obtenido es sumamente positivo y enriquecedor debido a la experiencia y enseñanzas que se obtuvieron. Pero más que eso el trabajo brinda a la empresa Inasel una información invaluable en lo que se refiere a satisfacción del cliente tanto en la parte de calidad como en la parte técnica.
- Debido a que Inasel implementó esta metodología basada en el PMBok, el cliente se da cuenta de las mejoras en cuanto a la gestión que se realizó en el proceso del desarrollo del proyecto ya que con las diferentes guías el cliente siempre estuvo informado de todos los aspectos del proyecto y el servicio se vuelve más personalizado.
- Al final de la experiencia se solicitó al cliente calificar esta nueva forma de llevar a cabo los proyectos por parte de Inasel, de esta manera se puede medir el nivel de satisfacción del cliente y nos refleja así también tiempos de entrega, calidad y cumplimiento de expectativas. Al final la calificación obtenida por parte del cliente fue de 92%. No se logró el 100% debido a ciertos aspectos mostrados en el formato de calificación y que serán tomados en cuenta en el siguiente trabajo para mejorar.

En el Anexo K se adjunta la encuesta de satisfacción realizada al cliente del proyecto implementado

- Debido a que anteriormente Inasel no contaba con una metodología o una estructura para el desarrollo de proyectos no se puede comparar si su rentabilidad aumentó o si los tiempos de ejecución mejoraron pero según comentarios del equipo que trabajó en el proyecto informan que si se observó una mejor organización y que los tiempos de ejecución mejoraron notablemente por que la metodología ya les mostraba que debían hacer y cuál sería el siguiente paso, además la metodología muestra como las adquisiciones a tiempo hacen mejorar el desarrollo del proyecto y que las entregas se hagan a tiempo.

4 CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Se desarrolló un modelo de gestión para proyectos de ingeniería de automatización y control para el departamento de proyectos de la empresa Inasel, basado en la guía del PMBok, dando como resultado una estructura de gestión de proyectos confiable y sistematizada.
- La implementación del proyecto de ingeniería con la metodología propuesta, produjo grandes resultados en cuanto al alcance del sistema SCADA. La retroalimentación de cambios entre cliente – proveedor han sido documentados y aprobados por escrito, permitiendo validar el cumplimiento del alcance, al final del proyecto.
- La documentación de los cambios permiten realizar una mejor gestión del tiempo de manera integral, ya que por pequeño o sencillo que sea éste, va a intervenir en el plazo final de entrega del proyecto, como sucedía en experiencias anteriores donde los cambios no documentados retrasaban la entrega definitiva del proyecto.
- El seguimiento y control constante del proyecto mediante la generación de informes de rendimiento permitió re planificar anticipadamente las actividades y cumplir satisfactoriamente en cuanto a alcance, costo y calidad.
- La implementación de la metodología permitió transparentar la asignación de los recursos (trabajo, materiales, costo) a lo largo del proyecto, determinando de esta manera el costo real y por ende el beneficio. Anteriormente, la estimación de la

rentabilidad del proyecto carecía de exactitud ya que los recursos usados no eran detallados, teniendo así un cálculo de la rentabilidad irreal.

- La implementación del sistema SCADA multipuesto en la empresa de calzado fue muy satisfactoria, puesto que la producción aumento en un 15% debido a la visualización de datos de producción, seguimiento y control de las pausas y tiempos de inactividad no programada de las máquinas utilizadas en cada turno de producción. Adicional se consiguió monitorear el proceso productivo desde el área de producción, mantenimiento y control de calidad.
- La guía del PMbok ha sido un gran referente para la elaboración de proyectos de ingeniería de automatización y trae consigo muy buenos resultados. Pero el hecho de que se pueda aplicar la metodología no quiere decir que sea recomendable en todos los casos. Se aprecia que no sería conveniente aplicar este tipo de metodología en proyectos pequeños o de costos menores debido al uso de recursos necesarios para cumplir con toda la metodología.
- El modelo de gestión de proyectos implementado posee una gran cantidad de entregables y el llenado de los mismos requiere de tiempo, entonces al aplicarlo a la empresa Inasel, considerando su estructura corporativa y mercado objetivo, se concluye que es conveniente que una persona se encargue de dirigir y gestionar los proyectos y que el equipo de ingeniería se mantenga en el área técnica debido a las habilidades y destrezas ya desarrolladas.
- Se observó que el equipo del proyecto se va adaptando gradualmente con la metodología y su uso es más dinámico, debido a las directrices sistemáticas que posee la guía propuesta.
- La implementación de la metodología de proyectos bajo el estándar de la guía del PMBok en la empresa Inasel permitirá sentar las bases para obtener una certificación de calidad ISO.

4.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa Inasel reestructurar la organización de los procesos del departamento de proyectos y que cuente con una oficina de proyectos (PMO) que viabilice el emprendimiento de grandes proyectos en donde la aplicación de la metodología les permitirá ser más eficientes en el uso de los recursos y aumente su rentabilidad.

- Se recomienda a la empresa Inasel crear una política interna donde establezca la implementación total o parcial de la metodología propuesta, dependiendo el tipo de proyecto y la correcta asignación de los recursos

- Se recomienda a la empresa Inasel que se prepare y postule la obtención de un certificación de calidad ISO, porque se ha generado una gran base de referencia en la gestión de proyectos del departamento de proyectos.

5 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Van, D., Deobold, B., & Meyer, W. J. (1983). *Manual de técnica de la investigación educacional*. México: Paidós Mexicana, S.A.
- [2] Assaff, R. (s.f.). *PMBOK-El Cuerpo del Conocimientos de la Gestión de Proyectos*. Obtenido de Universidad de Palermo:
<http://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/CyT6/6CyT%2010.pdf>
- [3] PMI. (s.f.). *Market Place PMI*. Obtenido de Project Management Institute:
<http://marketplace.pmi.org/Pages/ProductDetail.aspx?GMProduct=00101488101>
- [4] PMI. (2008). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) Cuarta Edición*. USA: PMI Publications.
- [5] Barato, J., Cabezas, L., & Nistal, C. (2011). *El Director de Proyectos, a Examen*. Madrid: Diaz de Santos.
- [6] GEDPRO. (s.f.). *Gedpro*. Obtenido de Navegador de Procesos del PMBOK:
www.gedpro.com
- [7] Concepción Suarez, R. (2007). *Metodología de Gestión de Proyectos en las Administraciones Públicas según ISO 10006*. Oviedo, España: Universidad de Oviedo.
- [8] Idalberto, C. (2004). Introducción a la Teoría General de la Administración . En C. Idalberto, *Introducción a la Teoría General de la Administración* (pág. 10). McGraw-Hill Interamericana.
- [9] Garcia, A. C. (28 de Marzo de 2011). *Slideshare*. Recuperado el Junio de 2014, de Slideshare: <http://www.slideshare.net/albertojecha/definicion-de-proyecto>
- [10] Corrales, L. (2007). *Interfaces de Comunicación Industrial*. Quito.
- [11] PMM Institute, f. L. (s.f.). *www.pmmlearning.com*. Recuperado el 16 de 10 de 2014, de www.pmmlearning.com: <http://www.pmmlearning.com/ique-es-una-pmo>
- [12] Magallon, J. S. (4 de Febrero de 2009).
<http://web.stanford.edu/class/cee320/CEE320B/CPM.pdf>. Obtenido de <http://web.stanford.edu/class/cee320/CEE320B/CPM.pdf>:
<http://web.stanford.edu/class/cee320/CEE320B/CPM.pdf>

[13] DHARMA CONSULTING. (2015). *Dharma Consulting*. Obtenido de Dharma Consulting: www.dharmacon.net

[14] Alba, J. (s.f.).

<http://ppctotal.com/descargas/Earned%20Value%20Management%20p1.pdf>.

Obtenido de

<http://ppctotal.com/descargas/Earned%20Value%20Management%20p1.pdf>:

<http://ppctotal.com/descargas/Earned%20Value%20Management%20p1.pdf>

6 ANEXOS

6.1 ANEXO A:

GUÍA METODOLÓGICA.

Plantillas del Proceso de Inicio

DOCUMENTOS INCLUIDOS:

- Acta de constitución
- Clasificación de involucrados. Matriz de influencia vs poder
- Estrategia de involucrados
- Registro de involucrados

6.2 ANEXO B:

GUÍA METODOLÓGICA.

Plantillas del Proceso de Planificación

DOCUMENTOS INCLUIDOS:

- Acuerdos para trabajar en equipo
- Atributos de las actividades
- Checklist de presentación para reunión de kick off
- Cronograma del proyecto
- Cuadro de adquisiciones del personal
- Declaración del alcance
- Calendario de recursos
- Diccionario EDT completo
- Diccionario EDT simplificado
- Documentación de requisitos
- EDT
- Estimación de costos de las actividades
- Estimación de duraciones
- Estructura de descomposición de recursos
- Identificación y evaluación cualitativa de riesgos
- Costeo del proyecto
- Mapa de red del proyectos
- Lista de control de calidad
- Matriz de adquisiciones del proyecto
- Matriz de asignación de responsabilidades
- Matriz de comunicación del proyecto
- Matriz de trazabilidad de requerimientos
- Organigrama del proyecto
- Plan de gestión de adquisiciones
- Plan de gestión de calidad
- Plan de gestión de cambios

- Plan de gestión de comunicaciones
- Plan de gestión de costos
- Plan de gestión de cronograma
- Plan de gestión de la configuración
- Plan de gestión de proyecto
- Plan de gestión de recursos humanos
- Plan de gestión de requisitos
- Plan de gestión de riesgos
- Plan de gestión del alcance
- Plan de respuesta a riesgos
- Plantilla de métrica de calidad
- Presupuesto del proyecto por semana
- Roles y responsabilidades

6.3 ANEXO C:

GUÍA METODOLÓGICA.

Plantillas del Proceso de Ejecución

DOCUMENTOS INCLUIDOS:

- Acta de reunión de coordinación del proyecto
- Criterios para selección de proveedores
- Evaluación de desempeño del personal
- Informe de auditoría de calidad
- Informe de desempeño del trabajo
- Lista de proveedores
- Registro de control de polémicas

6.4 ANEXO D:

GUÍA METODOLÓGICA.

Plantillas del Proceso de Seguimiento y Control

DOCUMENTOS INCLUIDOS:

- Informe en el tiempo Curva S
- Informe de monitoreo de riesgos
- Inspección de calidad
- Reporte de rendimiento del proyecto
- Solicitud de cambios

6.5 ANEXO E:

GUÍA METODOLÓGICA.

Plantillas del Proceso de Cierre

DOCUMENTOS INCLUIDOS:

- Aceptación de fase
- Acta de aceptación de proyecto
- Checklist de cierre de proyecto
- Lección aprendida
- Relación de activos de procesos generados en el proyecto
- Relación de lecciones aprendidas generadas
- Reporte de rendimiento final del proyecto

6.6 ANEXO F:

CASO DE ESTUDIO.

Registros del Proceso de Inicio

Proyecto: *“Sistema SCADA Multipuesto del Proceso de Inyección de Calzado”*

DOCUMENTOS INCLUIDOS:

- Acta de constitución
- Clasificación de involucrados. Matriz de influencia vs poder
- Estrategia de involucrados
- Registro de involucrados

6.7 ANEXO G:

CASO DE ESTUDIO.

Registros del Proceso de Planificación

Proyecto: “*Sistema SCADA Multipuesto del Proceso de Inyección de Calzado*”

DOCUMENTOS INCLUIDOS:

- Acuerdos para trabajar en equipo
- Atributos de las actividades
- Cronograma del proyecto
- Cuadro de adquisiciones del personal
- Declaración del alcance
- Calendario de recursos
- Diccionario EDT simplificado
- Documentación de requisitos
- EDT
- Estimación de duraciones
- Estructura de descomposición de recursos
- Identificación y evaluación cualitativa de riesgos
- Costeo del proyecto
- Mapa de red del proyectos
- Lista de control de calidad
- Matriz de adquisiciones del proyecto
- Matriz de asignación de responsabilidades
- Matriz de comunicación del proyecto
- Matriz de trazabilidad de requerimientos
- Organigrama del proyecto
- Plan de gestión de adquisiciones
- Plan de gestión de calidad
- Plan de gestión de cambios
- Plan de gestión de comunicaciones
- Plan de gestión de costos

- Plan de gestión de cronograma
- Plan de gestión de la configuración
- Plan de gestión de proyecto
- Plan de gestión de recursos humanos
- Plan de gestión de requisitos
- Plan de gestión de riesgos
- Plan de gestión del alcance
- Plan de respuesta a riesgos
- Plantilla de métrica de calidad
- Presupuesto del proyecto por semana
- Roles y responsabilidades

6.8 ANEXO H:

CASO DE ESTUDIO.

Registros del Proceso de Ejecución

Proyecto: *“Sistema SCADA Multipuesto del Proceso de Inyección de Calzado”*

DOCUMENTOS INCLUIDOS:

- Acta de reunión de coordinación del proyecto
- Criterios para selección de proveedores
- Evaluación de desempeño del personal
- Informe de auditoría de calidad
- Informe de desempeño del trabajo
- Lista de proveedores
- Registro de control de polémicas

6.9 ANEXO I:

CASO DE ESTUDIO.

Registros del Proceso de Seguimiento y Control

Proyecto: *“Sistema SCADA Multipuesto del Proceso de Inyección de Calzado”*

DOCUMENTOS INCLUIDOS:

- Informe en el tiempo Curva S
- Informe de monitoreo de riesgos
- Inspección de calidad
- Reporte de rendimiento del proyecto
- Solicitud de cambios

6.10 ANEXO J:

CASO DE ESTUDIO.

Registros del Proceso de Cierre

Proyecto: *“Sistema SCADA Multipuesto del Proceso de Inyección de Calzado”*

DOCUMENTOS INCLUIDOS:

- Aceptación de fase
- Acta de aceptación de proyecto
- Checklist de cierre de proyecto
- Lección aprendida
- Relación de activos de procesos generados en el proyecto
- Relación de lecciones aprendidas generadas
- Reporte de rendimiento final del proyecto

6.11 ANEXO K:

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE