



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO
“IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE BUENAS
PRÁCTICAS PARA EL PROCESO DE REQUERIMIENTOS EN
PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE”

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

AUTOR:

GALINDO FRANCIA JESICA

ASESOR:

DR. KASENG SOLÍS FREDDY LIZARDO

JURADO:

DR. SOLÍS FONSECA JUSTO PASTOR

DR. ZAMBRANO CABANILLAS ABEL WALTER

MG. WILSON HUAMANCHUMO MARTIN HAMILTON

LIMA – PERÚ

2018

DEDICATORIA:

A Dios creador de toda fuente de sabiduría y conocimiento, a mis padres Bernabe Galindo y Gardenia Francia que cuyas enseñanzas me ayudan a enfrentar la vida cada día, para ellos mi eterno agradecimiento.

AGRADECIMIENTOS:

Debo expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial al Dr. Freddy Lizardo Kaseng Solís por su orientación, seguimiento y supervisión continúa, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo del presente estudio.

TÍTULO:

“Implementación de una Metodología de Buenas Prácticas para el proceso de requerimientos en proyectos de Desarrollo de Software”.

AUTOR:

La presente investigación es realizada por la Ingeniera de Sistemas Jesica Galindo Francia.

ASESOR:

El asesor de la investigación es el Dr. Freddy Lizardo Kaseng Solís.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
TÍTULO.....	iv
AUTOR.....	iv
ASESOR.....	iv
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3.1. Problema principal	5
1.3.2. Problemas específicos	5
1.4. ANTECEDENTES	6
1.4.1. Internacionales.....	6
1.4.1.1. Colombia.....	6
1.4.1.2. España.....	7
1.4.1.3. Ecuador.....	7
1.4.1.4. Japón.....	8
1.4.1.5. Suecia.....	10
1.4.1.6. Finlandia.....	13
1.4.1.7. Estados Unidos	16
1.4.2. Nacionales.....	17
1.4.2.1. Lima.....	17
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	25
1.5.1. Importancia.....	25
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	25
1.6.1. Espacial.....	25

1.6.2.	Temporal	25
1.6.3.	Social.....	26
1.7.	OBJETIVOS.....	26
1.7.1.	Objetivo general.....	26
1.7.2.	Objetivos específicos.....	26
1.8.	HIPÓTESIS	27
1.8.1.	Hipótesis Principal.....	27
1.8.2.	Hipótesis Específicos	27
1.8.3.	Variables e indicadores	27
1.8.3.1.	Variables.....	27
1.8.3.1.1.	Variable independiente	27
1.8.3.1.2.	Variable dependiente	27
1.8.3.2.	Indicadores	28
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO		29
2.1.	MARCO TEÓRICO	29
2.1.1.	Requerimientos de procesos	29
2.1.2.	Metodología de la Ingeniería de Software	31
2.1.2.1.	Metodología Proceso Racional Unificado (RUP)	31
2.1.3.	Herramientas de Tecnologías de la Información para la Gestión de Buenas Prácticas	39
2.1.3.1.	Modelo Integrado de Madurez de Capacidad (CMMI DEV 1.3)	39
2.1.3.1.1.	Componentes del CMMI DEV V1.3	40
2.1.3.1.2.	Comparación de los Modelos de Capacidad y Madurez DEV 1.3.....	47
2.1.3.2.	Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK).....	51
2.1.3.2.1.	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos	52
2.1.3.2.2.	Áreas de conocimientos de la Gestión de Proyectos	54
2.1.3.3.	Guía del conocimiento para el Análisis del Negocio (BABOK)	59
2.1.3.3.1.	Áreas del conocimiento del BABOK.....	60
2.1.4.	Descripción de una Empresa Desarrolladora de Software	80
2.1.4.1.	Datos de la empresa	80
2.1.4.1.1.	Visión.....	81
2.1.4.1.2.	Misión.....	81

2.1.4.1.3. Valores.....	81
2.1.4.2. Organigrama de la empresa.....	81
2.1.4.3. Fábrica de Software.....	83
2.1.4.4. Personal involucrado.....	84
2.2. MARCO TECNOLÓGICO.....	86
2.2.1. Minitab.....	86
2.2.2. Bizagi Modeler.....	87
2.2.3. CMMI DEV 1.3.....	88
2.2.3.1. Área de Proceso de Gestión de Proyectos.....	88
2.2.3.2. Gestión de Requerimientos (REQM) CMMI DEV v1.3.....	90
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	102
2.3.1. Metodología.....	102
2.3.2. Buenas prácticas.....	102
2.3.3. Proceso.....	102
2.3.4. Requerimiento.....	103
2.3.5. Fábrica de Software.....	103
2.3.6. Entrevistas.....	103
CAPÍTULO III: MÉTODO.....	105
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	105
3.1.1. Tipo y nivel.....	105
3.1.1.1. Tipo.....	105
3.1.1.2. Nivel.....	106
3.1.2. Diseño.....	106
3.1.3. Estrategia de prueba de hipótesis.....	107
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	107
3.2.1. Universo.....	107
3.2.2. Población.....	108
3.2.3. Tamaño de la muestra.....	109
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	113
3.4. INSTRUMENTOS.....	114
3.4.1. Validación de los instrumentos.....	116
3.5. PROCEDIMIENTOS.....	116
3.6. ANÁLISIS DE DATOS.....	117
3.7. DISEÑO DE LA METODOLOGIA DE LAS BUENAS PRÁCTICAS.....	118

3.7.1.	Descripción de los roles	118
3.7.2.	Proceso de requerimiento	119
3.7.2.1.	Descripción detallada de las actividades	120
3.7.3.	Elaboración del área de proceso de Gestión De Requerimientos (REQM)....	121
CAPÍTULO IV:	RESULTADOS	125
4.1.	ELABORACIÓN DE CUADROS ESTADÍSTICOS.....	125
4.2.	ANÁLISIS DE RESULTADOS ESTADÍSTICOS.....	158
4.3.	PRUEBA DE HIPÓTESIS	162
4.3.1.	Hipótesis específicas	165
CAPÍTULO V:	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	168
5.1.	DISCUSIÓN	168
CAPÍTULO VI:	CONCLUSIONES.....	174
6.1.	CONCLUSIONES.....	174
CAPÍTULO VII:	RECOMENDACIONES	175
7.1.	RECOMENDACIONES.....	175
REFERENCIAS		176
ANEXOS		181
ANEXO N° 01:	ENCUESTA.....	182
ANEXO N° 02:	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS – HIPOTESIS ESPECÍFICAS	184
ANEXO N° 03:	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	187
ANEXO N° 04:	MATRIZ DE CONSISTENCIA	190

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 01. Hipótesis.....	28
Tabla N° 02. Comparación de los niveles de capacidad y de madurez.....	48
Tabla N° 03. Área de procesos, categorías y niveles de madurez.....	50
Tabla N° 04. Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.....	58
Tabla N° 05. Diseño experimental explicación.....	107
Tabla N° 06. Población de estudio.....	108
Tabla N° 07. Tamaño de la muestra.....	109
Tabla N° 08. Empresas pequeñas y medianas.....	110
Tabla N° 09. Grupos de muestras.....	111
Tabla N° 10. Cuestionario de la Investigación.....	112
Tabla N° 11. Áreas del cuestionario para el Analista de sistemas, Programador y Analista de Calidad.....	114
Tabla N° 12. Técnicas e instrumentos.....	115
Tabla N° 13. Descripción de los roles.....	118
Tabla N° 14. Descripción de las actividades.....	120
Tabla N° 15. Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Contribuya a lograr el éxito del proyecto.....	127
Tabla N° 16. Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Contribuya a lograr el éxito del proyecto.....	128
Tabla N° 17. Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Analizar mejor los requerimientos.....	130
Tabla N° 18. Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Analizar mejor los requerimientos.....	131
Tabla N° 19. Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Capacitaciones por parte del cliente.....	133

Tabla N° 20.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Capacitaciones por parte del cliente.....	134
Tabla N° 21.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Permite que todo el personal del proyecto trabaje bajo un procedimiento definido y estandarizado.....	136
Tabla N° 22.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Permite que todo el personal del proyecto trabaje bajo un procedimiento definido y estandarizado.....	137
Tabla N° 23.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada y oportuna la orientación que le brinda el cliente durante una explicación del requerimiento.....	139
Tabla N° 24.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada y oportuna la orientación que le brinda el cliente durante una explicación del requerimiento.....	140
Tabla N° 25.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada el requerimiento y los puntos que el cliente envía para desarrollar el software.....	142
Tabla N° 26.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada el requerimiento y los puntos que el cliente envía para desarrollar el software.....	143
Tabla N° 27.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: El formato debería estar a detalle (con prototipos y/o pantallas).....	145
Tabla N° 28.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: El formato debería estar a detalle (con prototipos y/o pantallas).....	146
Tabla N° 29.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Terminar a tiempo, todos los requerimientos del cliente	148
Tabla N° 30.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Terminar a tiempo, todos los requerimientos del cliente	149

Tabla N° 31.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Utilizar los formatos actuales como ejemplo para futuros proyectos.....	151
Tabla N° 32.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Utilizar los formatos actuales como ejemplo para futuros proyectos.....	152
Tabla N° 33.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Formato enviado por el cliente se ajusta a las necesidades del requerimiento.....	154
Tabla N° 34.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Formato enviado por el cliente se ajusta a las necesidades del requerimiento.....	155
Tabla N° 35.	Grupo de Control – Media y Desviación Estándar.....	158
Tabla N° 36.	Grupo Experimental – Media y Desviación Estándar.....	160
Tabla N° 37.	Hipótesis principal.....	162
Tabla N° 38.	Prueba de t-Student – Involucrados en el proceso.....	163
Tabla N° 39.	Hipótesis específica 1.....	165
Tabla N° 40.	Hipótesis específica 2.....	166
Tabla N° 41.	Hipótesis específica 3.....	167
Tabla N° 42.	Planteamiento hipótesis específica 1.....	168
Tabla N° 43.	Grupo Experimental – Selección de la muestra 1.....	168
Tabla N° 44.	Planteamiento hipótesis específica 2.....	170
Tabla N° 45.	Grupo Experimental – Selección de la muestra 2.....	170
Tabla N° 46.	Planteamiento hipótesis específica 3.....	172
Tabla N° 47.	Grupo Experimental – Selección de la muestra 3.....	172
Tabla N° 48.	Resultado de la hipótesis específica 1.....	184
Tabla N° 49.	Resultado de la hipótesis específica 2.....	185
Tabla N° 50.	Resultado de la hipótesis específica 3.....	186

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 01. Artefactos principales del Proceso Unificado Racional.....	35
Figura N° 02. Nueve disciplinas centrales.....	36
Figura N° 03. Ejemplo de un Flujo de trabajo.....	37
Figura N° 04. Agregando plantillas, mentores de herramientas y pautas.....	38
Figura N° 05. Representación continua y por etapas.....	41
Figura N° 06. Representación por Etapas.....	42
Figura N° 07. Representación continua.....	46
Figura N° 08. Elementos de un área de procesos.....	49
Figura N° 09. Análisis de Negocio más allá del proyecto.....	60
Figura N° 10. Diagrama de Planificación de Negocios, Análisis y Monitoreo (Entradas y Salidas).....	63
Figura N° 11. Diagrama de Elicitación y Colaboración (Entradas y Salidas).....	67
Figura N° 12. Requisitos de Gestión del Ciclo de Vida.....	69
Figura N° 13. Diagrama de Requisitos de Gestión del Ciclo de Vida (Entradas y Salidas).....	71
Figura N° 14. Análisis del valor del Espectro.....	72
Figura N° 15. Diagrama de Análisis de estrategia (Entradas y Salidas).....	74
Figura N° 16. Análisis del valor del espectro.....	75
Figura N° 17. Análisis del valor del espectro.....	77
Figura N° 18. Diagrama de la Evaluación de la solución (Entradas y Salidas).....	79
Figura N° 19. Organigrama de GMD.....	82
Figura N° 20. Áreas de procesos de Gestión de Proyectos.....	101
Figura N° 21. Proceso de Requerimiento.....	119
Figura N° 22. Checklist de verificación de requerimientos Análisis.....	122
Figura N° 23. Checklist de verificación de requerimientos construcción.....	123
Figura N° 24. Checklist de verificación de requerimientos calidad.....	124
Figura N° 25. Causa –Efecto.....	126
Figura N° 26. Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Contribuya a lograr el éxito del proyecto.....	127

Figura N° 27.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Contribuya a lograr el éxito del proyecto.....	128
Figura N° 28.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Analizar mejor los requerimientos.....	130
Figura N° 29.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Analizar mejor los requerimientos.....	131
Figura N° 30.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Contribuya a lograr el éxito del proyecto.....	133
Figura N° 31.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Contribuya a lograr el éxito del proyecto.....	134
Figura N° 32.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Permite que todo el personal del proyecto trabaje bajo un procedimiento definido y estandarizado.....	136
Figura N° 33.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Permite que todo el personal del proyecto trabaje bajo un procedimiento definido y estandarizado.....	137
Figura N° 34.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada y oportuna la orientación que le brinda el cliente durante una explicación del requerimiento.....	139
Figura N° 35.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada y oportuna la orientación que le brinda el cliente durante una explicación del requerimiento.....	140
Figura N° 36.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada el requerimiento y los puntos que el cliente envía para desarrollar el software.....	142
Figura N° 37.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada el requerimiento y los puntos que el cliente envía para desarrollar el software.....	143
Figura N° 38.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: El formato debería estar a detalle (con prototipos y/o pantallas).....	145

Figura N° 39.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: El formato debería estar a detalle (con prototipos y/o pantallas).....	146
Figura N° 40.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Terminar a tiempo, todos los requerimientos del cliente.....	148
Figura N° 41.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Terminar a tiempo, todos los requerimientos del cliente.....	149
Figura N° 42.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Utilizar los formatos actuales como ejemplo para futuros proyectos.....	151
Figura N° 43.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Utilizar los formatos actuales como ejemplo para futuros proyectos.....	152
Figura N° 44.	Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Formato enviado por el cliente se ajusta a las necesidades del requerimiento.....	154
Figura N° 45.	Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Formato enviado por el cliente se ajusta a las necesidades del requerimiento.....	155
Figura N° 46.	Comparación de resultados del cuestionario antes y después.....	157
Figura N° 47.	Grupo de Control - Puntaje obtenido en las encuestas.....	159
Figura N° 48.	Grupo Experimental - Puntaje obtenido en las encuestas.....	161
Figura N° 49.	Resultados de la prueba – Hipótesis Especifica 1.....	165
Figura N° 50.	Resultados de la prueba – Hipótesis Especifica 2.....	166
Figura N° 51.	Resultados de la prueba – Hipótesis Especifica 3.....	167
Figura N° 52.	Resultados de la prueba – Hipótesis Especifica 1.....	169
Figura N° 53.	Resultados de la prueba – Hipótesis Especifica 2.....	170
Figura N° 54.	Resultados de la prueba – Hipótesis Especifica 3.....	172
Figura N° 55.	Puntaje obtenido en las encuestas - Hipótesis Especifica 1.....	184
Figura N° 56.	Puntaje obtenido en las encuestas - Hipótesis Especifica 2.....	185
Figura N° 57.	Puntaje obtenido en las encuestas - Hipótesis Especifica 3.....	186

RESUMEN

La presente tesis implementa un modelo para el proceso de la Gestión de Requerimientos en empresas de Desarrollo de Software, aplicando una Metodología de buenas prácticas del CMMI (Modelo integrado de madurez de capacidad) para mejorar los servicios que se le brinda al cliente en sus requerimientos.

Se presenta la situación problemática y las oportunidades de mejora que se tomarán en acción para los requerimientos a elaborar, seguidamente se describirá los formatos propuestos que utilizará cada involucrado que se le asigna un desarrollo de software, en este caso son los Analista de sistemas, programadores y analistas de calidad, esto les ayudara que su requerimiento sea más óptimo en cuanto a la entrega al cliente.

La implementación se validará con la información cuantitativa de las encuestas realizadas a los involucrados, con esa información se podrá ver si hubo o no mejora en el proceso de requerimiento para así poder validar que se está trabajando bajo un estándar en el proyecto sin inconsistencias de parte del cliente.

En conclusión un modelo de metodología de buenas prácticas mejorará el proceso de requerimiento en una empresa de desarrollo de Software en base a plantillas realizadas en Excel que serían las herramientas para el proceso de requerimientos de desarrollo de Software, esto ayudará a trabajar bajo un modelo estandarizado y este generará valor al proyecto.

Palabras claves: Empresa desarrolladora de Software, requerimientos, resultados, buenas prácticas, metodología.

ABSTRACT

This thesis implements a model for the process of the Management of Requirements in Software Development companies, applying a Methodology of good practices of the CMMI (integrated model of maturity of capacity) to improve the services provided to the client in their requirements .

The problematic situation and the improvement opportunities that will be taken in action for the requirements to be elaborated are presented, then the proposed formats that will be used by each involved that is assigned a software development will be described, in this case they are the Systems Analyst, programmers and quality analysts, this will help them that their requirement is more optimal in terms of delivery to the client.

The implementation will be validated with the quantitative information of the surveys carried out to those involved, with this information it will be possible to see if there was an improvement in the requirement process in order to validate that work is being done under a standard in the project without inconsistencies the client's.

In conclusion, a good practice methodology model will improve the process of requirement in a software development company based on templates made in Excel that would be the tools for the process of software development requirements, this will help to work under a standardized model and this will generate value to the project.

Keywords: Software development company, requirements, results, good practices, methodology.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La mejora del proceso de Desarrollo de Software es clave para asegurar la calidad del producto al estar integrado en el ciclo de vida de desarrollo y mantenimiento.

La forma más eficaz, rápida y segura para que un área de Tecnología de la Información (TI) aborde la innovación de su producción de software, ya sea evolutiva o nueva, es seleccionar y adoptar un modelo de procesos de requerimientos y de mejora que sea reconocido como un estándar para el proyecto.

El presente trabajo consta de conceptos los cuales están enfocados a darnos a conocer las diferentes definiciones ligados al modelado de procesos de requerimientos, según la metodología del Modelo integrado de madurez de capacidad (CMMI) para una empresa de Desarrollo de Software. Se describirá los roles que involucran un requerimiento a desarrollar y lograr la necesidad que el cliente desea.

Por ultimo contendrá la aplicación de las buenas prácticas del CMMI al caso de estudio, la implementación de mejoras al proceso de Gestión de Requerimientos mediante formatos que ayuden a entender los requerimientos y estos sean claros, para no generar incidencias a lo largo del Desarrollo de Software, esto ayudará al óptimo desempeño y mejora continúa del proyecto. Además contendrá un cuestionario que se realizará antes y después del modelo de metodología de buenas prácticas a dichos involucrados del proyecto, en este caso al analista de sistemas, programador y analista de calidad.

El contenido temático de la investigación se sustenta en el contenido de cada uno de los capítulos siendo estos los siguientes:

CAPÍTULO I: Denominado introducción, está constituido por el planteamiento del problema, descripción del problema, formulación del problema, antecedentes, justificación, limitaciones, objetivos e hipótesis.

CAPÍTULO II: Marco Teórico, comprende desde las teorías generales, marco tecnológico y marco conceptual.

CAPÍTULO III: Método, está compuesto por el tipo de la investigación, población y muestra, operacionalización de variables, instrumentos, procedimientos, análisis de datos y diseño de la metodología de las buenas prácticas.

CAPÍTULO IV: Resultados, comprende elaboración de cuadros estadísticos, análisis de resultados estadísticos y la prueba de hipótesis.

CAPÍTULO V: Discusión de resultados, en cuanto a la discusión en base a las hipótesis específicas con respecto a la selección de la muestra, para obtener el resultado de la prueba.

CAPÍTULO VI: Seguidamente se formularon las conclusiones.

CAPÍTULO VII: Finalmente se formularon las recomendaciones.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Todo desarrollo de Software tiene como objetivo la obtención de un programa, diseñado para cubrir un conjunto de necesidades que varían dependiendo del área a la cual será aplicado el mismo. Para lograr cumplir exitosamente este objetivo y obtener un producto de calidad, que satisfaga las necesidades de los clientes es necesario seguir las etapas del ciclo de vida del desarrollo del software, aplicando una metodología que dictara el orden y las actividades que se deben seguir. Dentro de una metodología elegida, en el ciclo de desarrollo del software una de las etapas más importantes y clave para lograr un producto exitoso, es la definición de requerimientos, acompañado de otras etapas que complementan la obtención de un producto de calidad.

La definición de requerimientos es una etapa crucial en el desarrollo de software, porque si los requerimientos no se definen correctamente, no es posible construir soluciones que posean un éxito medible. Es necesario que exista flexibilidad en la definición de requerimientos para prevenir los cambios que puedan ocurrir, si esta flexibilidad no se permite, el software desarrollado no cumplirá con las exigencias deseadas. Existen muchos modelos para el análisis de madurez en los requerimientos, por ejemplo el modelo CMMI (Integración de modelos de madurez de capacidades) cuyo principio indica que la calidad de un producto o de un sistema, se deriva en mayor parte como consecuencia de la calidad en los procesos empleados para su desarrollo y mantenimiento. En consecuencia ante la importancia de una gestión eficiente de los requerimientos, en un proceso de desarrollo de software, es necesaria una plantilla que permita controlar las especificaciones que necesita el software a construir. Por lo tanto si no se posee requerimientos bien definidos no será posible desarrollar soluciones exitosas.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Hoy en día las empresas Peruanas en el ámbito de los proyectos de Desarrollo de Software casi siempre han existido una constante preocupación acerca del posible éxito estos mismos, y una de las inquietudes más importantes de la Ingeniería de Software es garantizar el éxito. Uno de los problemas dentro de un proyecto es lo concerniente a los requerimientos, estos están sometidos a diferentes análisis y debates, se han mantenido en el ojo de la tormenta debido a su fuerte repercusión dentro del éxito o fracaso de los proyectos de software. Cabe precisar que los requerimientos es una parte esencial para los proyectos de Software exitosos, estos serán analizados y a su vez desarrollados con la necesidad requerida del usuario operativo de una empresa.

Uno de los problemas que aqueja actualmente a las empresa de desarrollo de Software se observa en los proyectos y estos son los requerimientos que llegan del cliente para ser desarrollados, estos no son muy claros ni se especifican de manera profunda el tratamiento de requisitos que se le da a los proyectos recientemente realizados, estos problemas principalmente están relacionados con temas de metodologías para desarrollo de aplicaciones, de los paradigmas de programación, de la gestión de proyectos de software y de la evolución de las plataformas, ya que no se profundiza con una necesidad detallada.

Para ello se propone realizar una herramienta para el análisis de requerimientos en un proyecto de Desarrollo de Software con el fin de brindar ventajas competitivas y que serán de vital importancia en la atención a la hora de analizar los problemas de desarrollo de Software, para esto se aplicará un modelo de metodología de buenas prácticas llamada Modelo Integrado de Madurez de Capacidad (CMMI) para mejorar

el proceso de requerimientos, en ello se realizará formatos en base a esta Metodología y se utilizará uno de los procesos del CMMI, que es el proceso de gestión de requerimientos (REQM) estos puntos descritos como preguntas ayudaran a que el requerimiento tenga más detalle y sea mejor comprendido por el analista correspondiente.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. Problema principal

¿Con la implementación de un modelo de una Metodología de Buenas Prácticas (MMBP) para el Desarrollo de Software, mejoraría el proceso de requerimiento?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿De qué manera un modelo de una Metodología de Buenas Prácticas (MMBP), permitiría mejorar las especificaciones del requerimiento de los clientes?
- ¿Con el modelo de una Metodología de Buenas Prácticas (MMBP), se podría reducir los riesgos del proceso de requerimiento del Desarrollo de Software?
- ¿El modelo de una Metodología de Buenas Prácticas (MMBP), proporcionaría una mejor gestión de proyectos de Desarrollo de Software en el proceso de requerimiento?

1.4. ANTECEDENTES

1.4.1. Internacionales

1.4.1.1. Colombia

- a. Camacho. (2005)¹. “Herramienta Para el Análisis De Requerimientos Dentro de la pequeña Empresa desarrolladora de Software en Bogotá”. Tesis proveniente de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que los estudios que se tienen acerca de las metodologías y prácticas que se realizan actualmente en Colombia acerca del desarrollo de software, no son muy claros ni especifican de manera profunda el tratamiento de requerimientos que se le da a los proyectos recientemente realizados. Los aspectos más relevantes que se han tratado dentro de estos estudios están relacionados principalmente con temas como los estados financieros de la industria, las metodologías para desarrollo de aplicaciones, los paradigmas de programación, la gestión de proyectos de software y la evolución de las plataformas en el proceso de desarrollo de software⁵; pero no se profundiza en el área de los requerimientos.

¹ Camacho, A. (2005). *Herramienta Para el Análisis de Requerimientos dentro de la pequeña Empresa desarrolladora de Software en Bogotá*. Tesis de pregrado en Ingeniería de sistemas. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana

1.4.1.2. España

- a. Palacios. (2015)². “Herramienta de gestión de proyectos RUP: análisis de la producción de código usando metodologías Scrum + XP”. Tesis proveniente de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que conscientes de la importancia de llevar a cabo buenas prácticas de programación se hace como mención especial a temas como refactorización de código y patrones de diseño, los cuales fueron aplicados durante este proceso de desarrollo de la solución de esta tesis.

1.4.1.3. Ecuador

- a. Cadena. (2015)³. “Adaptación de marcos de referencia de calidad a la industria de desarrollo de software en ecuador”. Tesis Maestra en Gerencia de Sistemas y Tecnologías de la Información.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que los requerimientos de negocio en los proyectos de software cambian

² DARTeurope (2015). Herramienta de gestión de proyectos RUP: análisis de la producción de código usando metodologías Scrum + XP. Noviembre 24, 2017, de DARTeurope Sitio web: <http://www.dart-europe.eu/full.php?id=1245646>

³ Cadena, P. (2015). *Adaptación de marcos de referencia de calidad a la industria de desarrollo de software en ecuador*. Maestría en Gerencia de Sistemas y Tecnologías de Información Facultad de postgrado. Ecuador: Universidad de las Américas.

constantemente por lo que las exigencias de calidad son cada vez mayores. El aseguramiento de calidad es algo esencial en cualquier empresa generadora de productos, ya que estos van a ser utilizados por terceras personas, y siempre se espera que sean de la mejor calidad y se ajusten a las necesidades del cliente. Actualmente algunas empresas de desarrollo de software presentan problemas al momento de realizar el control de calidad de sus productos, ocasionando que la empresa tenga que gestionar nuevamente el proyecto y se tenga que invertir altos costos en la mejora de estos problemas de software. El propósito es adaptar a la realidad ecuatoriana, los estándares y marcos de referencia ya definidos en las empresas de desarrollo de software en base a un análisis de los principales estándares, procedimientos y métodos para el aseguramiento de la calidad utilizados en las normas ISO y CMMI.

1.4.1.4. Japón

- a. Nagata. (2015)⁴. “An Accounting for Software Life Cycle”.

Tesis proveniente de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que de acuerdo con el ciclo de vida del software (planificación,

⁴ Nagata, F. (2015). *An Accounting for Software Life Cycle*. A systematic study of software accounts. Japon: Universidad de Meiji.

desarrollo, operación, mantenimiento, eliminación), es apropiado que la contabilidad sea apropiada para las realidades económicas, y como una divulgación de información a los interesados, está estructurado sistemáticamente en cuanto a si es adaptativo. Normas de contabilidad actuales (Japón, Estados Unidos, grupo contable internacional, casi todos ellos están lidiando con eventos relacionados con un enfoque en el desarrollo, y toman toda el área del ciclo de vida. No hemos tratado con eso, los eventos que no están regulados se han dejado a las prácticas contables. Además, ambas configuraciones estándar tendencias del mercado y tendencias tecnológicas en los siguientes campos de software (código abierto, computación en la nube, etc.). Incluye la tendencia del campo de software en los últimos años, este análisis tiene la intención de posicionarlo y presentarlo como un sistema consistente de contabilidad. Esta tesis de maestría se basa en estándares de contabilidad de software, centrándose en estándares japoneses, estándares estadounidenses y grupos internacionales. También tratamos con cuasi y llevamos a cabo una investigación crítica detallada de acuerdo con la composición de los criterios.

1.4.1.5. Suecia

- a. Xianzhong. & Zahoor. (2011)⁵. “Software Process Improvement Framework for Software Outsourcing Based On CMMI. Tesis proveniente de Administración e ingeniería de Software.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que la mejora de procesos en la externalización de software es cada vez más preocupante por muchas razones, como entrega exitosa de proyectos. Las empresas de externalización de software son reacias a adaptar el proceso modelos y métodos de mejora debido a su estructura compleja y difícil métodos de implementación. Se ha observado que los esfuerzos de mejora en las empresas de Outsourcing basado en los marcos de mejora de procesos que están diseñados para grandes organizaciones fallan más del tiempo. CMMI permite a las empresas mejorar el rendimiento y clasifica la madurez del proceso. Esta tesis de maestría se centra en identificar las áreas de proceso clave para la externalización de software y proporciona mejores prácticas y métodos para mejorar un proceso de software. La investigación identificará los problemas clave relacionados con la mejora de procesos en la externalización de software. El

⁵ Xianzhong, Z. & Zahoor, I. (2011). *Software Process Improvement Framework for Software Outsourcing Based On CMMI*. Master of Science Thesis in Software Engineering and Management. Suecia: University of Gothenburg.

objetivo principal es desarrollar un modelo basado en CMMI, que pueda ser utilizado por empresas de externalización de software para implementar actividades de mejora de procesos. Todas las actividades clave requeridas para el proceso de la mejora en el Outsourcing de software se explican con las líneas de guía adecuadas. La investigación se basó en los informes técnicos y el caso de CMMI estudios sobre proyectos de Outsourcing. La investigación se dividió en múltiples fases para obtener los resultados. El mapeo de las áreas y problemas del proceso clave se realiza mediante el análisis de CMMI área de proceso, sus objetivos específicos y prácticas específicas. Esta investigación produjo una serie de claves hallazgos: los estudios de casos de externalización ayudan a identificar los problemas relacionados con el proceso mejora. Los informes de CMMI ayudaron a identificar las áreas clave de proceso para proyectos de externalización y ayudó en el mapeo de los problemas y las áreas de proceso. Las principales conclusiones extraídas de esta investigación fueron que los enfoques actuales para la mejora del proceso solo proporcionan la guía principios para alcanzar la madurez del proceso que no son suficientes. Esta investigación identifica las áreas de proceso clave para los proyectos de externalización y proporciona métodos de implementación en forma de actividades clave que deben implementarse para mejorar la madurez del proceso.

- b. Muhammad. (2015)⁶. “Measuring Project Management Maturity - A framework for better and efficient Projects delivery”. Tesis Maestro Programa de Administración Internacional de Proyectos.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que la madurez se refiere a un estado que proporciona la condición perfecta para lograr objetivos de la organización. La madurez de la gestión del proyecto proporciona una ruta y un marco que permite a las empresas alcanzar la excelencia en la gestión de proyectos. La madurez de la gestión del proyecto tiene impacto directo en el rendimiento del proyecto. Para evaluar el impacto de la gestión de proyectos madurez en el rendimiento del proyecto, se realizaron un estudio de caso en una empresa multinacional en Pakistán. Utilizaron cuestionarios para las encuestas y llevar a cabo la madurez de gestión del proyecto y la evaluación respectiva. Además ayudaron documentos internos de la compañía que también fueron estudiados para comprender mejor la gestión del proyecto de procesos. También se utilizó el modo indirecto e informal de observación de la participación y los resultados del caso indican que la madurez de la gestión del proyecto tiene un impacto directo en el

⁶ Muhammad, M. (2015). *Measuring Project Management Maturity - A framework for better and efficient Projects delivery*. Master of Science Thesis in the Master’s Programme International Project Management. Suecia: Chalmers University Of Technology.

rendimiento del proyecto. El alto valor de la madurez de la gestión de proyectos garantiza un alto rendimiento para la ejecución de proyectos mientras que el rendimiento del proyecto será bajo para procesos de gestión de proyectos menos maduros. Estos factores incluyen la competencia del equipo de gestión del proyecto, la estructura organizativa, la cultura y apoyo de organización a la gestión de proyectos. La compañía general tiene un promedio madurez de gestión de proyectos para ambos departamentos, pero aún se pueden implementar mejoras para aumentar aún más la madurez de la gestión del proyecto.

1.4.1.6. Finlandia

- a. Vaskimo. (2015)⁷. “Organizational project management methodologies”. Tesis proveniente de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que las metodologías de gestión de proyectos organizacionales son colecciones de conocimiento y experiencia en gestión de proyectos, centrándose en sus estructuras y contenidos, y las razones específicas por las cuales las organizaciones los usan. Los hallazgos también sugieren que las estructuras de la metodología de gestión de proyectos organizacionales y

⁷ Vaskimo, Z. (2015). *Organizational project management methodologies*. Doctoral Dissertations. Finlandia: Aalto University.

contenidos, y las razones por las que se utilizan las metodologías dependen de la gestión del proyecto desafíos, que se relacionan con los contextos organizacionales y de proyectos. Además, los hallazgos sugieren que las organizaciones enfoquen sus metodologías de gestión de proyectos organizacionales en las áreas temáticas de gestión de proyectos en las que encuentran más margen de mejora, y que consideran más probable que aumenten las posibilidades de éxito del proyecto. Finalmente, los hallazgos sugieren que las organizaciones adopten ideas para la gestión de proyectos organizacionales estructuras y contenidos de la metodología, y por las razones por las cuales se utilizan tales metodologías de gestión de proyectos comerciales y de dominio público, así como del proyecto desafíos de gestión relacionados con contextos organizacionales y de proyectos.

- b.** Mattila. (2008)⁸. “Best practices for Network Infrastructure Management – a case study of IT Infrastructure Library (ITIL). Tesis proveniente de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que administrar la infraestructura de red es una parte importante de la entrega de servicios de TI a los usuarios finales. Las redes

⁸ Mattila, A. (2008). *Best practices for Network Infrastructure Management – a case study of IT Infrastructure Library (ITIL)*. Department of Electrical and Communications Engineering. Finlandia: Helsinki University of Technology.

desempeñan un papel esencial en la prestación del servicio y mientras las infraestructuras de red son cada vez más complejas es vital que los procesos para la Infraestructura de Red existan y funcionen efectivamente. La solución se basa en la infraestructura de TI Biblioteca (ITIL) Guía de mejores prácticas de gestión de cambios y configuración. Parte integral de esta solución también es introducir una estructura a la Base de Datos de Gestión de Configuración (CMDB), que contiene la información y las relaciones de la infraestructura de red. El foco está en la red los procesos de soporte de gestión, no en la tecnología para implementarlo. La tesis también discute las dificultades de implementar los nuevos procesos de soporte. Los procesos definen los procedimientos requeridos por las personas que ejecutan la gestión de infraestructura de red. El conjunto de madurez de proceso de integración de modelo de madurez de capacidad (CMMI) se utiliza para definir el nivel inicial de madurez para la gestión de la infraestructura de red y también para evaluar los resultados del nivel final de madurez CMMI presenta áreas generales para enfocarse al crear procesos de soporte. También se evalúan las posibilidades de desarrollo en el área de gestión de la infraestructura de red.

1.4.1.7. Estados Unidos

- a. Latimer. (2008)⁹. “Effectiveness of Engineering Practices for the Acquisition and Employment of Robotic Systems. Tesis proveniente de la Facultad de Computación.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que la identificación de las prácticas de ingeniería que más influyen en la capacidad de una organización para adquirir y emplear con éxito un robot. De interés específico coincide o no coincide entre nuestros esfuerzos técnicos y la consecución de sistemas robóticos que son adecuados para el propósito deseado. A partir de una encuesta de ingenieros (n = 18) que han asesorado o realizado la adquisición de robots, las relaciones de los candidatos entre las prácticas de ingeniería y el éxito del sistema métricas son propuestas. Esas relaciones se evalúan luego contra 5 estudios de caso y uno mini-estudio para examinar más de cerca cómo las prácticas se implementan como ingeniería específica métodos en contexto. A partir de esas observaciones, se proponen una serie de fundamentos de factibilidad del proyecto para ayudar a los ingenieros y gerentes a evaluar la viabilidad de la adquisición de su sistema robótico.

⁹Latimer, W. (2008). *Effectiveness Of Engineering Practices For The Acquisition And Employment Of Robotic Systems*. Doctor of Philosophy (Computer Science). Estados Unidos: University of Southern California.

1.4.2. Nacionales

1.4.2.1. Lima

- a. Espejo. (2016)¹⁰. “Modelo de aseguramiento de la calidad en el proceso de desarrollo de software basado en los modelos de madurez de capacidades (CMMI), proceso de software para equipos (TSP) y personas (PSP)”. Tesis Maestro en Gobierno de Tecnologías de Información.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que las empresas que fabrican software se han convertido en socios estratégicos de sus clientes a través de la generación de valor, mediante la entrega de productos que soportan sus diversos procesos de negocio, mejorando su competitividad y facilitando su adaptación a los cambios del entorno.
- El modelo de aseguramiento de calidad tuvo un impacto positivo en el proceso de desarrollo de software porque contribuye en el aseguramiento de la calidad en el proceso, lo cual se ve reflejado en la reducción del costo de calidad, reducción en la desviación de costo, reducción de defectos e incremento de satisfacción de los clientes. El modelo propuesto se basó en los “Modelos de Madurez de Capacidades Integrado,

¹⁰ CYBERTESIS (2016). Modelo de aseguramiento de la calidad en el proceso de desarrollo de software basado en los modelos de madurez de capacidades (CMMI), proceso de software para equipos (TSP) y personas (PSP). Noviembre 24, 2017, de CYBERTESIS. de Sitio web: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/5678>

Proceso de Software para Equipos y Proceso de Software para Personas.

- b. Peralta. (2017)¹¹. “Evaluación de madurez de gestión de proyectos en base a la metodología OPM3 del PMI para empresa del sector hidroeléctrico”. Tesis proveniente de la Facultad de Ingeniería Industrial.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que para tener un modelo a seguir se necesita estudiar distintas metodologías de evaluación de madurez en la gestión de proyectos, para este proyecto se utilizó como modelo la metodología OPM3 (Organizational Project Management Maturity Model) desarrollada por el PMI (Project Management Institute), la cual a través de un conjunto de procedimientos asociados al conocimiento de las mejores prácticas en gestión de proyectos, la medición (evaluación) de fortalezas y debilidades de cada área de conocimiento de proyectos a través de técnicas cualitativas (entrevistas a profundidad) y cuantitativas (cuestionario), le permitió generar un planteamiento de mejoras en la gestión de proyectos para la organización hidroeléctrica. Por ende identifiqué el grado de madurez en Gestión de proyectos

¹¹ CYBERTESIS (2017). Evaluación de madurez de gestión de proyectos en base a la metodología OPM3 del PMI para empresa del sector hidroeléctrico. Noviembre 24, 2017, de CYBERTESIS. de Sitio web: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6648>

para la empresa y con esto poder mejorar los procesos que requieren cumplir con los indicadores de desempeño en ejecución de proyectos asociados al planeamiento estratégico de la empresa.

- c. Grados. (2015)¹². “Marco metodológico del proceso de verificación y validación de software para pequeñas y medianas empresas”. Tesis Maestro en Ingeniería de Sistemas e Informática.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que para las empresas pequeñas de desarrollo de software aplicar un modelo de Calidad y pruebas como el CMMI, hace referencia al proceso de Verificación y validación principalmente se da en el grado de complejidad que la empresa tiene, para ello elaboraron un marco metodológico del proceso VER (verificación) y VAL (validación) ajustado a la realidad socio económico de la pequeña empresa, se involucró también los roles y competencias del equipo de trabajo, plantillas y/o listas de verificación base y las principales métricas que se tomaron.

¹² CYBERTESIS (2012). Marco metodológico del proceso de verificación y validación de software para pequeñas y medianas empresas. Noviembre 24, 2017, de CYBERTESIS. de Sitio web: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/4460>

- d. López. (2013)¹³. “Desarrollo de una metodología de gestión de proyectos a través de la implementación de una PMO en una organización de salud”. Tesis proveniente de la Facultad de Ingeniería Industrial.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que la implementación de la gestión de un PMO (Oficina de administración de proyectos) se aplicará en toda la organización de salud. Esto servirá para el mejor manejo de los proyectos y se verá reflejado en una mejor coordinación en la dirección de los proyectos. Tendrá por objetivo una buena planificación y control de sus recursos, el tiempo de entrega oportuno y sobre todo una comunicación integrada, con esto se logrará la satisfacción del cliente.

- e. Flores. (2013)¹⁴. “Desarrollo e implementación del plan de compras en proyectos de viviendas masivas en una empresa constructora aplicando la metodología Lean Six Sigma”. Tesis proveniente de la Facultad de Ingeniería Industrial.

Conclusiones:

¹³ CYBERTESIS (2013). Desarrollo de una metodología de gestión de proyectos a través de la implementación de una PMO en una organización de salud. Noviembre 24, 2017, de CYBERTESIS. de Sitio web: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/5768>

¹⁴ CYBERTESIS (2013). Desarrollo e implementación del plan de compras en proyectos de viviendas masivas en una empresa constructora aplicando la metodología Lean Six Sigma. Noviembre 24, 2017, de CYBERTESIS. de Sitio web: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/5457>

– De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que la metodología Lean Six Sigma en una empresa constructora, dentro del área de proyectos de viviendas masivas que deben ser dirigidos y coordinados de manera simultánea, productiva y que generalmente tienen tiempos y presupuestos ajustados. Esta metodología tiene la finalidad de alinear los proyectos a las necesidades reales del negocio, minimizar los riesgos en la entrega de los proyectos, estandarizar y agilizar las compras, se implementará una Planificación de Compras, y de este modo cumplir con los objetivos de los proyectos definidos tanto en presupuesto, alcance y tiempo. Para la realización de la Planificación de Compras se utilizó la metodología de Lean Six Sigma aplicada en las fases de diseño, construcción y entrega de los proyectos de viviendas masivas de la organización. Por ende se pudo concluir que con la aplicación de la nueva metodología se genera una mejor coordinación y desempeño en las compras en los proyectos de viviendas masivas, teniendo como resultados una buena planificación, mejor estimación y control de los recursos y alcance, tiempo de entrega oportuno, mitigación de riesgos, enfoque homogéneo de los proyectos, logrando finalmente la satisfacción del cliente.

- f. Vega. (2012)¹⁵. “Mejora de procesos de fundición aplicando la metodología Lean Six Sigma”. Tesis proveniente de la Facultad de Ingeniería Industrial.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que una empresa productiva peruana pequeña cuentan con Procesos con altos niveles de variación en aspectos como: el uso de los recursos, en cumplir con especificaciones técnicas de calidad, en % de mermas, en el tiempo de ciclo productivo, etc. Estas variaciones ocasionan; costos adicionales de producción que afectan directamente la rentabilidad de la empresa, productos fuera de la especificación de calidad ocasionando reclamos y devoluciones del producto, pérdida de fidelización del cliente, inadecuada planificación de tiempos de entrega, etc. Por lo tanto se pretende a reducir la variación del proceso de fundición, planteando las mejoras que condujeron a incrementar la calidad, velocidad y disminuir la complejidad que presentaba el proceso de Fundición, transformándolo en un proceso esbelto y con menos variación que en su estado inicial, para lograr el objetivo se utilizó la metodología Lean - Seis Sigma, combinación perfecta para eliminar variación con Seis Sigma y lograr la

¹⁵ CYBERTESIS (2012). Mejora de procesos de fundición aplicando la metodología Lean Six Sigma. Noviembre 24, 2017, de CYBERTESIS. de Sitio web: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3694>

esbeltez del proceso con el pensamiento Lean Manufacturing eliminando todo aquello que no agrega valor al proceso.

- g. Vargas. (2013)¹⁶. “Mejora de procesos de desarrollo de software mediante metodologías ágiles”. Tesis proveniente de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

Conclusiones:

- De acuerdo a la presente tesis, se ha podido analizar que usando una metodología ágil de desarrollo de software se observó que los proyectos de mantenimientos correctivos y evolutivos entregados a terceros no presentaban los márgenes esperados por la empresa prestadores del servicio, además los hitos de facturación se retrasaban lo que conllevaba a ejercer una mayor presión al equipo de desarrollo para mejorar dichos márgenes y mantener los hitos. Por otro lado, se observó que el cliente no estaba satisfecho por la entrega de las mejoras y/o correcciones ya que argüía que los mismos demoraban mucho en llegar a producción desde que eran solicitados por ellos. Por ende el cliente que desea que los requerimientos estuvieran de forma más rápida en producción, y por otro la presión de los gestores para mejorar los márgenes esperados de los proyectos. La solución oportuna para mejorar los aspectos anteriormente

¹⁶ CYBERTESIS (2013). Mejora de procesos de desarrollo de software mediante metodologías ágiles. Noviembre 24, 2017, de CYBERTESIS. de Sitio web: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/5452>

descritos barajando algunas opciones se decidió finalmente implementar la metodológica SCRUM, esto mejora la autoestima de los desarrolladores al buscar un esquema de autogestión más que un esquema de gestión vertical, esta metodología permite una entrega de mayor valor para el cliente al eliminar algunas actividades no significativas para este fin, lo que redundará en un uso más eficiente de los recursos mejorando los márgenes esperados en el servicio.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación busca revertir los fracasos existentes en los proyectos de Desarrollo de Software, las cuales actualmente tienen problemas con sus requerimientos a la hora de implementar un sistema, ya que estos no son claros, ni entendibles, etc. Con la finalidad de cumplir los objetivos planteados de cada uno de los proyectos y no cometer errores comunes que este conlleva al fracaso. Se buscará a ayudar a que se analice desde todas las perspectivas el requerimiento, para así mejorar su implementación. También ayudará a que no haya reprogramaciones por no entender el requerimiento y brindará una ventaja competitiva a las empresas de desarrollo de Software teniendo herramientas que apoyen el análisis de requerimientos. Tomando las buenas prácticas se requiere fortalecer sus procesos de Software.

1.5.1. Importancia

Visto que la fase inicial son las especificaciones de requerimientos del cliente, es de vital importancia tener herramientas de apoyo que nos ayuden a entender y a captar los requerimientos de forma oportuna, para así poder disminuir las incidencias en el proyecto y no haya retrabajo.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. Espacial

La investigación se desarrollará en la Ciudad de Lima –Perú, y abarcará datos a nivel nacional.

1.6.2. Temporal

La investigación se desarrolló en el mes de Febrero de 2019.

1.6.3. Social

La investigación comprende a los siguientes involucrados:

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT).
- Ministerio de la producción (PRODUCE).
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).
- Colegios de Ingenieros del Perú (CIP).
- Proveedores de Software.
- Fábricas de software.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. Objetivo general

1. Desarrollar un Modelo de Metodología de Buenas Prácticas para el proceso de requerimientos de Desarrollo de Software.

1.7.2. Objetivos específicos

1. Determinar requerimientos que apliquen las buenas prácticas.
2. Determinar requerimientos que han sido entregados a tiempos.
3. Captar los requerimientos entendibles de los clientes.

1.8. HIPÓTESIS

1.8.1. Hipótesis Principal

1. La aplicación de un modelo de metodología de buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software mejoraría los procesos de requerimientos.

1.8.2. Hipótesis Específicos

1. Con una metodología de las buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software permitiría disminuir los riesgos en la gestión de proyectos.
2. Si se realiza una metodología de las buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software llegaría a ser entregado en el tiempo definido.
3. Si se realiza una metodología de las buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software ayudaría a comprender las especificaciones del cliente.

1.8.3. Variables e indicadores

1.8.3.1. Variables

1.8.3.1.1. Variable independiente

Modelo de Metodología de buenas prácticas.

1.8.3.1.2. Variable dependiente

Proceso de Requerimientos de proyecto de Software.

1.8.3.2. Indicadores

Tabla N° 01: *Hipótesis*

HIPÓTESIS	
VARIABLES	INDICADORES
a. INDEPENDIENTE Metodología de buenas practicas	<ul style="list-style-type: none">- Nivel de éxito.- Confiabilidad- Aplicación en un proyecto de desarrollo de Software
b. DEPENDIENTE Proceso de Requerimientos, con las características en optimización de: 1. Disminuir los riesgos en la gestión de proyectos. 2. Entregar en el tiempo definido. 3. Ayudar a comprender las especificaciones del cliente.	<ul style="list-style-type: none">- Requerimientos con incidencias- Requerimientos entregados- Capacitaciones

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Requerimientos de procesos

Montesinos. (2012)¹⁷, Un requerimiento puede definirse como un atributo necesario dentro de un sistema, que puede representar una capacidad, una característica o un factor de calidad del sistema de tal manera que le sea útil a los clientes o a los usuarios finales. A nivel general los requerimientos pueden clasificarse como requerimientos indicados o reales. Los requerimientos indicados son los entregados por el usuario al comienzo del proyecto, en tanto que los requerimientos reales son aquellos que reflejan la satisfacción de las necesidades del usuario en un sistema en particular. El proceso para convertir los requerimientos indicados en requerimientos reales consisten en un proceso de filtrado según el significado y otros aspectos según se considere.

1. Un proceso es un conjunto ordenado de tareas; una serie de pasos que involucran actividades, restricciones y recursos que producen una determinada salida esperada.
2. Un proceso involucra por lo general un conjunto de herramientas y técnicas.

¹⁷ Montesinos, G. (2012). *Requerimiento de proceso: Planificación y Modelado*. México: Instituto Tecnológico Superior de Teposcolula.

3. Un proceso es un conjunto de procedimientos de tal modo que los productos que se construyen satisfacen un conjunto de metas o estándares.
4. Un procedimiento es una serie de pasos; una manera de combinar herramientas y técnicas para generar un producto.

a). Características de los procesos

1. Un proceso utiliza recursos
2. Está sujeto a una serie de restricciones
3. Genera productos intermedios y finales
4. Cada actividad del proceso tiene criterios de entrada y salida, es decir se conoce cuando inicia y termina el proceso
5. Todo proceso tiene un conjunto de principios que permiten explicar las metas de cada actividad
6. Las actividades se realizan secuencialmente.

Cuando el proceso implica la construcción de algún producto, solemos referirnos al proceso como un ciclo de vida. El proceso de desarrollo de software se denomina ciclo de vida del software. Los procesos son importantes porque imponen consistencia y estructura sobre un conjunto de actividades.

b). ¿Por qué debemos modelar un Proceso?

1. Para tener una comprensión común de las actividades, recursos y restricciones del proyecto.

2. Para encontrar las inconsistencias, redundancias y omisiones en el proceso y en las partes que lo constituyen; así se pueden corregir y de esta manera se obtiene un producto final de calidad.
3. Para fijar las metas de desarrollo.
4. Para cumplir con cada actividad, con las restricciones y el presupuesto establecido.
5. Debe existir adaptación a la situación especial en la que se utiliza.
6. Para construir un producto de calidad y que sea efectivo.

Para definir un modelo de desarrollo de software debemos tener en cuenta: Al cliente, al usuario, el tiempo, el presupuesto, los recursos tanto materiales como humanos, el objetivo del proyecto y los requerimientos, entre otras cosas.

2.1.2. Metodología de la Ingeniería de Software

2.1.2.1. Metodología Proceso Racional Unificado (RUP)

Kruchten. (2004)¹⁸. Es un proceso de ingeniería de software. Proporciona un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es garantizar la producción de software de alta calidad que satisfaga las necesidades de su uso final con un presupuesto y un presupuesto predecibles.

¹⁸ Kruchten, P. (3era ed). (2004). Capítulo 2 - ¿Que es el Proceso Racional Unificado?. *Proceso Unificado Racional: Una introducción*. (pp. 17-48) Boston: Pearson Education S.A.

El proceso unificado racional es un producto de proceso. Es desarrollado y mantenido por software racional e integrado con su conjunto de herramientas de desarrollo de software. El proceso racional unificado también es un marco de proceso que puede adaptarse y ampliarse para las necesidades de una organización adoptante.

El proceso unificado racional captura muchas de las mejores prácticas en el desarrollo de software moderno en una forma adecuada para una amplia gama de proyectos y organizaciones. Junto con muchos otros, cubre las prácticas introducidas, estas son:

- Software desarrollado iterativamente.
- Gestionar los requisitos.
- Utilizar arquitecturas basadas en componentes.
- Software modelo visual.
- Verificar continuamente la calidad del software.
- Controlar los cambios al software.

El proceso unificado racional es un proceso de desarrollo de software que cubre todo el ciclo de vida del desarrollo de software.

Por ejemplo, la actividad: Encontrar casos de uso y Actores se descompone en estos siete pasos:

1. Encontrar actores.
2. Encontrar casos de uso.
3. Describir cómo interactúan los actores y los casos de uso.
4. Casos de uso de paquetes y actores.

5. Presente el modelo de casos de uso en diagramas de casos de uso.
6. Desarrolle una encuesta del modelo de caso de uso.
7. Evalúa tus resultados.

a). Artefactos

Las actividades tienen artefactos de entrada y salida. Un artefacto es la información que un proceso produce, modifica o utiliza. Los artefactos son el producto tangible del proyecto: las cosas que el proyecto produce o usa mientras trabaja para lograr el producto final. Los artefactos se utilizan como entrada por roles para realizar una actividad y son el resultado o resultado de tales actividades. En términos de diseño orientado a objetos, así como las actividades son operaciones en un objeto activo (el rol), los artefactos son los parámetros de estas actividades.

Los artefactos toman diversas formas:

- Un modelo, como el modelo de caso de uso o el modelo de diseño.
- Un elemento modelo, un elemento dentro de un modelo, como una clase, un caso de uso o un subsistema.
- Un documento, como un caso comercial o un documento de arquitectura de software.
- Código fuente.
- Ejecutables.

Los artefactos también pueden estar compuestos de otros artefactos. Por ejemplo, el modelo de diseño contiene muchas clases; el plan de desarrollo de software contiene varios otros planes: un plan de personal, un plan de fase, un plan de medición, planes de iteración, etc.

Es muy probable que los artefactos estén sujetos al control de versiones y a la administración de la configuración. Esto solo se puede lograr versionando los artefactos del contenedor. Por ejemplo, puede controlar las versiones de un modelo de diseño completo o un paquete de diseño y no las clases individuales que contiene.

Por lo general, los artefactos no son documentos. Muchos procesos ponen un enfoque excesivo en documentos y, en particular, en documentos en papel. El proceso unificado racional desalienta la producción sistemática de documentos en papel. El enfoque más eficiente y pragmático para gestionar artefactos de proyectos es mantener los artefactos dentro de la herramienta adecuada utilizada para crearlos y gestionarlos.

Cuando sea necesario, puede administrar los documentos (instantáneas) de estas herramientas en el momento justo.

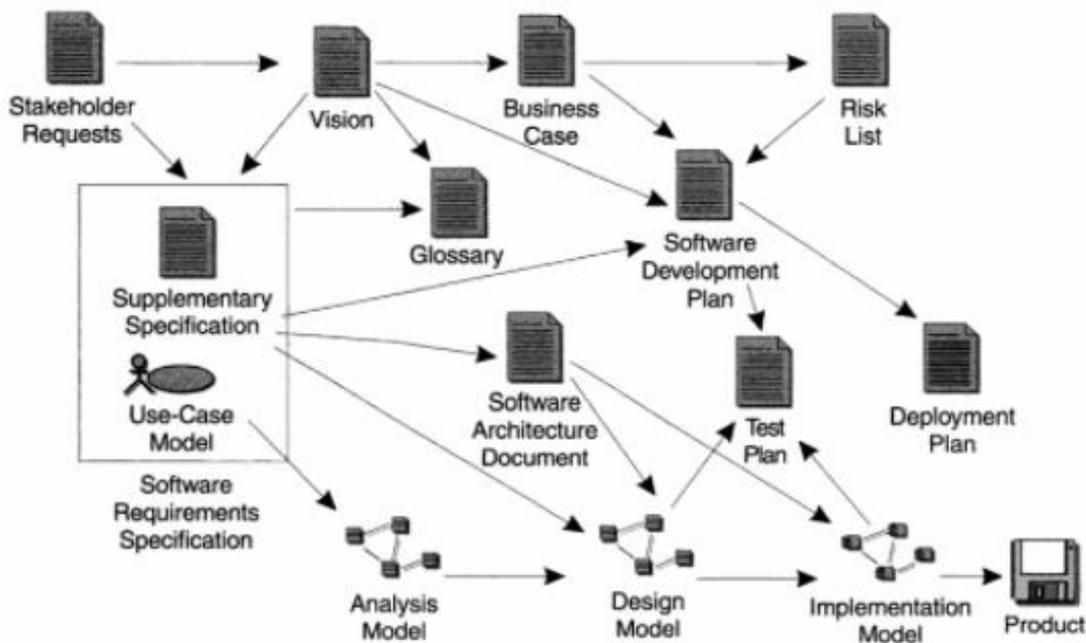
También debe considerar enviar artefactos a las partes interesadas dentro y junto con la herramienta en lugar de en papel. Este enfoque asegura que la información esté siempre actualizada y se

base en el trabajo real del proyecto, y producir no debería requerir un esfuerzo adicional.

Los siguientes son ejemplos o artefactos:

- Un modelo de diseño en UML almacenado en Rational XDE.
- Un plan de proyecto almacenado en un proyecto de Microsoft.
- Un defecto almacenado en Rational ClearQuest.
- Base de datos de requisitos de aprobación en Rational Requisite Pro.

Figura N° 01: Artefactos principales del Proceso Unificado Racional



Fuente: Proceso Unificado Racional – RUP (3ra. edición 2004).

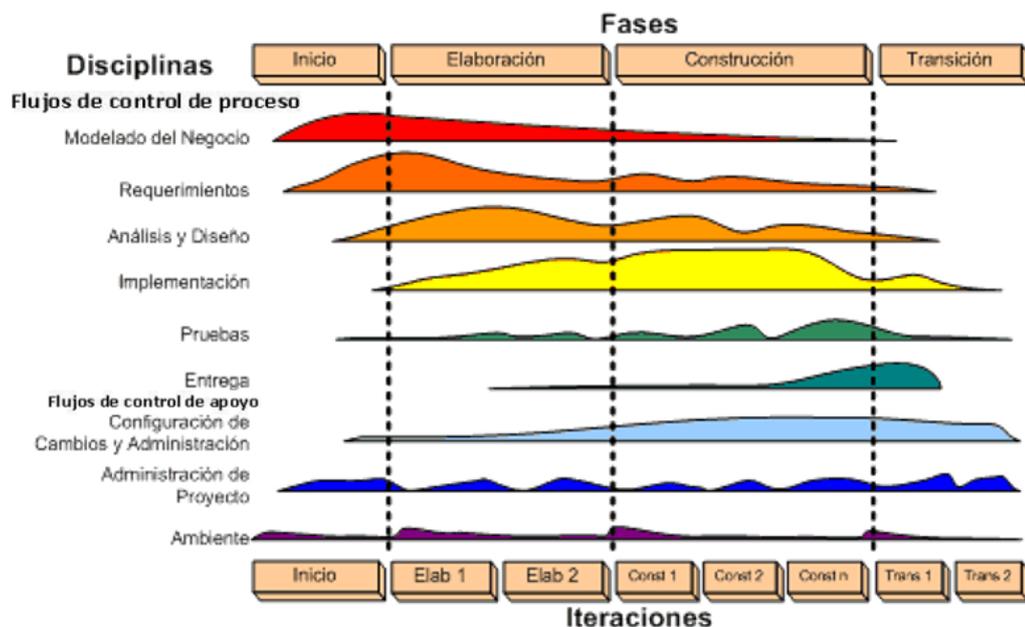
b). Informes

Los modelos y los elementos del modelo pueden tener informes asociados. Un informe extrae información sobre modelos y elementos de modelos de una herramienta. Por ejemplo, un informe presenta un artefacto o un conjunto de artefactos para su revisión. A diferencia de los artefactos comunes, los informes no están sujetos al control de versiones. Puede reproducirlos en cualquier momento volviendo a los artefactos que los generaron.

c). Conjunto de artefactos

Los artefactos del proceso racional unificado se han organizado en conjuntos de información alineados con las disciplinas centrales.

Figura N° 02: Nueve disciplinas centrales

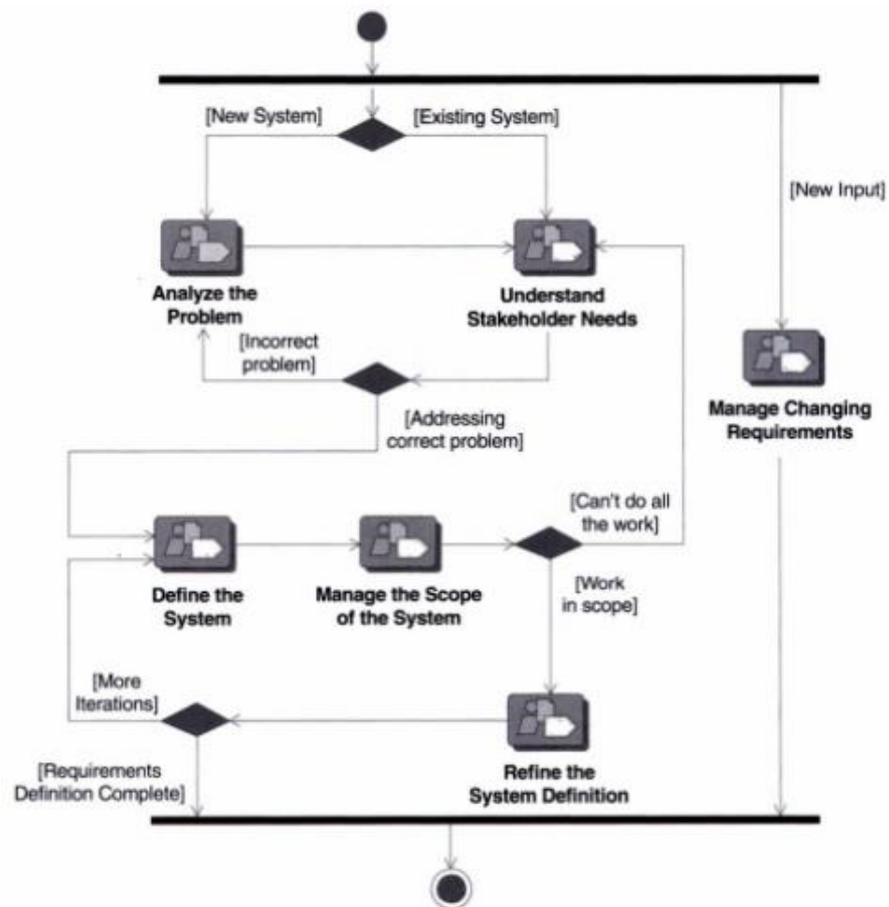


Fuente: Proceso Unificado Racional – RUP (3ra. edición 2004).

d). Flujo de trabajo

Una enumeración de todos los roles, actividades y artefactos no constituye en absoluto un proceso. Necesitamos una forma de describir secuencias significativas de actividades que produzcan resultados valiosos y mostrar interacciones entre los roles. Un flujo de trabajo es una secuencia de actividades que produce un resultado de valor observable. En términos UML, un flujo de trabajo se puede expresar como un diagrama de secuencia, un diagrama de colaboración o un diagrama de actividad.

Figura N° 03: Ejemplo de un Flujo de trabajo

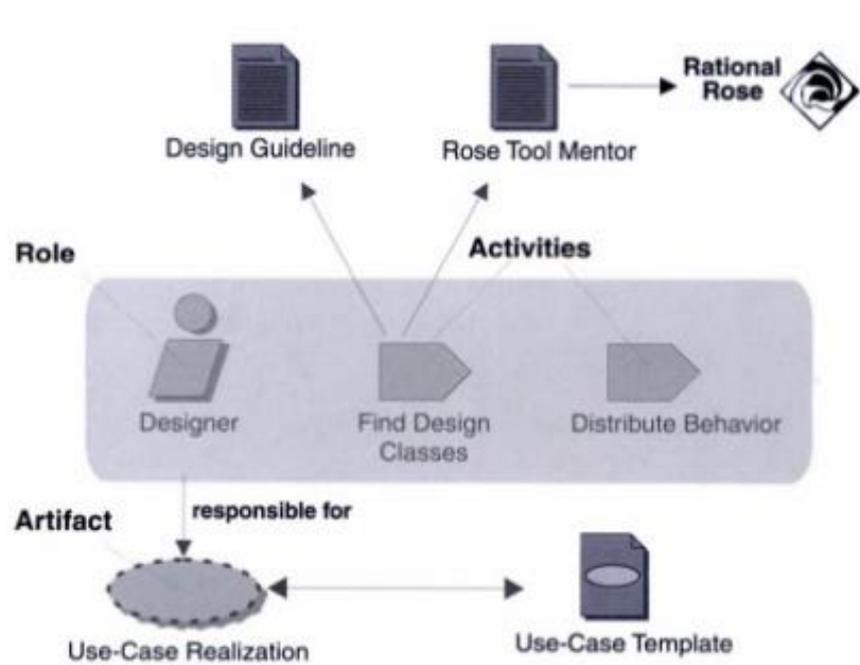


Fuente: Proceso Unificado Racional – RUP (3ra. edición 2004).

e). Lineamientos

Las actividades y los pasos se mantienen breves y al punto porque están destinados a servir como referencias de lo que se debe hacer. Por lo tanto, deben ser útiles para los que buscan orientación, así como para los profesionales con experiencia que necesitan un recordatorio.

Figura N° 04: Agregando plantillas, mentores de herramientas y pautas



Fuente: Proceso Unificado Racional – RUP (3ra. edición 2004).

2.1.3. Herramientas de Tecnologías de la Información para la Gestión de Buenas Prácticas

2.1.3.1. Modelo Integrado de Madurez de Capacidad (CMMI DEV 1.3)

(Software Engineering Institute. (Versión 1.3). 2010)¹⁹ Los modelos CMMI (Capability Maturity Model Integration) son colecciones de buenas prácticas que ayudan a las organizaciones a mejorar sus procesos. Estos modelos son desarrollados por equipos de producto con miembros procedentes de la industria, del gobierno y del Software Engineering Institute (SEI).

Este modelo, denominado CMMI para Desarrollo (CMMI-DEV), proporciona un conjunto completo e integrado de guías para desarrollar productos y servicios.

(Software Engineering Institute. (Versión 1.3). 2010)²⁰ El modelo CMMI-DEV proporciona una orientación para aplicar las buenas prácticas CMMI en una organización de desarrollo. Las buenas prácticas del modelo se centran en las actividades para desarrollar productos y servicios de calidad con el fin de cumplir las necesidades de clientes y usuarios finales.

(Software Engineering Institute. (Versión 1.3). 2010)²¹ A la vez que se publicó la versión 1.2, otros dos modelos CMMI estaban siendo

¹⁹ Software Engineering Institute. (Versión 1.3). (2010). Prefacio. *CMMI para desarrollo CMMI-DEV, V1.3*. (p. 7). EE.UU: Software Engineering Process Management Program.

²⁰ Software Engineering Institute. (Versión 1.3). (2010). Propósito. *CMMI para desarrollo CMMI-DEV, V1.3*. (p. 7). EE.UU: Software Engineering Process Management Program.

²¹ Software Engineering Institute. (Versión 1.3). (2010). Evolución del CMMI. *CMMI para desarrollo CMMI-DEV, V1.3*. (p. 31). EE.UU: Software Engineering Process Management Program.

planificados. Debido a estos nuevos modelos planificados, el nombre del primer modelo CMMI tuvo que cambiar y pasar a ser CMMI para Desarrollo y se creó el concepto de constelaciones, son las siguientes:

- a). **CMMI para Adquisición:** esta constelación sirve como guía para mejorar el proceso de adquisición de productos y servicios.
- b). **CMMI para Servicios:** hace referencia a la gestión de servicios internos en una organización.
- c). **CMMI para el Desarrollo:** hace referencia a cómo medir, monitorear y administrar el proceso de desarrollo y mantenimiento de productos y servicios.

2.1.3.1.1. Componentes del CMMI DEV V1.3

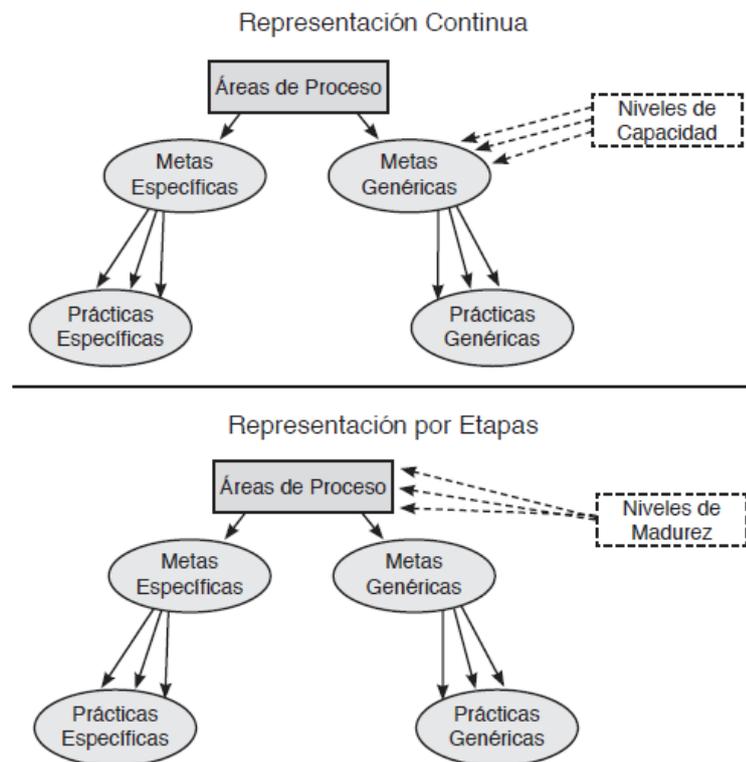
Las diferencias entre las estructuras son sutiles pero significativas.

La representación por etapas utiliza los niveles de madurez para caracterizar el estado global de los procesos de la organización con respecto al modelo como un todo, mientras que la representación continua utiliza los niveles de capacidad para caracterizar el estado de los procesos de la organización con respecto a un área de proceso individual.

Lo que puede sorprenderle cuando compare estas dos representaciones es su similitud. Ambas tienen muchos componentes iguales (p. ej., áreas de proceso, metas

específicas, prácticas específicas) y estos componentes tienen la misma jerarquía y configuración.

Figura N° 05: Representación continua y por etapas



Fuente: CMMI para desarrollo CMMI-DEV (Versión 1.3. 2010).

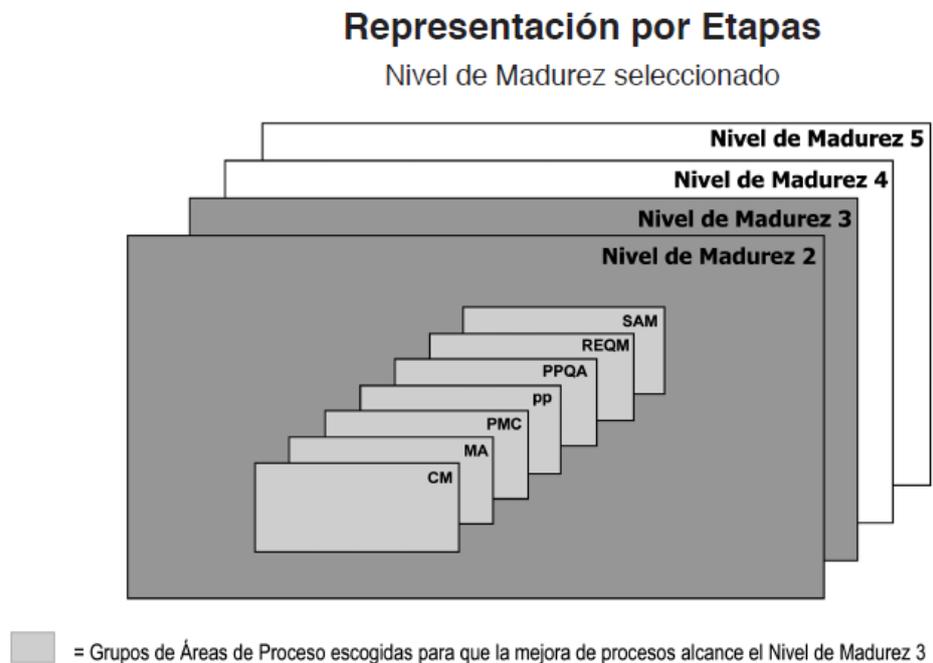
a). **Niveles de Madurez (Representación por Etapas):**

Se ocupa de seleccionar múltiples áreas de proceso a mejorar dentro de un nivel de madurez; no es su interés principal que los procesos individuales se realicen o estén incompletos.

Por lo tanto, al punto de partida de la representación por etapas se le da el nombre de “Inicial”.

Tanto los niveles de capacidad como los niveles de madurez proporcionan una forma de mejorar los procesos de una organización y de medir como de bien las organizaciones pueden y realmente mejoran sus procesos. Sin embargo, el enfoque asociado a la mejora de procesos es diferente.

Figura N° 06: Representación por Etapas



Fuente: CMMI para desarrollo CMMI-DEV (Versión 1.3. 2010).

En la representación por etapas hay cinco niveles de madurez identificados por los números del 1 al 5.

1. Inicial
2. Gestionado
3. Definido

4. Gestionado Cuantitativamente.

5. En optimización

1. Nivel de Madurez 1: Inicial.

En el nivel de madurez 1, los procesos son generalmente ad hoc y caóticos. La organización generalmente no proporciona un entorno estable para dar soporte a los procesos. El éxito en estas organizaciones depende de la competencia y la heroicidad del personal de la organización y no del uso de procesos probados. A pesar de este caos, las organizaciones de nivel de madurez 1 a menudo producen productos y servicios que funcionan pero, sin embargo, exceden con frecuencia el presupuesto y los plazos planificados. Las organizaciones de nivel de madurez 1 se caracterizan por una tendencia a comprometerse en exceso, a abandonar sus procesos en momentos de crisis y a no ser capaces de repetir sus éxitos.

2. Nivel de Madurez 2: Gestionado.

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

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

3. Nivel de Madurez 3: Definido

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

4. Nivel de Madurez 4: Gestionado Cuantitativamente

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

estadísticos y se gestionan durante la vida de los proyectos.

Para los subprocesos seleccionados, se recogen y se analizan estadísticamente medidas específicas del proceso. Cuando se seleccionan subprocesos para su análisis, es crítico comprender las relaciones entre diferentes subprocesos y su impacto en la consecución de los objetivos de calidad y de rendimiento del proceso. Este enfoque ayuda a asegurar que la monitorización de subprocesos usando técnicas estadísticas y otras técnicas cuantitativas se aplica donde tiene más valor global para el negocio. Las líneas base y los modelos de rendimiento del proceso pueden usarse para ayudar a establecer los objetivos de calidad y de rendimiento del proceso que ayuden a lograr los objetivos de negocio.

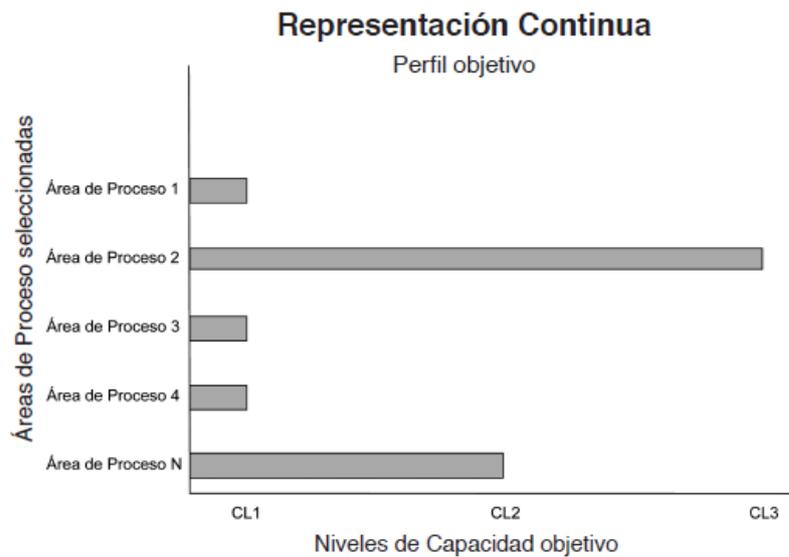
5. Nivel de Madurez 5: En Optimización

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

b). Niveles de Capacidad (Representación Continua): Se

ocupa de seleccionar tanto un área de proceso particular a mejorar como el nivel de capacidad deseado para esa área de proceso. En este contexto, es importante conocer si un proceso se ha realizado o está incompleto. Por lo tanto, al punto de partida de la representación continua se le da el nombre de “Incompleto”.

Figura N° 07: Representación continúa



Fuente: CMMI para desarrollo CMMI-DEV (Versión 1.3. 2010).

2.1.3.1.2. Comparación de los Modelos de Capacidad y Madurez

DEV 1.3

(Software Engineering Institute. (Versión 1.3). 2010)²² La representación continua utiliza niveles de capacidad para medir la mejora de proceso, mientras que la representación por etapas utiliza niveles de madurez. La diferencia principal entre niveles de madurez y de capacidad es cómo se aplican.

Los niveles de madurez se aplican a la madurez total de una organización, existen cinco niveles de la madurez numerados del 1 al 5, cada nivel abarca un sistema predefinido de áreas de proceso.

Los niveles de capacidad se aplican a la mejora del proceso de una organización para cada área de proceso, existen seis niveles de capacidad numerados del 0 al 5, cada nivel corresponde a una meta genérica y a un sistema de prácticas genéricas y específicas.

Existe una equivalencia de la representación continua contra la representación por etapas. Esta permite traducir los valores de la representación continua a su correspondiente nivel de madurez.

²² Software Engineering Institute. (Versión 1.3). (2010). Evolución del CMMI. *CMMI para desarrollo CMMI-DEV, V1.3*. (p. 34-49). EE.UU: Software Engineering Process Management Program.

Tabla N° 02: Comparación de los niveles de capacidad y de madurez

<i>Nivel</i>	<i>Representación continua Niveles de capacidad</i>	<i>Representación por etapas Niveles de madurez</i>
Nivel 0	Incompleto	
Nivel 1	Realizado	Inicial
Nivel 2	Gestionado	Gestionado
Nivel 3	Definido	Definido
Nivel 4		Gestionado cuantitativamente
Nivel 5		En optimización

Fuente: CMMI para desarrollo CMMI-DEV (Versión 1.3. 2010).

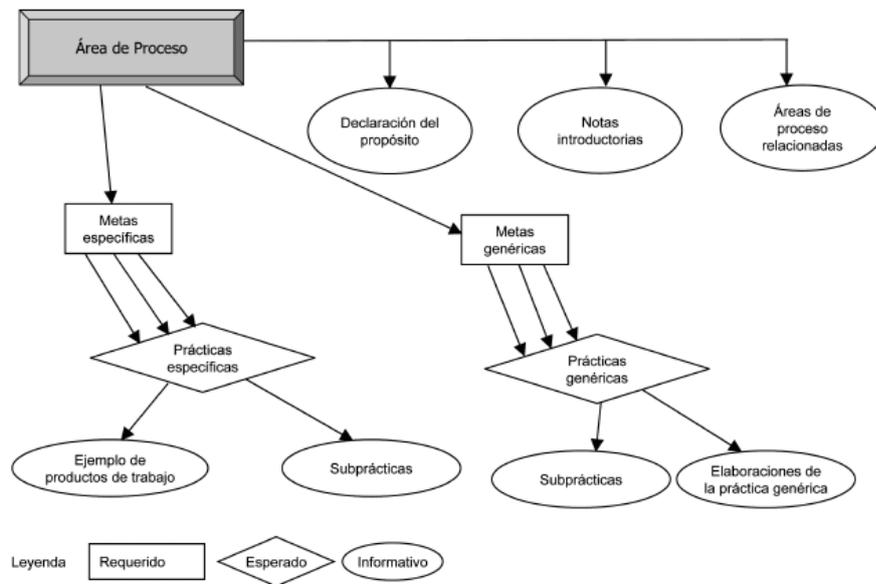
Una de las áreas que abarca CMMI es gestión de requisitos y su objetivo es gestionar los requisitos del proyecto y sus componentes, e identificar las inconsistencias entre los requisitos, los productos y los planes del proyecto. El CMMI sirve como guía para implementar una buena gestión de requisitos porque establece practicas mínimas que se deben llevar a cabo para mantener actualizados, documentados, organizados y accesibles los requisitos de un sistema.

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

Un área de proceso es un grupo de prácticas relacionadas dentro de un área que, cuando se implementa

conjuntamente, satisface un conjunto de metas consideradas importantes para mejorar esa área.

Figura N° 08: Elementos de un área de procesos



Fuente: CMMI para desarrollo CMMI-DEV (Versión 1.3. 2010).

La tabla siguiente proporciona un listado de las Áreas de Proceso de CMMI DEV y de sus categorías y niveles de madurez:

Tabla N° 03: Área de procesos, categorías y niveles de madurez

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

Fuente: CMMI para desarrollo CMMI-DEV (Versión 1.3. 2010).

2.1.3.2. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)

(Project Management Institute- PMI. (6ta ed). 2017).²³El PMI define los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) Como un término que describe los conocimientos de la profesión de dirección de proyectos. Los fundamentos para la dirección de proyectos incluyen prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como prácticas innovadoras emergentes para la profesión.

Los fundamentos incluyen tanto material publicado como no publicado. Estos fundamentos están en constante evolución. Esta Guía del PMBOK® identifica un subconjunto de fundamentos para la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas.

- a). Generalmente reconocido significa que las prácticas y los conocimientos descritos son aplicables a la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces, y que existe consenso sobre su valor y utilidad.
- b). Buenas prácticas significa que existe consenso general acerca de que la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a los procesos de dirección de proyectos puede aumentar la posibilidad de éxito de una amplia variedad de

²³ Project Management Institute. (6ta ed). (2017). Parte I - Introducción. *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos - PMBOK* (p. 1). EE.UU: Project Management Institute, Inc.

proyectos para entregar los resultados y los valores del negocio esperados.

El director del proyecto trabaja con el equipo del proyecto y otros interesados para determinar y utilizar las buenas Prácticas reconocidas a nivel general adecuadas para cada proyecto. Determinar la combinación adecuada de procesos, entradas, herramientas, técnicas, salidas y fases del ciclo de vida para dirigir un proyecto se denomina “adaptar” la aplicación de los conocimientos descritos en esta guía. Esta Guía del PMBOK® es diferente de una metodología. Una metodología es un sistema de prácticas, técnicas, Procedimientos y reglas utilizadas por quienes trabajan en una disciplina. Esta Guía del PMBOK® es una base sobre la que las organizaciones pueden construir metodologías, políticas, procedimientos, reglas, herramientas y técnicas, y fases del ciclo de vida necesarios para la práctica de la dirección de proyectos.

2.1.3.2.1. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

(Project Management Institute- PMI. (6ta ed). 2017).²⁴Un Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos, es un agrupamiento lógico de procesos de la dirección de proyectos para alcanzar objetivos específicos del proyecto. Los Grupos de Procesos son independientes de

²⁴ Project Management Institute. (6ta ed). (2017). Parte I - Relación entre la Dirección de Proyectos, Programas, Portafolios y Operaciones. *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos - PMBOK* (pp. 23-25). EE.UU: Project Management Institute, Inc.

las fases del proyecto. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en los siguientes cinco Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos:

- **Grupo de Procesos de Inicio:** Procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- **Grupo de Procesos de Planificación:** Procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- **Grupo de Procesos de Ejecución:** Procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto.
- **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control:** Procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- **Grupo de Procesos de Cierre:** Procesos llevados a cabo para completar o cerrar formalmente el proyecto, fase o contrato.

Los procesos de la dirección de proyectos están vinculados por entradas y salidas específicas, de modo que el resultado de un proceso puede convertirse en la entrada de otro proceso que no está necesariamente en el mismo Grupo de Procesos.

2.1.3.2.2. Áreas de conocimientos de la Gestión de Proyectos

Además de los Grupos de Procesos, los procesos también se categorizan por Áreas de Conocimiento. Un Área de Conocimiento es un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen.

Si bien las Áreas de Conocimiento están interrelacionadas, se definen separadamente de la perspectiva de la dirección de proyectos. Las diez Áreas de Conocimiento identificadas en esta guía se utilizan en la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces. Las diez Áreas de Conocimiento descritas en esta guía son:

- **Gestión de la Integración del Proyecto:** Incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos

y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.

- **Gestión del Alcance del Proyecto:** Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito.
- **Gestión del Cronograma del Proyecto:** Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.
- **Gestión de los Costos del Proyecto:** Incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
- **Gestión de la Calidad del Proyecto:** Incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer las expectativas de los interesados.
- **Gestión de los Recursos del Proyecto:** Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los

recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.

– **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:**

Incluye los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.

– **Gestión de los Riesgos del Proyecto:**

Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto.

– **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:**

Incluye los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto.

– **Gestión de los Interesados del Proyecto:**

Incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los

interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

Tabla N° 04: Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los 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 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos – PMBOK (6ta. edición 2017).

2.1.3.3. Guía del conocimiento para el Análisis del Negocio (BABOK)

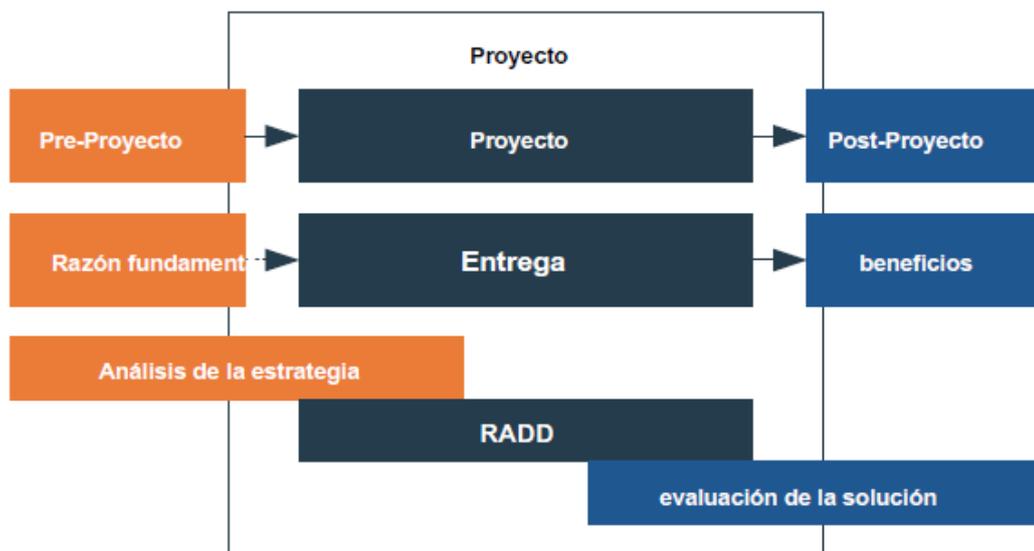
(International Institute of Business Analysis-IIBA, 2015).²⁵ Guía que describe las áreas de conocimiento de análisis de negocios, tareas, competencias subyacentes, técnicas y perspectivas sobre la forma de abordar el análisis de negocio.

El propósito principal del BABOK, es definir la profesión de análisis de negocio y proporcionar un conjunto de prácticas comúnmente aceptadas. Ayuda a los profesionales discuten y definen las habilidades necesarias para llevar a cabo eficazmente la labor de análisis de negocio. La Guía también ayuda a las personas que trabajan y que emplean los analistas de negocios a entender las habilidades y conocimientos que deben esperar de un médico experto. El análisis de negocios es una profesión amplia en el que los analistas de negocios pueden realizar un trabajo para muchos tipos diferentes de iniciativas en toda la empresa. Los profesionales pueden emplear diferentes competencias, conocimientos, habilidades, la terminología y las actitudes que utilizan al realizar tareas de análisis de negocio. El BABOK es un marco común para todas las perspectivas, la descripción de las tareas de análisis de negocios que se realizan para analizar adecuadamente un cambio o evaluar la necesidad de un cambio. Las tareas pueden variar en forma, orden o importancia para los analistas de negocios individuales o para varias iniciativas. Las seis áreas de conocimiento del BABOK (Planificación de Negocios,

²⁵ International Institute of Business Analysis-IIBA. (2015). Introducción. *En Guía del conocimiento para el análisis de negocio – BABOK* (pp. 1-186). Canada: International Institute of Business Analysis, Inc.

Análisis y Monitoreo, Elicitación y colaboración, requisitos de gestión del ciclo de vida, análisis de la estrategia, análisis de requisitos y Definición de Diseño (RADD), y Evaluación de la solución) describen la práctica de análisis de negocios, ya que se aplica dentro de los límites de un proyecto o durante la evolución de la empresa y la mejora continua. La imagen siguiente muestra cómo tres de las áreas de conocimiento apoyar la entrega de valor para el negocio antes, durante y después del ciclo de vida de un proyecto.

Figura N° 09: Análisis de Negocio más allá del proyecto



Fuente: Guía del conocimiento para el análisis de negocio – BABOK (2015).

2.1.3.3.1. Áreas del conocimiento del BABOK

Las seis áreas de conocimiento del BABOK son las siguientes: Planificación de Negocios, Análisis y Monitoreo, Elicitación y colaboración, requisitos de gestión

del ciclo de vida, análisis de la estrategia, análisis de requisitos y Definición de Diseño (RADD), y Evaluación de la solución.

a. Planificación de Negocio, Análisis y Monitoreo

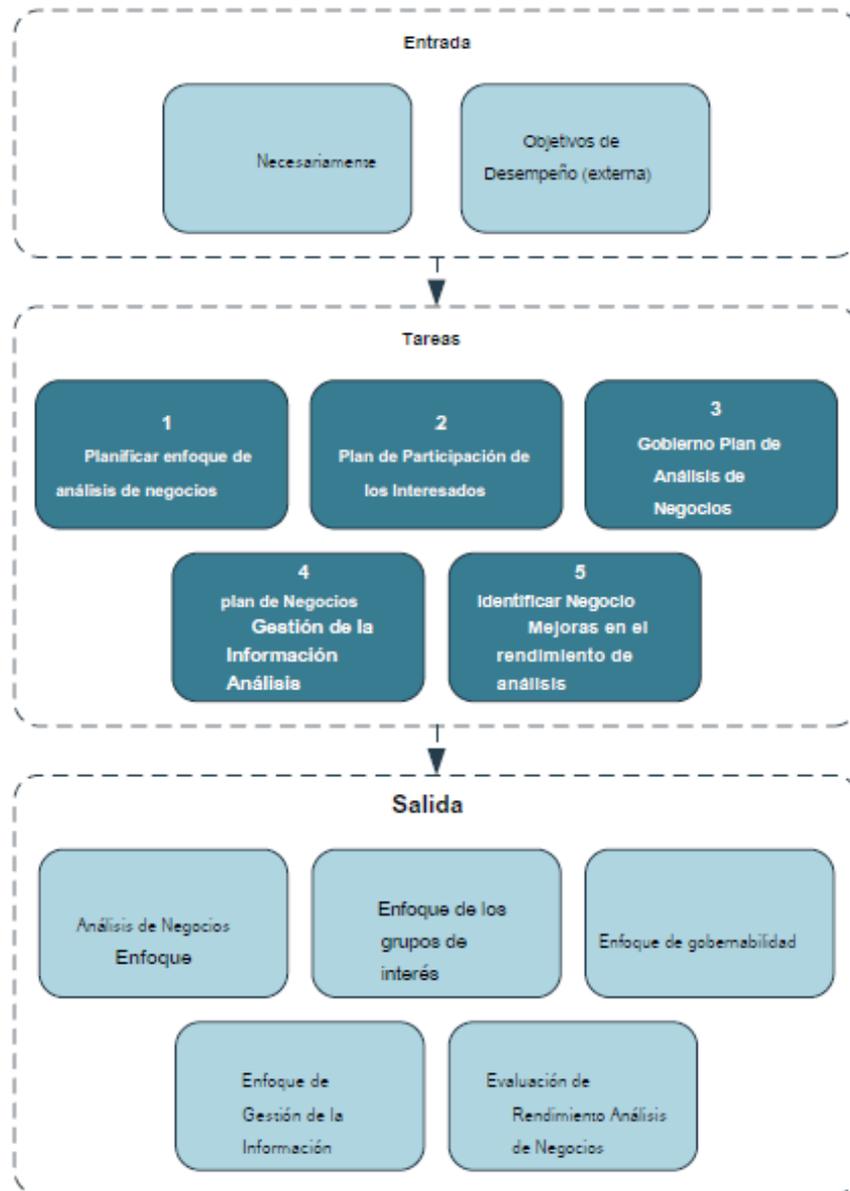
Las tareas de planificación y Área de conocimiento de Control y Análisis de Negocios organizar y coordinar los esfuerzos de los analistas de negocios y grupos de interés. Estas tareas producen salidas que se utilizan como orientaciones básicas para las otras tareas a lo largo del BABOK.

El área de conocimiento Análisis de Negocios, Planificación y monitoreo incluye las siguientes tareas:

- **Planificar enfoque de análisis de negocios:** Describe la planificación del trabajo de análisis de negocio de creación o selección de una metodología para la planificación de las actividades individuales, tareas y entregables.
- **Planificar Grupos de interés:** Describe la comprensión, que los interesados son relevantes para el cambio, lo que los analistas de negocios necesitan de ellos, lo que necesitan de los analistas de negocios, y la mejor forma de colaborar.

- **Plan de Análisis de Negocio de Gobierno:** Define los componentes de análisis de negocios que se utilizan para apoyar la función de gobierno de la organización. Esto ayuda a asegurar que las decisiones se toman correctamente y consistentemente, y sigue un proceso que asegura que toman las decisiones tengan la información que necesitan. Ejemplos de esto incluyen la gestión de requisitos, gestión de riesgos análisis de negocio, y la asignación de los recursos de análisis de negocios.
- **Plan de Gestión de Información de Análisis de Negocio:** Define cómo la información desarrollada por los analistas de negocios (incluyendo requisitos y diseños) es capturada, almacenada, y se integra con otra información para uso a largo plazo.
- **Identificar las mejoras Análisis del Negocio:** describe gestión y seguimiento de cómo se realiza el trabajo de análisis de negocio para asegurar que se cumplan los compromisos y las oportunidades de aprendizaje y de mejora continua se realizan.

Figura N° 10: Diagrama de Planificación de Negocios, Análisis y Monitoreo (Entradas y Salidas)



Fuente: Guía del conocimiento para el análisis de negocio – BABOK (2015).

b. Elicitación y Colaboración

El área de elicitación del conocimiento y colaboración describe las tareas que realizan los analistas de negocios para obtener información de los interesados y confirmar los resultados. También se describe la comunicación con las partes interesadas una vez que la información de análisis de negocios se ensambla.

Elicitación es el dibujo sucesivamente o recepción de información de los interesados o de otras fuentes. Es el camino principal para el descubrimiento de los requisitos y la información de diseño, y podría implicar hablar directamente con los interesados, la investigación de temas, experimentando, o ser simplemente la información mano. La colaboración es el acto de dos o más personas que trabajan juntos hacia un objetivo común. El área de elicitación y el conocimiento Colaboración describen cómo identificar los analistas de negocios y llegar a un acuerdo sobre la comprensión mutua de todos los tipos de información de análisis de negocio. Elicitación y el trabajo de colaboración no es una 'fase' en el análisis de negocios; más bien, es permanente, siempre y cuando se está produciendo el trabajo de análisis de negocio.

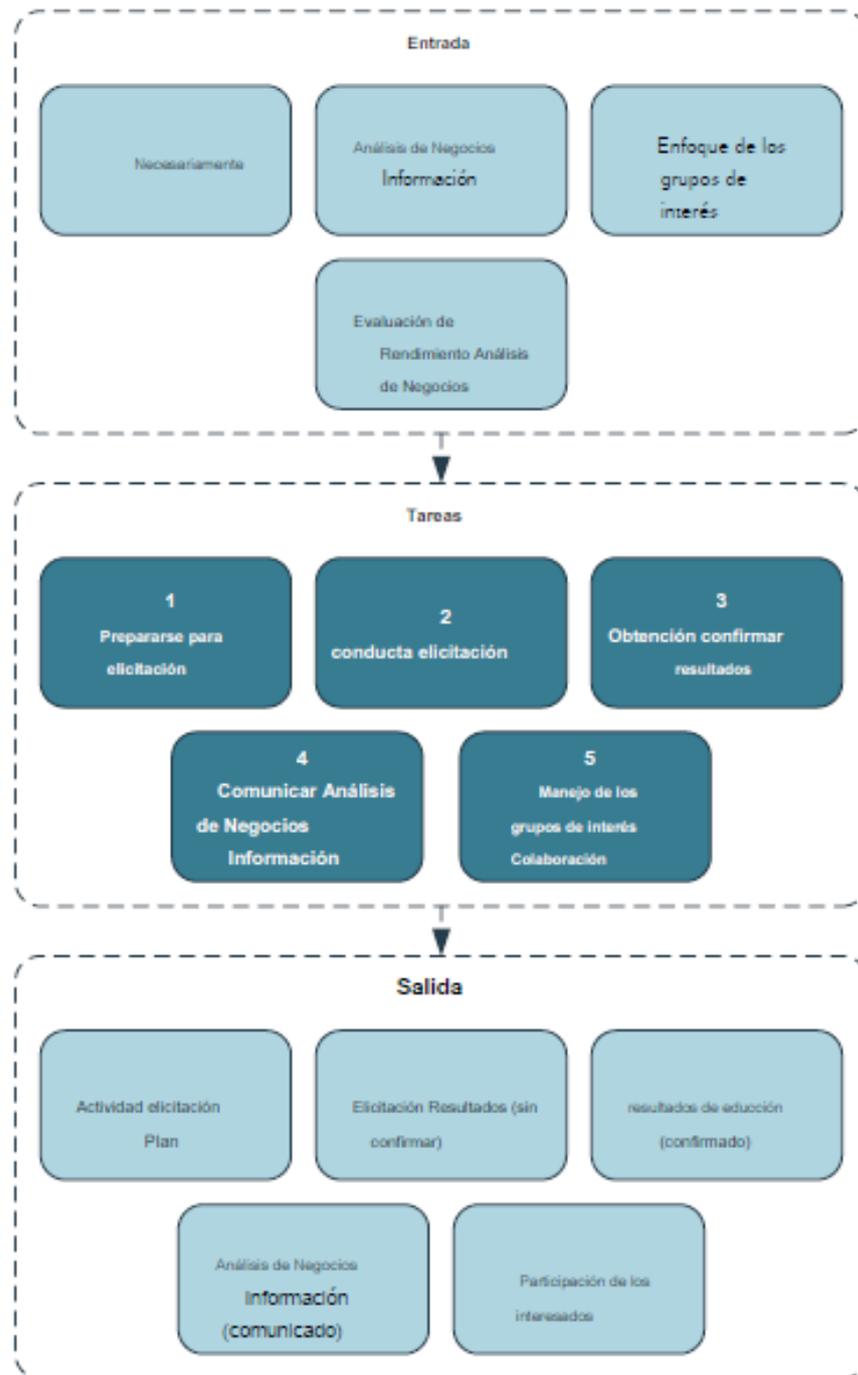
Elicitación y la colaboración pueden ser planificados, no planificados, o ambos. Entre las actividades previstas, tales como talleres, experimentos y / o encuestas pueden ser estructurados y organizados de antemano actividades no planificadas suceden en el momento y sin previo aviso, como último minuto o colaboración 'justo a tiempo' o conversaciones, información de análisis de negocios derivado de una actividad no planificada puede requerir una exploración más profunda a través de una actividad planificada.

El área de elicitación y el conocimiento Colaboración se compone de las siguientes tareas:

- **Prepárese para la Obtención:** Implica garantizar que las partes interesadas tengan la información que necesitan para proporcionar y que entienden la naturaleza de las actividades que van a realizar. También establece un conjunto compartido de expectativas con respecto a los resultados de la actividad. La preparación también puede implicar la identificación de fuentes de investigación o la preparación para llevar a cabo un experimento para ver si un cambio de proceso en realidad se traduce en una mejora.

- **Conducta Obtención:** Describe el trabajo realizado para entender las necesidades de las partes interesadas e identificar posibles soluciones que puedan satisfacer esas necesidades. Esto puede implicar una interacción directa con las partes interesadas, hacer investigación, o llevar a cabo experimentos.
- **Confirmar Elicitación Resultados:** implica que los socios que tienen una comprensión común de los resultados de elicitación, que obtuvo información está registrado de manera apropiada, y que el analista de negocios tiene la información solicitada a una actividad de elicitación. Esta tarea también incluye la comparación de la información recibida con otra información para buscar inconsistencias o vacíos.
- **Comunicar la información comercial Análisis:** ofrece a los interesados con la información que necesitan, en el momento que lo necesiten. La información se presenta en una forma útil, utilizando la terminología y los conceptos derecha.
- **Manejo de los grupos de interés de la propuesta:** describe cómo se trabaja con los interesados para participar en el proceso general de análisis de negocios y para asegurar que el analista de negocio puede lograr los resultados necesarios.

Figura N° 11: Diagrama de Elicitación y Colaboración (Entradas y Salidas)



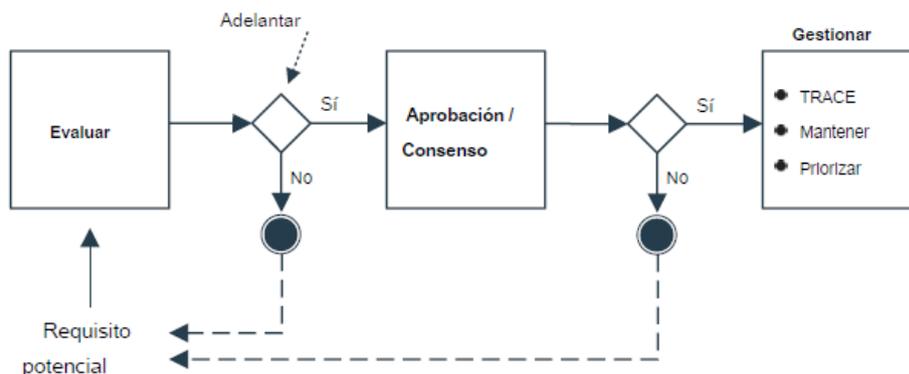
Fuente: Guía del conocimiento para el análisis de negocio – BABOK (2015).

c. Requisitos de Gestión del Ciclo de vida

El propósito de la gestión del ciclo de vida de los requisitos es asegurar que los negocios, grupos de interés y requisitos de la solución y los diseños están alineados entre sí y que la solución de las implementa. Se trata de un nivel de control sobre los requisitos y sobre cómo los requisitos serán implementados en la solución real a ser construidos y entregados. También ayuda a asegurar que la información de análisis de negocios está disponible para su uso futuro. El ciclo de vida de requisitos:

- Comienza con la representación de una necesidad de negocio como requisito.
- Continúa a través del desarrollo de una solución.
- Termina cuando una solución y los requisitos que la representan son retirados. La gestión de requisitos no termina una vez que se implementa una solución. A lo largo de la vida de una solución, los requisitos continúan proporcionando valor cuando se manejen de forma adecuada.

Figura N° 12: Requisitos de Gestión del Ciclo de Vida



Fuente: Guía del conocimiento para el análisis de negocio – BABOK (2015).

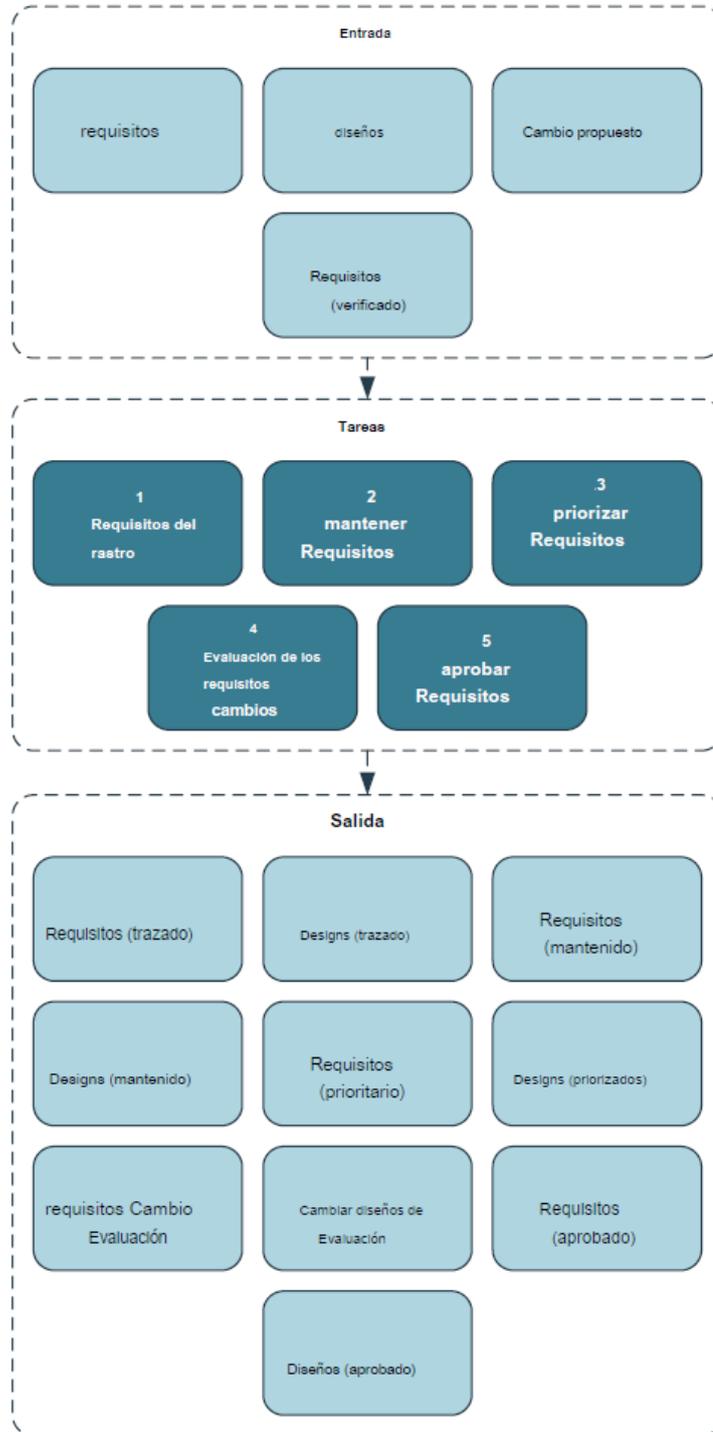
El ciclo área de conocimiento de Gestión de Requisitos Vida incluye las siguientes tareas:

- **Requisitos traza:** Análisis y mantiene las relaciones entre los requisitos, diseños, componentes de la solución, y otros productos de trabajo para el análisis de impacto, cobertura y asignación.
- **Mantener Requisitos:** Asegura que los requisitos y diseños son exactos y actuales en todo el ciclo de vida y facilita la reutilización cuando sea apropiado.
- **Priorizar Requisitos:** Evalúa el valor, urgencia, y riesgos asociados con particulares requisitos y diseños para asegurar que el análisis y / o trabajo

de entrega se hace en los más importantes en cualquier momento dado.

- **Evaluar los cambios Requisitos:** Evalúa nuevas y cambiantes necesidades de los interesados para determinar si necesitan ser actuado sobre dentro del ámbito de un cambio.
- **Aprobar Requisitos:** Trabaja con los actores involucrados en el proceso de gobierno para llegar a la aprobación y acuerdo sobre los requisitos y diseños.

Figura N° 13: Diagrama de Requisitos de Gestión del Ciclo de Vida (Entradas y Salidas)

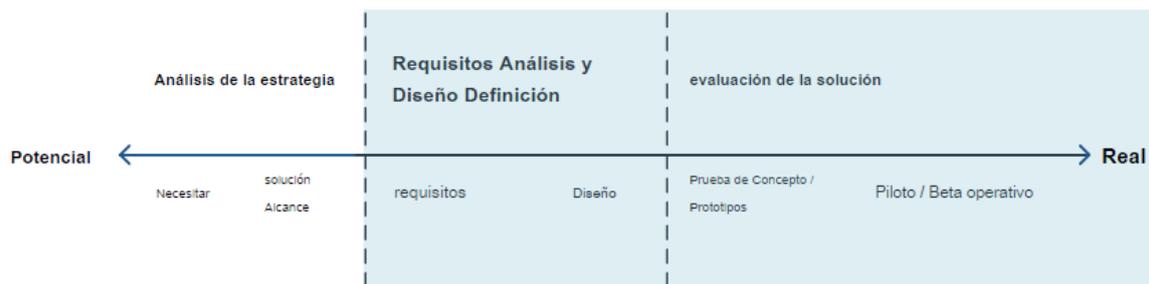


Fuente: Guía del conocimiento para el análisis de negocio – BABOK (2015).

d. Análisis de la estrategia

Análisis de la estrategia proporciona un contexto para el análisis de requerimientos y definición de diseño para un cambio dado, análisis de la estrategia debe realizarse como se identifica una necesidad de negocio. Esto permite a las partes interesadas para hacer la determinación de ya sea para hacer frente a esa necesidad o no. análisis de la estrategia es una actividad continua que evalúa cualquier cambio en esa necesidad, en su contexto, o cualquier nueva información que puede indicar que puede ser necesario un ajuste a la estrategia de cambio. La siguiente imagen ilustra el espectro de valor como un progreso actividades de análisis de negocio desde la entrega de valor potencial de valor real.

Figura N° 14: Análisis del valor del Espectro

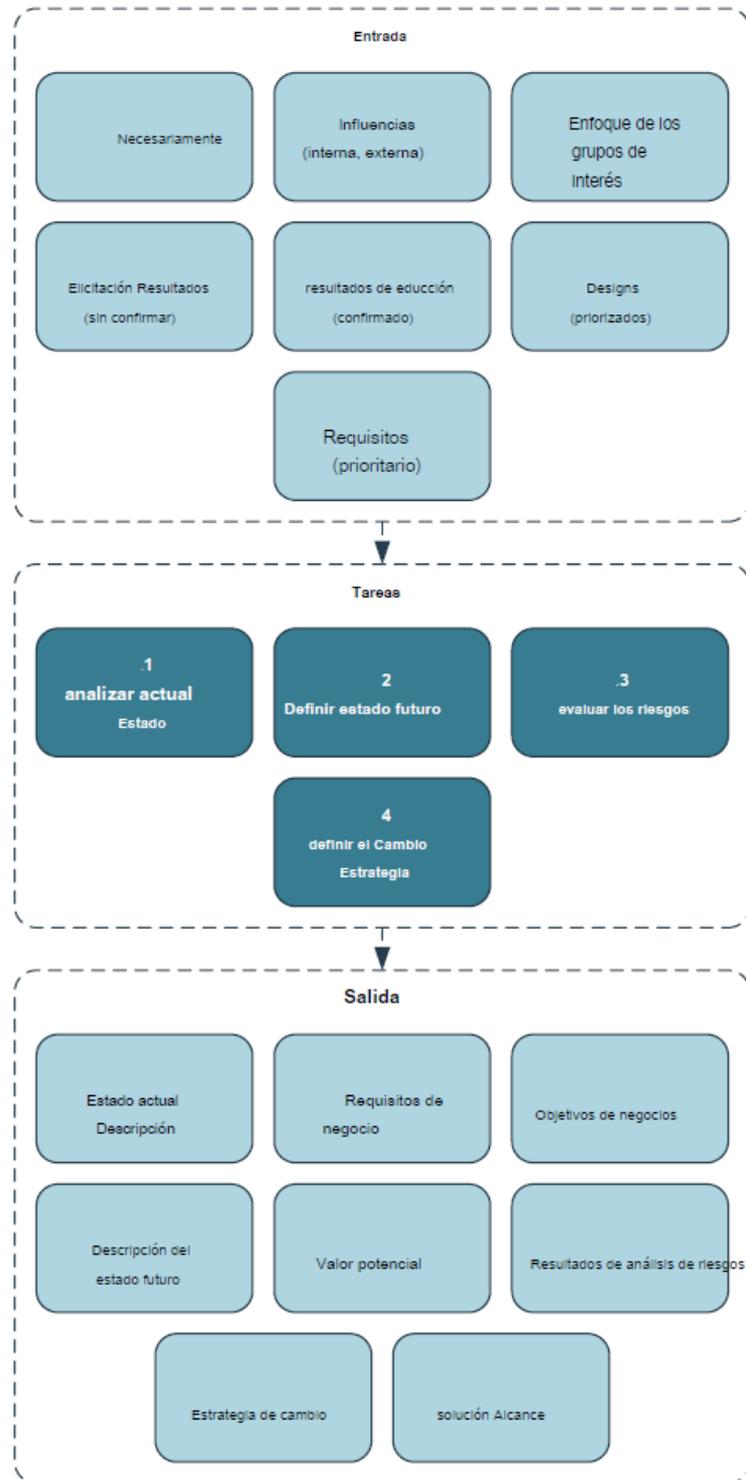


Fuente: Guía del conocimiento para el análisis de negocio – BABOK (2015).

El área de conocimiento de Análisis de Estrategia incluye las siguientes tareas:

- **Analizar Estado actual:** entiende la necesidad de la empresa y cómo se relaciona con la forma en que las funciones de la empresa en la actualidad. Establece una línea de base y el contexto para el cambio.
- **Definir estado futuro:** define las metas y objetivos que van a demostrar que la necesidad de la empresa ha sido satisfecha y define qué partes de la empresa necesitan cambiar con el fin de cumplir con esas metas y objetivos.
- **Evaluar los riesgos:** entiende las incertidumbres sobre el cambio, considera el efecto de estas incertidumbres pueden tener sobre la capacidad de entregar valor a través de un cambio, y recomienda acciones para abordar los riesgos en su caso.
- **Definir la Estrategia de Cambio:** realiza un análisis de brechas entre el estado actual y futuro, evalúa opciones para lograr el estado futuro, y recomienda el enfoque de valor más alto para alcanzar el estado futuro incluyendo cualquier estado de transición que pueden ser necesarios en el camino.

Figura N° 15: Diagrama de Análisis de estrategia (Entradas y Salidas)

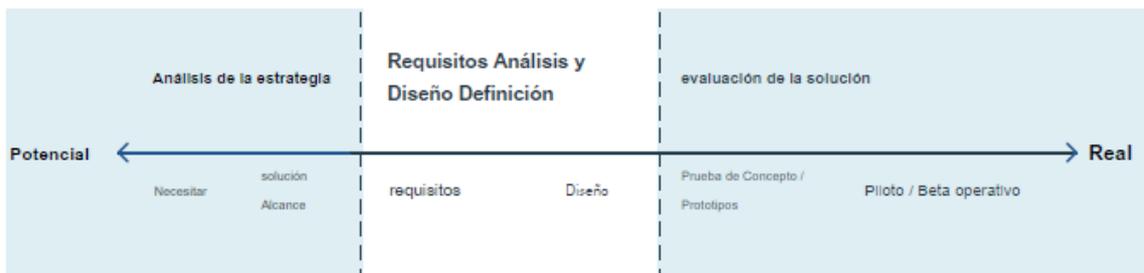


Fuente: Guía del conocimiento para el análisis de negocio – BABOK (2015).

e. Análisis de requerimiento y definición de diseño

Los analistas de negocios analizar el valor potencial de ambos requisitos y diseños. En colaboración con expertos en la materia implementación sujetos, los analistas de negocios definen las opciones de solución que pueden ser evaluados con el fin de recomendar la mejor opción de solución que satisfaga la necesidad y aporta el mayor valor. La siguiente imagen ilustra el espectro de valor como un progreso actividades de análisis de negocio desde la entrega de valor potencial de valor real.

Figura N° 16: Análisis del valor espectro



Fuente: Guía del conocimiento para el análisis de negocio – BABOK (2015).

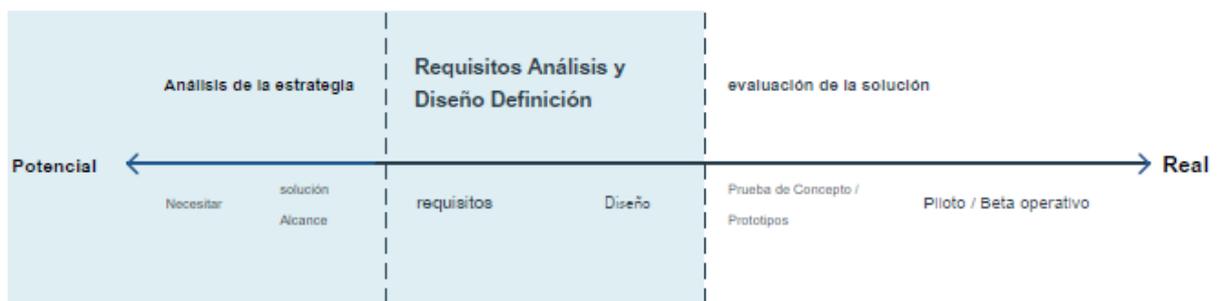
El análisis de requisitos y Diseño área de conocimiento definición incluye las siguientes tareas:

- **Especificar y Modelo de Requisitos:** Describe un conjunto de requisitos o diseños en detalle usando técnicas analíticas.
- **Verificar los requisitos:** Asegura que un conjunto de requisitos o diseños se ha desarrollado en suficiente detalle como para ser utilizable por una parte interesada en particular, es internamente consistente, y es de alta calidad.
- **Validar Requisitos:** Asegura que un conjunto de requisitos o diseños ofrece un valor empresarial y apoya las metas y objetivos de la organización.
- **Definir los requisitos de Arquitectura:** Estructuras de todos los requisitos y diseños para que apoyen el propósito general de la empresa para un cambio y que funcionan efectivamente como un todo cohesivo.
- **Definir Opciones de solución:** Identifica, explora y describe las diferentes formas posibles de satisfacer la necesidad.
- **Valor potencial analizar y recomendar soluciones:** Evalúa el valor de negocio asociado con una solución potencial y compara las diferentes opciones, incluyendo compensaciones, para identificar y recomendar la opción de solución que ofrece el mayor valor global.

f. Evaluación de la solución

Si bien puede haber algunas similitudes con las actividades realizadas en el Análisis de Estrategia, o análisis de requisitos y Diseño Definición, una distinción importante entre el área de conocimiento de evaluación de la solución y de otras áreas de conocimiento es la existencia de una real solución. Sólo puede ser una solución parcial, pero la solución o componente de la solución ya se ha aplicado y está funcionando en alguna forma tareas de evaluación de soluciones que apoyan la realización de pueden ocurrir antes de un cambio beneficios se inicia, mientras se evalúa el valor actual, o después de una solución ha sido implementada.

Figura N° 17: Análisis del valor del espectro



Fuente: Guía del conocimiento para el análisis de negocio – BABOK (2015).

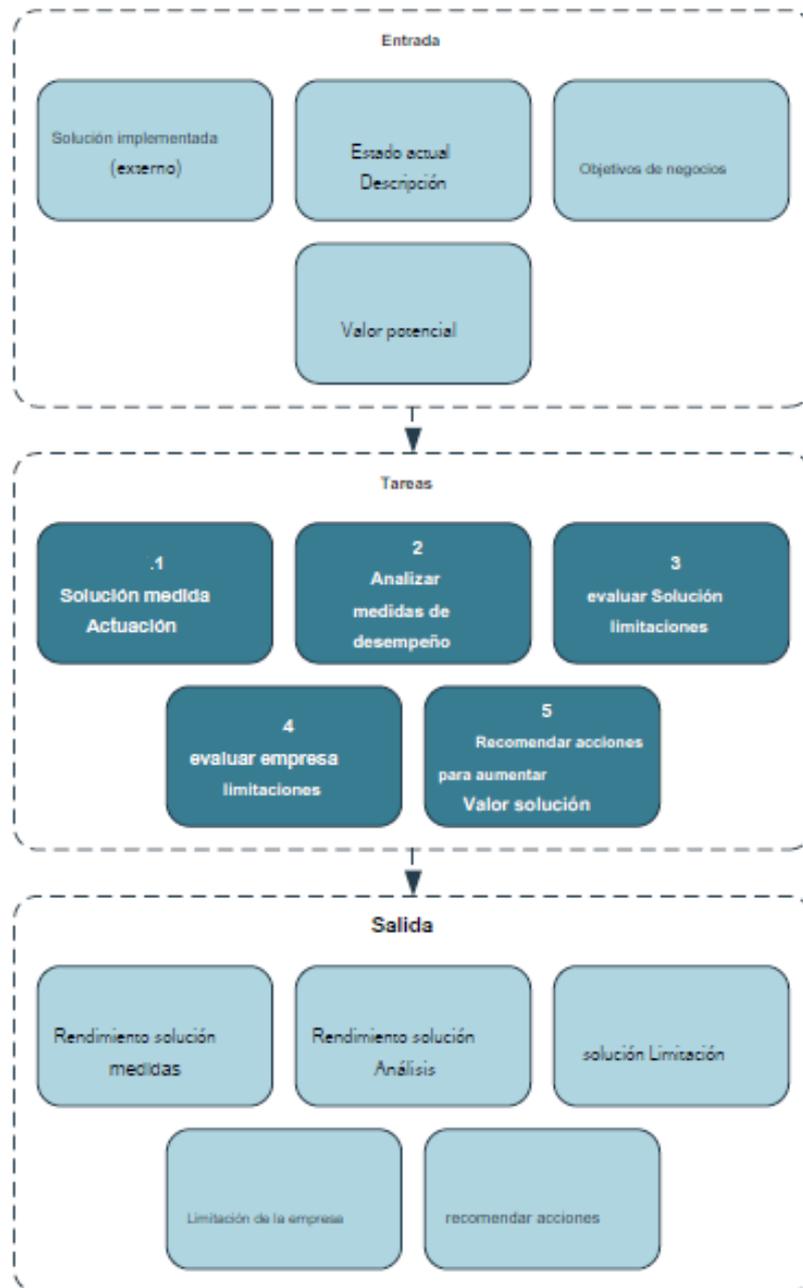
El área de conocimiento evaluación de la solución incluye las siguientes tareas:

Medir el rendimiento Solución: determina la forma más adecuada para evaluar el rendimiento de una solución, incluyendo cómo se alinea con las metas y objetivos de la empresa, y lleva a cabo la evaluación.

- **Analizar Medidas de rendimiento:** examina la información sobre el rendimiento de una solución con el fin de comprender el valor que entrega a la empresa y de los grupos de interés, y determina si se está cumpliendo con las necesidades de negocio actuales.
- **Evaluar solución limitaciones:** investiga cuestiones dentro del ámbito de una solución que puede evitar que las necesidades empresariales actuales.
- **Evaluar la empresa limitaciones:** investiga cuestiones fuera del ámbito de una solución que puede prevenir que la empresa de realizar el valor completo que una solución es capaz de proporcionar.
- **Recomendar acciones para aumentar la solución de valor:** identifica y define las acciones

de la empresa puede tomar para aumentar el valor que puede ser entregado por una solución.

Figura N° 18: Diagrama de la Evaluación de la solución (Entradas y Salidas)



Fuente: Guía del conocimiento para el análisis de negocio – BABOK (2015).

2.1.4. Descripción de una Empresa Desarrolladora de Software

2.1.4.1. Datos de la empresa

Es una empresa de Outsourcing de Procesos de Negocios, Tecnología de la Información (TI) y Transformación Digital con mayor confiabilidad y experiencia del Perú. Con 33 años de experiencia, desarrollando e implementando exitosamente soluciones que generan valor a los procesos de negocios de nuestros clientes, un staff de 3000 profesionales y la mejor infraestructura como la Fábrica de Software más grande del país, 2 Data Center de Clase Mundial, 1 de los cuales está certificado Tier III, en Diseño y Construcción, y 2 Call Center en alta disponibilidad, GMD se consolida hoy como la empresa Líder de Outsourcing en el Perú, según la consultora internacional IDC.

La empresa cuenta con las más altas certificaciones de calidad como la ISO 9001, ISO 27001, OHSAS 18001, ISO 20000, ISO 22301, NTP 392-030 y metodologías de clase mundial como la CMMI-5, ITIL y PMI, que respaldan nuestros procesos y operaciones así como la satisfacción de nuestros clientes.

Se menciona algunas áreas de la empresa que tiene las certificaciones mencionadas:

- Outsourcing (ISO 20000 – ISO 9001).
- Centro de Operaciones Tecnológicas (ISO 270001).

2.1.4.1.1. Visión

Ser la empresa referente en servicios de Transformación Digital en la Región Pacífico.

2.1.4.1.2. Misión

Proveer soluciones innovadoras de Transformación Digital que aporten valor al negocio de nuestros clientes en base al conocimiento de industria, reconocidas por nuestra calidad de servicio, excelencia operacional y el talento de nuestros colaboradores.

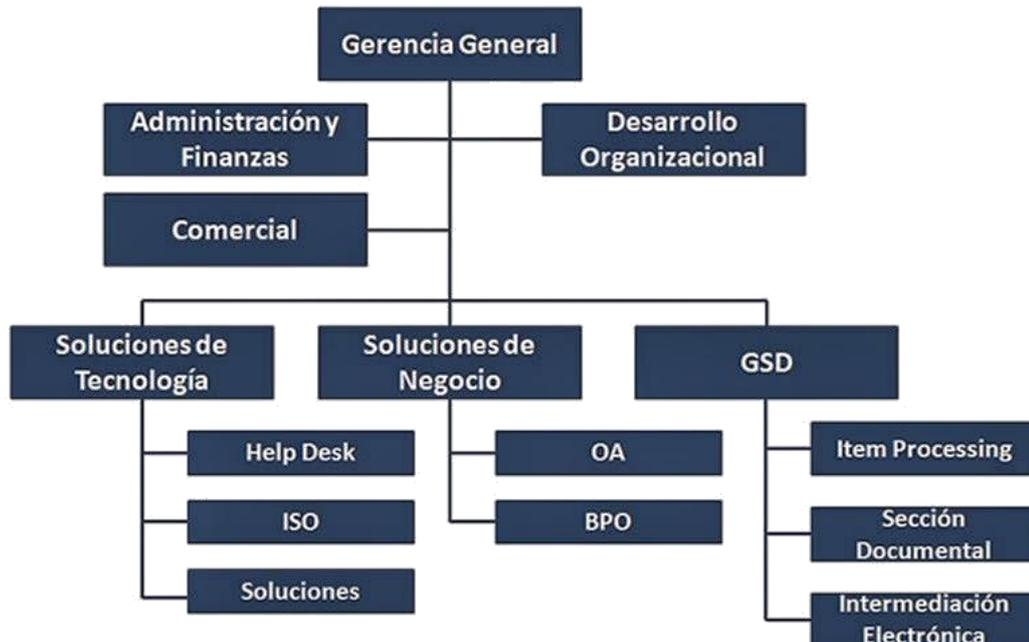
2.1.4.1.3. Valores

1. Cumplimiento
2. Eficiencia
3. Calidad
4. Innovación

2.1.4.2. Organigrama de la empresa

Proveer soluciones innovadoras de Transformación Digital que aporten valor al negocio de nuestros clientes en base al conocimiento de industria, reconocidas por nuestra calidad de servicio, excelencia operacional y el talento de nuestros colaboradores.

Figura N° 19: Organigrama de GMD



Fuente: Empresa GMD (2015).

a). Tercerización de Aplicaciones (AO)

El Outsourcing de Aplicación (OA) o tercerización de aplicaciones de GMD agrega valor mediante la optimización de carteras de aplicaciones, mayor rendimiento de la inversión y reducción del costo total de propiedad (TCO). Al externalizar las aplicaciones y sus servicios asociados, el cliente nos puede entregar la responsabilidad del soporte, mantenimiento, operación y administración de sus aplicaciones de negocio, bajo un contrato de servicios.

En GMD es posible tener un equipo de profesionales dedicado a administrar sus aplicaciones, o su Fábrica de Software puede trabajar sobre la demanda de acuerdo a las necesidades particulares.

Servicios que brinda son:

- Desarrollo y Mantenimiento
- Testing
- Soporte Funcional
- Procesos operativos y de soporte
- Fabricación de Software o Fábrica de Software

2.1.4.3. Fábrica de Software

La solución de la Fábrica de software de GMD, es un modelo de servicios que permite ayudar a gestionar el Mantenimiento Correctivo, Evolutivo y Desarrollo de sistemas de información. La propuesta se basa en Acuerdos de Niveles de Servicio (ANS) y Modelos de Estimación Claros, que garantiza la calidad del servicio, en términos de tiempo de respuesta, productividad y eficiencia.

Los pilares de la fábrica de software de GMD se basan en una probada estrategia metodológica, una vasta experiencia en el desarrollo de aplicaciones, equipo humano altamente calificado.

Esta Fábrica de software se desarrolla en dos Fases:

a). Fase I - Implementación de un modelo de Software Factory:

Este modelo involucra la implementación de Metodologías de Gestión, Modelos de Estimación, Métricas, Acuerdos de Niveles de Servicio (ANS), Metodología de Desarrollo de Software y una definición clara de la interacción entre el cliente y GMD, para los proceso de Gestión de los Requerimientos, Planeamiento y Control de los Proyectos, Manejo de Cambios y Aceptación de los productos.

b). Fase II - Servicio de Software Factory:

A través de este modelo de gestión se adaptan las prioridades del negocio definidas por el cliente. Los servicios que incluyen son: Mantenimiento Evolutivo y Mantenimiento Correctivo.

Empresas del sector Industria, Comercio, Telecomunicaciones, Gobierno, Banca y Seguros, han confiado en la solución de la Fábrica de Software de GMD.

2.1.4.4. Personal involucrado

a). Gerente de proyecto

Persona cuyo rol se encarga de la responsabilidad total del planeamiento y la ejecución acertados del proyecto.

b). Jefe o Coordinador de proyecto

Persona cuyo rol se encarga de gestionar, controlar y supervisar el ciclo de vida de un proyecto de software.

c). Líderes Técnicos de proyecto

Persona cuyo rol se encarga de apoyar al jefe de proyecto del área encargada.

d). Análisis de sistemas

- Entrevistar al cliente, ayudándole a identificar sus necesidades.
- Verificar si los requisitos especificados son los correctos.
- Definir una estructura básica del sistema que incluya fuentes de información, módulos de procesamiento de información y resultados esperados.
- Transformar los requerimientos en requisitos de software.

e). Programador

- Interactuar con los analistas de sistemas.
- Manejar lenguajes de programación validos actualmente.
- Manejar herramientas de generación de código.
- Generar prototipos rápidos del sistema.
- Realizar pruebas unitarias.
- Hacer la documentación del código.

f). Analista de Calidad

- Revisar las fases de requerimientos.
- Participar en la revisión de los requisitos del sistema.
- Revisar las políticas de control de cambios, control de errores y control de la configuración.
- Revisar la documentación.
- Realizar los casos de pruebas.

g). Consultores

Los consultores, cumplen el rol de especialistas en alguna determinada tecnología o herramientas, proveen información a consultas, también son asignados a empresas para resolver problemas y proveer soluciones tecnológicas.

2.2. MARCO TECNOLÓGICO

Para la implementación de la metodología en investigación y cumplir con los objetivos, se utilizarán las siguientes herramientas:

2.2.1. Minitab

Según MINITAB 15 (2016)²⁶, es un programa de computadora diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas, el programa se utilizó para

²⁶ Wikipedia. (2017). Minitab. Noviembre 24, 2017, de Minitab web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Minitab>

la parte de los resultados de las pruebas para el gráfico del desarrollo de las hipótesis específicas.

2.2.2. Bizagi Modeler

Es un Freeware utilizado para diagramar, documentar y simular procesos usando la notación estándar BPMN (Business Process Modeling Notation). Es una solución de Gestión de procesos de negocio (BPM) que le permite a las organizaciones ejecutar/automatizar procesos o flujos de trabajo (workflows). Según Smart (2017)²⁷, menciona que BIZAGI MODELER es muy intuitivo, y la representación visual de los mapas de procesos es fantástica. La configuración inicial fue sencilla, los recursos en línea son de gran ayuda y el servicio al cliente es excelente... La habilidad para compartir los modelos de proceso nos ha animado a construir un sistema más grande. Realmente recomiendo BIZAGI MODELER, es excepcionalmente completo, sin mencionar que además es gratis.

Según Doido (2017)²⁸, ha señalado que eligió BIZAGI porque brinda resultados rápidos y un despliegue fácil. Nuestra Prueba de Concepto se hizo en tiempo récord y nos impresionó en especial el poderoso asistente que simplificó enormemente el diseño y automatización de nuestros procesos.

Esta herramienta se utilizó para el proceso de requerimiento, se ha realizado este proceso para ver las actividades de cada uno de los involucrados en un proyecto de desarrollo de Software que se implementó para las buenas prácticas.

²⁷ Smart, J. (2017). Modelamiento de Procesos. Noviembre 10, 2017, de Bizagi Time to Digital Sitio web: <https://www.bizagi.com/es/que-hacemos/modelamiento-de-procesos>

²⁸ Doido, S. (2017). Studio. Noviembre 10, 2017, de Bizagi Time to Digital Sitio web: <https://www.bizagi.com/es/productos/bpm-suite/studio>

2.2.3. CMMI DEV 1.3

(Software Engineering Institute. (Versión 1.3). 2010)²⁹ Este modelo, denominado CMMI para Desarrollo (CMMI-DEV), proporciona un conjunto completo e integrado de guías para desarrollar productos y servicios.

2.2.3.1. Área de Proceso de Gestión de Proyectos

(Software Engineering Institute. (Versión 1.3). 2010)³⁰ Las áreas de proceso de Gestión de Proyectos cubren las actividades de gestión del proyecto relacionadas con la planificación, monitorización y control del proyecto.

Las siete áreas de proceso de Gestión de Proyectos de CMMI-DEV son las siguientes:

1. Gestión Integrada del Proyecto (IPM)

El propósito de la Gestión integrada de proyecto (IPM) es establecer y gestionar el proyecto y la involucración de las partes interesadas relevantes de acuerdo a un proceso integrado y definido que se adapta a partir del conjunto de procesos estándar de la organización.

²⁹ Software Engineering Institute. (Versión 1.3). (2010). Prefacio. *CMMI para desarrollo CMMI-DEV, V1.3*. (p. 7). EE.UU: Software Engineering Process Management Program.

³⁰ Software Engineering Institute. (Versión 1.3). (2010). Capítulo 3- Uniendo todo. *CMMI para desarrollo CMMI-DEV, V1.3*. (p. 64). EE.UU: Software Engineering Process Management Program.

2. Monitorización y Control del Proyecto (PMC)

El propósito de la Monitorización y control de proyecto (PMC) es proporcionar una comprensión del progreso del proyecto para que se puedan tomar las acciones correctivas apropiadas, cuando el rendimiento del proyecto se desvíe significativamente del plan.

3. Planificación del Proyecto (PP).

El propósito de la Planificación de proyecto (PP) es establecer y mantener planes que definan las actividades del proyecto y comienza con los requerimientos que definen el producto y el proyecto.

4. Gestión Cuantitativa del Proyecto (QPM)

El propósito de la Gestión cuantitativa de proyecto (QPM) es gestionar cuantitativamente el proceso definido del proyecto para alcanzar los objetivos establecidos de calidad y de rendimiento del proceso del proyecto.

5. Gestión de Requisitos (REQM)

El propósito de la Gestión de requerimientos (REQM) es gestionar los requerimientos de los productos y de los componentes del producto del proyecto, e identificar inconsistencias entre esos requerimientos y los planes y productos de trabajo del proyecto.

6. Gestión de Riesgos (RSKM)

El propósito de la Gestión de riesgos (RSKM) es identificar los problemas potenciales antes de que ocurran para que las actividades de tratamiento de riesgos puedan planificarse e invocarse según sea necesario a lo largo de la vida del producto o del proyecto para mitigar los impactos adversos para alcanzar los objetivos.

7. Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM)

El propósito de la Gestión de acuerdos con proveedores (SAM) es gestionar la compra de productos. Esta área de proceso trata principalmente la compra de los productos y de los componentes del mismo que se entregan al cliente del proyecto. En todas las áreas de proceso donde usamos los términos producto y componente de producto, sus significados previstos engloban también a los servicios y a sus componentes.

2.2.3.2. Gestión de Requerimientos (REQM) CMMI DEV v1.3

(Software Engineering Institute. (Versión 1.3). 2010)³¹ El propósito de la Gestión de Requerimientos es gestionar los requerimientos de los productos y los componentes de producto del proyecto y asegurar

³¹ Software Engineering Institute. (Versión 1.3). (2010). Segunda parte- Metas genéricas y practicas genéricas y las áreas de proceso. *CMMI para desarrollo CMMI-DEV, V1.3*. (p. 473-480). EE.UU: Software Engineering Process Management Program.

la alineación entre esos requerimientos, y los planes y los productos de trabajo del proyecto.

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

El proyecto realiza los pasos apropiados para asegurar que el conjunto de requisitos aprobados se gestiona para dar soporte a las necesidades de planificación y de ejecución del proyecto. Cuando un proyecto recibe requisitos de un proveedor de requisitos aprobado, éstos se revisan con dicho proveedor para resolver las cuestiones y para prevenir malentendidos antes de que los requisitos se incorporen en los planes del proyecto. Una vez que el proveedor y el receptor de los requisitos alcanzan un acuerdo, se obtiene un compromiso sobre los requisitos por parte de los participantes en el proyecto. El proyecto gestiona los cambios a los requisitos a medida que evolucionan e identifica inconsistencias que ocurren entre los planes, los productos de trabajo y los requisitos.

Una parte de la gestión de requisitos es documentar los cambios de los requisitos y su análisis razonado, y mantener la trazabilidad bidireccional entre los requisitos fuente, todos los requisitos de producto y de componente de producto, y otros productos de trabajo especificados.

Todos los proyectos tienen requisitos. En el caso de actividades de mantenimiento, los cambios se basan en los cambios de los requisitos, al diseño o a la implementación existente. En proyectos que entregan incrementos de la capacidad del producto, los cambios también se pueden deber a la evolución de las necesidades del cliente, a la madurez u obsolescencia de la tecnología y a la evolución de los estándares.

En ambos casos, los cambios a los requisitos, si existen, podrían documentarse en peticiones de cambio del cliente o de los usuarios finales, o podrían tomar la forma de nuevos requisitos recibidos del proceso de desarrollo de requisitos. Independientemente de su fuente o forma, las actividades que son dirigidas por cambios en los requisitos se gestionan consecuentemente.

a). Resumen de metas y prácticas específicas

1. SG 1 Gestionar los requisitos

a.1. SP 1.1 Comprender los requisitos.

b.1. SP 1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos.

c.1. SP 1.3 Gestionar los cambios a los requisitos.

d.1. SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos.

e.1. SP 1.5 Asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los requisitos.

b). Prácticas específicas por meta

1. SG 1 Gestionar los requisitos

Los requisitos se gestionan y las inconsistencias con los planes y productos de trabajo del proyecto se identifican. El proyecto mantiene un conjunto actual y aprobado de requisitos durante la vida del proyecto haciendo lo siguiente:

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

a.1. SP 1.1 Comprender los requisitos

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

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

Aquellos que reciben los requisitos, los analizan con el proveedor para asegurar que se alcanza una

comprensión compatible y compartida del significado de los requisitos. El resultado de estos análisis y diálogos es un conjunto de requisitos aprobados.

Ejemplos de productos de trabajo

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

Subprácticas

1. Establecer criterios para distinguir a los proveedores apropiados de requisitos.
2. Establecer criterios objetivos para la evaluación y aceptación de los requisitos.
3. Analizar los requisitos para asegurar que se cumplen los criterios establecidos.
4. Alcanzar una comprensión de los requisitos con los proveedores de requisitos para que los participantes del proyecto puedan comprometerse con ellos.

b.1. SP 1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos

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

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

Ejemplos de productos de trabajo

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

Subprácticas

1. Evaluar el impacto de los requisitos sobre los compromisos existentes.

El impacto sobre los participantes del proyecto se debería evaluar cuando cambian los requisitos o al principio de un nuevo requisito.

2. Negociar y registrar los compromisos.

Los cambios en los compromisos existentes se deberían negociar antes de que los participantes del proyecto se comprometan con un nuevo requisito o un cambio en un requisito.

c.1. SP 1.3 Gestionar los cambios de los requisitos

Gestionar los cambios de los requisitos a medida que evolucionan durante el proyecto.

Los requisitos cambian por diversas razones. A medida que cambian las necesidades y avanza el trabajo, es posible que se tengan que hacer cambios en los requisitos existentes. Es esencial gestionar estas adiciones y cambios, eficiente y eficazmente.

Para analizar con eficacia el impacto de los cambios, es necesario que se conozca la fuente de cada requisito y que esté documentado el análisis razonado de cualquier cambio. El proyecto puede querer seguir medidas apropiadas de volatilidad de

los requisitos para juzgar si es necesario un enfoque nuevo o modificado para el control de cambios.

Ejemplos de productos de trabajo

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

Subprácticas

1. Documentar todos los requisitos y los cambios de los requisitos que se reciben o generan por el proyecto.

[2. Mantener una historia de cambios de los requisitos, incluyendo el análisis razonado de los cambios.

Mantener la historia de cambios ayuda a seguir la volatilidad de los requisitos.

3. Evaluar el impacto de los cambios de requisitos desde el punto de vista de las partes interesadas relevantes.

Los cambios de los requisitos que afectan a la arquitectura del producto pueden afectar a muchas partes interesadas.

4. Poner a disposición del proyecto los requisitos y los datos de los cambios.

d.1. SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos

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

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

La trazabilidad de los requisitos también cubre las relaciones a otras entidades, tales como productos de trabajo intermedios y finales, cambios en la documentación del diseño y planes de pruebas. La trazabilidad puede cubrir relaciones horizontales,

tales como relaciones entre interfaces, así como relaciones verticales. La trazabilidad es particularmente necesaria al evaluar el impacto de los cambios de los requisitos sobre las actividades del proyecto y los productos de trabajo.

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

Ejemplos de productos de trabajo

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

Subprácticas

1. Mantener la trazabilidad de los requisitos para asegurar que la fuente de los requisitos de nivel más bajo (es decir, inferidos) está documentada.
2. Mantener la trazabilidad de los requisitos desde un requisito a sus requisitos inferidos y a la asignación a los productos de trabajo.

Los productos de trabajo para los cuales la trazabilidad se puede mantener incluyen la arquitectura, los componentes de producto, las

iteraciones de desarrollo (o incrementos), las funciones, las interfaces, los objetos, las personas, los procesos y otros productos de trabajo.

3. Generar una matriz de trazabilidad de requisitos.

e.1. SP 1.5 Asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los requisitos

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

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

Ejemplos de productos de trabajo

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

2. Acciones correctivas.

Subprácticas

1. Revisar los planes del proyecto, las actividades y los productos de trabajo en cuanto a la consistencia

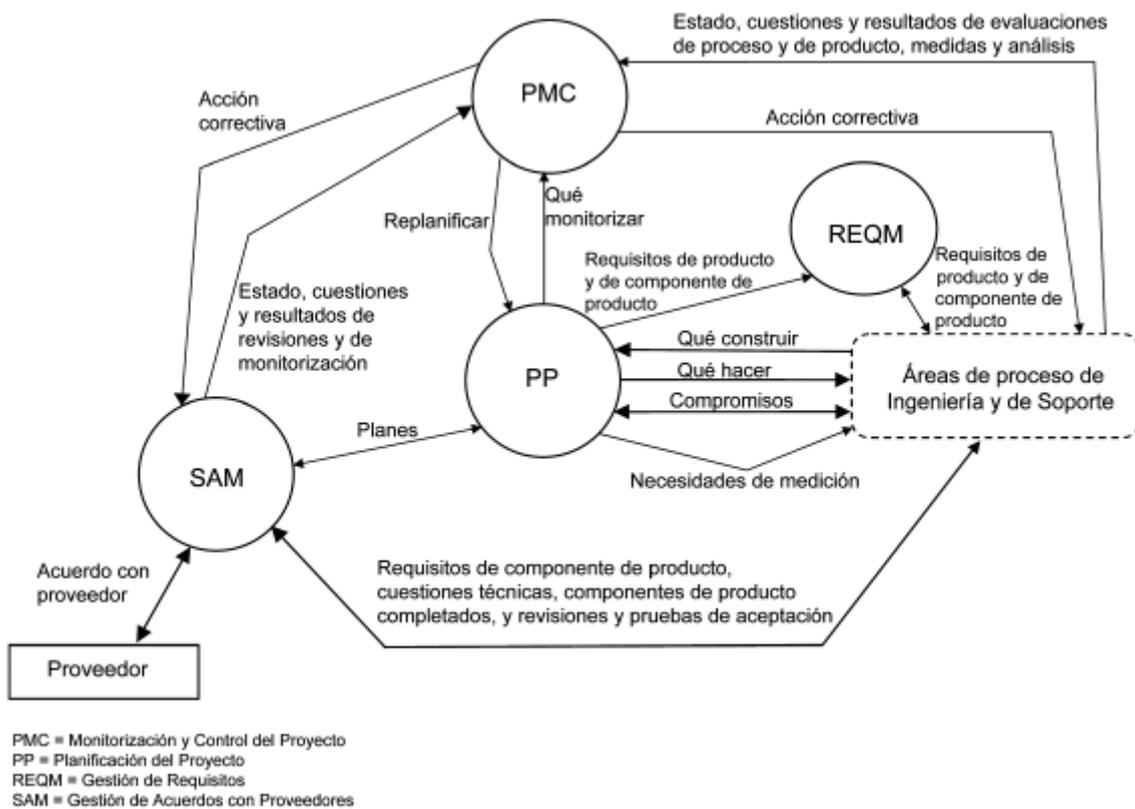
con los requisitos y los cambios realizados sobre ellos.

2. Identificar la fuente de la inconsistencia (si existe).

3. Identificar cualquier cambio que se debería realizar a los planes y a los productos de trabajo resultantes de los cambios de la línea base de requisitos.

4. Iniciar cualquier acción correctiva necesaria.

Figura N° 20: Área de proceso de Gestión de Proyectos



Fuente: CMMI para desarrollo CMMI-DEV (Versión 1.3. 2010).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. Metodología

(Conceptodefinicion.de, 2014)³². El término metodología se define como el grupo de mecanismos o procedimientos racionales, empleados para el logro de un objetivo, o serie de objetivos que dirige una investigación científica. Este término se encuentra vinculado directamente con la ciencia, sin embargo, la metodología puede presentarse en otras áreas como la educativa, en donde se encuentra la metodología didáctica o la jurídica en el derecho.

2.3.2. Buenas prácticas

(Comunidad de buenas prácticas. 2016).³³Una Buena Práctica es una experiencia o intervención que se ha implementado con resultados positivos, siendo eficaz y útil en un contexto concreto, contribuyendo al afrontamiento, regulación, mejora o solución de problemas y/o dificultades que se presenten en el trabajo diario de las personas en los ámbitos clínicos, de la gestión, satisfacción usuaria u otros, experiencia que pueden servir de modelo para otras organizaciones.

2.3.3. Proceso

Rumbaugh, Jacobson y Booch (2007).³⁴ Manifiesta que una unidad pesada de concurrencia y ejecución en un sistema operativo. Véase hilo que incluye

³² Conceptodefinicion.de. (2014). Definición de Metodología. Noviembre 10, 2017, de Conceptodefinicion.de Sitio web: <http://conceptodefinicion.de/metodologia/>

³³ Comunidad de buenas prácticas en APS. (2016). ¿Qué es una buena práctica?. Noviembre 10, 2017, de Comunidad de buenas prácticas Sitio web: <http://buenaspracticaps.cl/que-es-una-buena-practica/>

³⁴ Rumbaugh, J., Jacobson, I. y Booch, G (2da. ed). (2007). Parte 2: Conceptos de UML. *En El lenguaje unificado de modelado: manual de referencia*. (P. 531). Madrid: Pearson Education S.A.

unidades pesadas y unidades ligeras de proceso. Si es necesario, puede hacerse una distinción de implementación basada en estereotipos.

Un proceso de desarrollo software el camino y pautas por los cuales se desarrolla un sistema.

Para ejecutar un algoritmo o para gestionar algo dinámicamente.

2.3.4. Requerimiento

(Guía de conocimiento para el análisis de negocio - BABOK. 2015)³⁵. Un requerimiento o requisito es una representación útil de una necesidad. Requisitos centran en la comprensión de qué tipo de valor podría ser entregado si se cumple un requisito. La naturaleza de la representación puede ser un documento (o conjunto de documentos), pero puede variar ampliamente dependiendo de las circunstancias.

2.3.5. Fábrica de Software

Wikipedia (2017)³⁶. Una fábrica de software es una empresa de la industria del software cuya misión es el desarrollo de software para sus clientes de acuerdo a los requisitos específicos que aquel le solicita.

2.3.6. Entrevistas

Goguen y Linde (1993)³⁷. Considera que la entrevista es un método para descubrir hechos y opiniones que tienen los posibles usuarios y otros

³⁵ International Institute of Business Analysis. (Version 3.0). (2015). *Guía del conocimiento para el análisis de negocio - BABOK*. (P. 15). Canada: International Institute of Business Analysis, Inc.

³⁶ Wikipedia. (2017). *Fábrica de Software*. Noviembre 24, 2017, de *Fabrica de Software* web: https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1brica_de_software

³⁷ Goguen, J. A. y Linde, Charlotte. (2004). *Techniques for Requirement Elicitation*. Oxford: University Computing Lab.

participantes dentro del sistema que se está desarrollando. Los errores y malentendidos pueden ser detectados y corregidos a través de este método, por lo cual resulta muy útil dentro de esta actividad de la ingeniería de requerimientos.

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo y nivel

3.1.1.1. Tipo

Por otro lado la investigación tiene las siguientes características:

a). De acuerdo a su orientación

Aplicada: Procura brindar soluciones al problema.

b). De acuerdo a la técnica de contrastación

Explicativa: Es Explicativa porque el modelo de investigación establece la utilización del concepto de las buenas prácticas del modelo integrado de madurez de capacidad (CMMI) como opción para mejorar el proceso de requerimientos.

c). De acuerdo con la direccionalidad

Prospectiva: Porque tiene una causa en el presente que afecta el futuro.

d). De acuerdo con el tipo de fuente de recolección de datos

Retrolectivo: La obtención existente de la información se recopila de otras empresas desarrolladoras de software.

e). De acuerdo con la evolución del fenómeno estudiado

Transversal: Se toma en cuenta las variaciones de desplazamiento dadas en determinados momentos y horas punta, en ese caso las encuestas que se realizarán.

f). De acuerdo con la comparación de poblaciones

Comparativa: Porque se requiere dos poblaciones para contrastar la hipótesis.

3.1.1.2. Nivel

Investigación de nivel III de Acción Aplicada y Predictiva I. Aplicada por qué utiliza conocimientos previos y Predictiva I por que se presenta un nuevo aporte a los proyectos de desarrollo de Software de Lima.

3.1.2. Diseño

El diseño de la presente investigación es Experimental (Experimental Puro), se manipulan deliberadamente una o más variables (independientes), con el objetivo de analizar su efecto sobre otras (dependientes), es decir la determinación de las relaciones de causa-efecto, en el marco de una situación controlada de sus elementos principales del cómo reaccionan.

- **R:** Asignación aleatoria.
- **G:** Grupos de sujetos.
 - o **GE:** Grupo experimental, recibe tratamiento.
 - o **GC:** Grupo de Control, no recibe tratamiento.

- **X:** Variable independiente (Tratamiento, estímulo del modelo de buenas prácticas a implementar).
- **O:** Medición que se hace a uno o más grupos a través de pruebas, cuestionarios, etc.
- **(-):** Ausencia de tratamiento.

Tabla N° 05: Diseño experimental explicación

Grupo	Asignación	Pre-Prueba	Tratamiento	Post-Prueba	Diferencia
GE	R	O1	X	O2	O2-O1 = D1
GC	R	O3	(-)	O4	O4-O3 = D2

Fuente: Elaboración en base al diseño experimental.

3.1.3. Estrategia de prueba de hipótesis

Se realizará lo siguiente:

- a). Entrevistas a los involucrados en el proceso de requerimiento (Analista de Calidad, Programador y Analista de Sistemas).
- b). Encuestas a los involucrados en el proceso de requerimiento (Analista de Calidad, Programador y Analista de Sistemas).

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Universo

El universo de estudio abarca todas las empresas desarrolladoras de Software pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Lima.

3.2.2. Población

La población está conformado por las empresas desarrolladoras de Software formalizadas de la ciudad de Lima.

A continuación el detalle de la población por tamaño de empresa:

Tabla N° 06: Población de estudio

N°	GRUPOS	CANTIDAD
1	Pequeñas	68
2	Medianas	15
TOTAL		83

Fuente: Elaboración en base a la población de estudio.

La población está conformada por 2 grupos referentes en el tamaño de las empresas desarrolladoras de software, que son las siguientes:

- Pequeñas: 68
- Medianas: 15

Dada que la población es finita, ya que se conoce la población y es: 83 empresas de desarrollo de Software.

3.2.3. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se apoya en la siguiente expresión:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{Z^2 pq + (N - 1)e}$$

$$n = \frac{Z^2 \sigma N}{Z^2 \sigma + (N - 1)e}$$

Siendo:

Tabla N° 07: Tamaño de la muestra

n	Tamaño de la muestra
Z	Parámetro de la calidad del muestreo (usualmente 95% = 1.96)
σ	desviación estándar de la variable poblacional investigada (p*q)
e	Error admisible de la estimación (5%=0.05)
p	Proporción de la población con cierto atributo (empresas de desarrollo de software rentables sean pequeñas y medianas). Probabilidad de éxito (p=0.5)
q	Proporción de la población con cierto atributo (empresas de desarrollo de software no rentables sean pequeñas o medianas). Probabilidad de fracaso (p=0.5)

N	Población representativa de 83 empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Lima.
----------	---

Fuente: Elaboración en base al tamaño de la muestra.

Aplicando la fórmula para determinar el tamaño de la muestra se obtiene:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)83}{(1.96)^2(0.5)(0.5) + (82)0.05}$$

$$n = 15.75 \cong 16$$

n = 16 empresas representan el tamaño de la muestra.

Luego los grupos referentes se subdividirán en 2 estratos, pequeñas y medianas:

Tabla N° 08: Empresas pequeñas y medianas

N°	Empresas	Nh		Wh	
1	Pequeñas	68	68/83	= 13	0.82 = 82%
2	Medianas	15	15/83	= 3	0.18 = 18%

Fuente: Elaboración propia

Nh: Cantidad de la muestra por cada estrato.

Wh: Peso de la muestra por cada estrato.

De acuerdo al tamaño de la muestra se consideró 16 empresas desarrolladoras de software, tomando una afijación óptima, se hará la repartición de todos los estratos es decir el tamaño de la muestra para cada estrato sería el siguiente:

$$n_1 = 68 * \left(\frac{16}{83}\right) = 13$$

$$n_2 = 15 * \left(\frac{16}{83}\right) = 2.89 \cong 3$$

Se extraerán para la muestra, 13 unidades del primer extracto (empresas pequeñas) y 3 unidades del segundo estrato (empresas medianas).

Tabla N° 09: Grupos de muestras

N°	GRUPOS	MUESTRA N _h
1	Pequeñas	13
2	Medianas	3
TOTAL		n = 16

Fuente: Elaboración propia.

a). Tipo de muestreo

El tipo de muestreo utilizado es un muestreo probabilístico, estratificado (afijación óptima), siendo los dos grupos referentes. Se construyó el marco muestral estratificado según grupo referente (empresas pequeñas y medianas), de las empresas desarrolladoras de software en la ciudad de Lima.

b). Características de las muestras

Respecto a la muestra de las empresas pequeñas y medianas se ha encontrado un predominio que es el siguiente: Siendo el total 16 trabajadores a encuestar.

Tabla N° 10: Cuestionario de la investigación

N° de empresas	Tamaño de empresas	Predominio	Personas a encuestar
13	Pequeña	<ul style="list-style-type: none">- Instrucción superior- Estudio técnico- Mayor a 35 años	De las 13 empresas, se encuestará: <ul style="list-style-type: none">- Analista de Sistemas (5)- Programador (4)- Analista de Calidad (4) Total: (3) roles por cada empresa pequeña, siendo este (13) trabajadores.
3	Mediana	<ul style="list-style-type: none">- Instrucción superior- Certificaciones- Estudio técnico- Mayor a 40 años	De las 3 empresas, se encuestará: <ul style="list-style-type: none">- Analista de Sistemas (1)- Programador (1)- Analista de Calidad (1) Total: (3) roles por cada empresa mediana, siendo este (3) trabajadores.

Fuente: Elaboración propia.

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

En el presente trabajo de investigación se ha identificado las siguientes variables.

a. Variable independiente (X): Metodología de buenas prácticas.

a.1. Definición conceptual

Una Buena Práctica es una experiencia o intervención que se ha implementado con resultados positivos, siendo eficaz y útil en un contexto concreto, contribuyendo al afrontamiento, regulación, mejora o solución de problemas y/o dificultades que se presenten en el trabajo diario de las personas en los ámbitos clínicos, de la gestión, satisfacción usuaria u otros, experiencia que pueden servir de modelo para otras organizaciones.

a.2. Definición operativa

Conocimiento y aplicación de las Metodología de las buenas prácticas para el desarrollo de Software.

a.3. Indicadores

- Nivel de éxito
- Confiabilidad
- Aplicación en un proyecto de desarrollo de software

b. Variable dependiente (Y): Proceso de Requerimientos.

b.1. Definición conceptual

Un requerimiento o requisito es una representación útil de una necesidad.

b.2. Definición operativa

Mejora del proceso de requerimiento en el desarrollo de software.

b.3. Indicadores

- Requerimientos entregados
- Requerimientos con incidencias
- Capacitaciones

3.4. INSTRUMENTOS

Los instrumentos es un cuestionario, para cada persona involucrada (Analistas de sistemas, Programadores y Analistas de Calidad), (Ver ANEXO N° 01).

- El cuestionario dirigido al Analista de sistema, Programador y Analista de Calidad, que hacen uso del proceso de requerimiento en el desarrollo de software consta de quince (10) preguntas.

Tabla N° 11: Áreas del cuestionario para el Analista de sistemas, Programador y Analista de Calidad

ÁREAS	N° DE PREGUNTAS
Calidad del servicio	2
Requerimientos	5
Expectativas del proceso de requerimientos	3
TOTAL	10

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se detalla las técnicas e instrumentos:

Tabla N° 12: Técnicas e instrumentos

INVESTIGACIÓN DE CAMPO	
TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Realización de Entrevistas: <ul style="list-style-type: none"> – Entrevista individual 	<ul style="list-style-type: none"> – Formato de entrevistas – Grabaciones.
Cuestionarios: <ul style="list-style-type: none"> – Abiertas – Cerradas 	<ul style="list-style-type: none"> – Balotario de preguntas
INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL	
TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> – Metodologías – Buenas practicas 	<ul style="list-style-type: none"> – Metodología Proceso Racional Unificado (RUP) – Gestión de Proyectos (PMBOK) – Modelo integrado de Madurez de Capacidad (CMMI) – La Librería de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL)
INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	
TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Revisión de: <ul style="list-style-type: none"> – Papers – Libros – Tesis – Internet 	<ul style="list-style-type: none"> – Fotocopias – Computador – Diapositivas – Resúmenes

Fuente: Elaboración en base a las técnicas e instrumentos.

3.4.1. Validación de los instrumentos

a). Juicio de Expertos

Para el juicio de expertos, se solicitó la intervención de especialistas del área docente y metodólogos para determinar la validez de contenido del instrumento, utilizando un cuestionario de validación.

3.5. PROCEDIMIENTOS

Para el análisis de la información se utilizará el Excel donde se vaciará las respuestas del cuestionario para que luego ser llevada al Software estadístico MINITAB, procediendo al tratamiento de los datos para su análisis.

Para la prueba de hipótesis y poder validarla, se trabajará con una población de 83 empresas desarrolladoras de Software y con una muestra de 16, información que con el uso de la estadística y con la teoría de la probabilidad se demostrará si la Hipótesis se acepta o rechaza.

3.6. ANÁLISIS DE DATOS

Se procedió de la siguiente manera:

- **Entrevista con autoridad del proyecto**

Entrevistas con el Jefe de proyecto, para conocer la visión, proyección, problemas y gestión que realizan en el proyecto de desarrollo de Software, previsiones sobre las incidencias con los requerimientos.

- **Encuesta a los involucrados**

Encuesta a los Analistas de sistemas, programadores y Analistas de Calidad dentro de un proyecto de Desarrollo de Software sobre la necesidad de tener un formato entendible del requerimiento, y las incidencias que se presentan, selección hecha de la muestra aleatoria.

- **Escala de Likert**

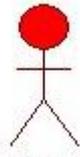
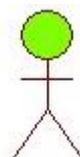
Se aplicó la encuesta con escalas de Likert por un total de 10 preguntas para cada involucrado.

3.7. DISEÑO DE LA METODOLOGIA DE LAS BUENAS PRÁCTICAS

3.7.1. Descripción de los roles

Para implementar el diseño de la metodología de buenas prácticas tomaremos el área de proceso de Gestión de requerimientos (REQM). A continuación se describe a cada uno de los involucrados en el proceso de requerimientos:

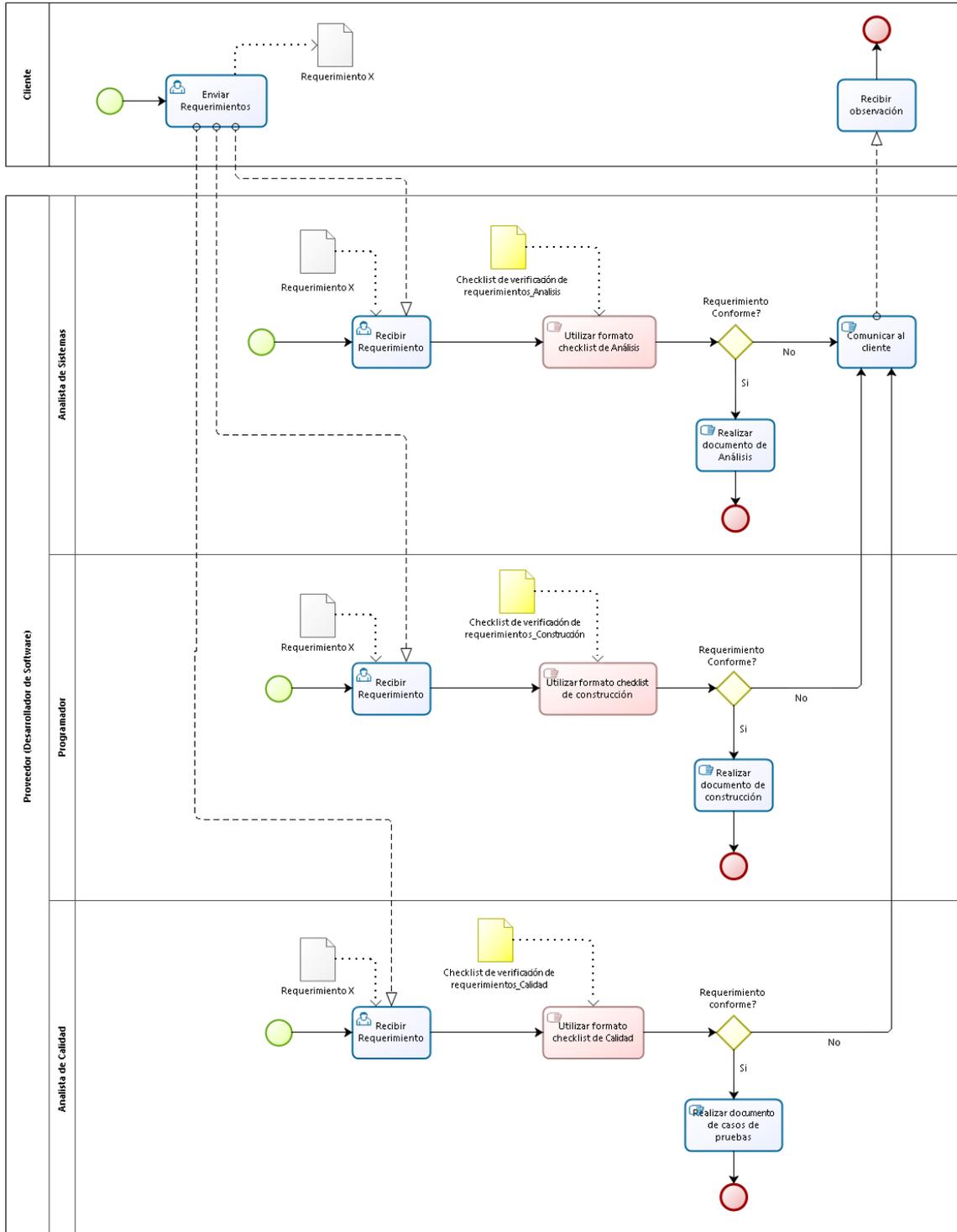
Tabla N° 13: Descripción de los roles

Roles	Descripción
 <p data-bbox="352 994 592 1021">Analista de Sistemas</p>	<p data-bbox="639 759 1337 1066">El Analista de Sistemas hará uso del formato “Checklist de verificación de requerimientos_Analisis_Diseño”, que se generó del área de proceso REQM (Gestión de requerimiento) de la buena práctica del CMMI. De tal forma que ayudará a la realización de su requerimiento asignado.</p>
 <p data-bbox="400 1301 552 1328">Programador</p>	<p data-bbox="639 1090 1337 1397">El programador o Desarrollador hará uso del formato “Checklist de verificación de requerimientos_Construcción”, que se generó del área de proceso REQM (Gestión de requerimiento) de la buena práctica del CMMI. De tal forma que ayudará a la realización de su requerimiento asignado.</p>
 <p data-bbox="368 1644 584 1671">Analista de Calidad</p>	<p data-bbox="639 1422 1337 1729">El Analista de Calidad o Analista de pruebas hará uso del formato “Checklist de verificación de requerimientos_Calidad”, que se generó del área de proceso REQM (Gestión de requerimiento) de la buena práctica del CMMI. De tal forma que ayudará a la realización de su requerimiento asignado.</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.7.2. Proceso de requerimiento

Figura N° 21: Proceso de Requerimiento



Fuente: Elaboración propia.

3.7.2.1. Descripción detallada de las actividades

Tabla N° 14: Descripción de las actividades

Actividad	Entrada	Descripción de la Actividad	Salida	Responsable
Enviar requerimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad del cliente 	El Cliente envía el documento de requerimiento (ficha de formulación de requerimiento), es un documento inicial para la realización de software.	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimiento (Ficha de formulación de requerimiento) 	– Cliente
Recibir requerimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimiento (Ficha de formulación de requerimiento) 	<p>El analista de sistemas, programador y analista de calidad reciben el formato de requerimiento inicial, para poder realizar su documento respectivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analista de sistemas: Documento de análisis - Programador: Documento de construcción. - Analista de Calidad: Documento de casos de pruebas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de análisis • Documento de construcción • Documento de casos de pruebas 	<ul style="list-style-type: none"> – Analista de Sistemas – Programador – Analista de Calidad
Utilizar formato checklist de Análisis, construcción y Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Checklist de verificación de requerimiento de análisis, construcción y calidad 	Formato propuesto para que sea usado por los involucrados de realizar el documento de análisis, construcción y casos de pruebas.	<ul style="list-style-type: none"> • Checklist de verificación de requerimiento de análisis, construcción y calidad realizado 	<ul style="list-style-type: none"> – Analista de sistemas – Programador – Analista de calidad

Actividad	Entrada	Descripción de la Actividad	Salida	Responsable
Requerimiento conforme?	<ul style="list-style-type: none"> • Checklist de verificación de requerimiento de análisis, construcción y calidad 	<p>Si: Continúa y realiza el documento respectivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analista de sistemas: Documento de análisis - Programador: Documento de construcción. - Analista de Calidad: Documento de casos de pruebas. <p>No: Comunica al cliente que el requerimiento no está claro, ni entendible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Documento realizado • Documento no conciso 	<ul style="list-style-type: none"> - Analista de Sistemas - Programador - Analista de Calidad
Comunicar al cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Documento no conciso 	Se le comunica al cliente por medio de un correo o una reunión.	<ul style="list-style-type: none"> • Cliente informado 	<ul style="list-style-type: none"> - Analista de sistemas - Programador - Analista de calidad
Recibir observaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Cliente informado 	El cliente recibe las observaciones respectivas para que estas sean disueltas y explicar de qué trata el requerimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver observaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Cliente

Fuente: Elaboración propia.

3.7.3. Elaboración del área de proceso de Gestión De Requerimientos (REQM)

Se elabora los documentos propuestos de checklist para los requerimientos asignados por cada rol, en este caso el Analista de Sistemas, Programador y Analista de Calidad, que deberán completar cada punto para su verificación del requerimiento con un sí, no o no aplica según corresponda.

a). **Elaboración del checklist de verificación para la etapa de análisis**

En la etapa de análisis de un desarrollo de software se contempla definiciones del software a desarrollar y que contiene un requerimiento. A continuación se presenta el formato del documento de checklist de verificación del requerimiento que se validará con el documento de requerimiento que el cliente envía, para la elaboración del documento de análisis.

Figura N° 22: Checklist de verificación de requerimientos Análisis

Checklist de verificación de requerimientos					
Analista de Sistemas:					
N° Requerimiento:					
INPUT	N°	Descripción de requerimiento de usuario	Respuesta	Observaciones	OUTPUT
PARA ATENDER SOLICITUDES DE: MODELAMIENTO DE PROCESOS DE NEGOCIO					
Ficha de Formulación del requerimiento	1	¿Se ha identificado la INFORMACIÓN GENERAL (nombre del requerimiento, área solicitante, responsable del proceso, coordinador y líder usuario)?	<input type="text"/>		Documento de Análisis de Sistemas
	2	¿El nombre del Requerimiento entregado es igual al registrado del documento inicial?	SI No No Aplica		
	3	¿El PROBLEMA IDENTIFICADO está definido de manera clara?			
	4	¿El ALCANCE DEL PRODUCTO O EL SOFTWARE está definido de manera clara y concreta?			
	5	¿Se han identificado los PROCESOS DE NEGOCIO INVOLUCRADOS?			
	6	¿Los BENEFICIOS Y OBJETIVOS relacionados está definido de manera clara?			
	7	¿El documento enviado por el cliente corresponde a la última versión del documento?			
	8	¿Se cuenta con el código o ID del requerimiento?			
	9	¿Se han identificado el área responsable y al coordinador del requerimiento?			
	10	¿Se cuenta con el diagrama del proceso actual elaborado por el cliente?			
	11	¿Se han identificado las REGLAS DE NEGOCIO del procesos propuesto, con los usuarios?			
	12	¿Se han identificado los sistemas, subsistemas y módulos que impactan al proceso de negocio del requerimiento?			
	13	¿Se ha identificado el o los indicadores de desempeño para realizar el seguimiento y validar el cumplimiento del proceso del negocio?			
	14	¿Se han identificado el nombre del Proyecto?			
	15	¿Se ha identificado la necesidad de contar con un glosario de términos, se cuenta con la descripción de los términos o abreviaturas?			
PARA ATENDER SOLICITUDES DE: INFORME DE ANÁLISIS DE SISTEMAS					
Ficha de Formulación del requerimiento	1	¿El requerimiento cuenta con el artefacto diagrama de modelamiento BPM?			Documento de Análisis de Sistemas
	2	¿Se tienen disponibles los diagramas de arquitectura (de base de datos, despliegue, componentes)?			
	3	¿Se han identificado los lenguajes de programación, base de datos y plataforma tecnológica asociada al requerimiento?			
	4	¿Se cuenta con los Criterio de Aceptación de Usuarios?			
	5	¿Los aplicativos relacionados con el requerimiento cuentan con su documentación (manual de usuario, diccionario de datos, prototipos de interfaces)?			
	6	¿Se tienen identificados los perfiles/roles asociados a los aplicativos involucrados con el requerimiento?			
	7	¿Se tienen identificados a los responsables técnicos de los sistemas relacionados al requerimiento?			
	8	¿Se han identificado los modelos conceptuales existentes asociados al subsistema y/o módulo asociado al requerimiento?			
RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN			FECHA DE REVISIÓN		
Conforme <input checked="" type="radio"/>			<input type="text"/>		
No Conforme <input type="radio"/>					

Fuente: Elaboración propia.

b). Elaboración del checklist de verificación para la etapa de construcción

En la etapa de construcción de un desarrollo de software se contempla definiciones del software a desarrollar que contiene un requerimiento. A continuación se presenta el formato del documento de checklist de verificación del requerimiento que se validará con el documento de requerimiento que el cliente envía, para la elaboración del documento de construcción.

Figura N° 23: Checklist de verificación de requerimientos construcción

Checklist de verificación de requerimientos					
Programador:					
N° Requerimiento:					
Input	Id	Descripción de requerimiento de usuario	Respuesta	Observaciones	OUTPUT
Ficha de formulación del requerimiento	1	¿Vino con la sección Arquitectura del sistema - Definición de niveles de arquitectura?	<input type="text"/>		Documento de Construcción
	2	¿Cuenta con la sección modelo de arquitectura, modelo de Diseño y modelo físico de datos (aplica para todos)?	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		
	3	¿El modelo conceptual se encuentra alineado al modelo físico de datos?	<input type="text"/>		
	4	¿El diseño cuenta con el modelo Físico de Datos y con el Diccionario de datos alineados?	<input type="text"/>		
	5	¿El documento cuenta con la sección de requerimientos funcionales no funcionales?	<input type="text"/>		
	6	Han recibido la lista actualizada de rutinas o servicios comunes que deben usarse	<input type="text"/>		
	7	¿Se envía la ruta de donde se deberá descargar las fuentes?	<input type="text"/>		
	8	¿El modelo de clases tiene correlación con el modelo de datos?	<input type="text"/>		
	9	¿El código de las tablas físicas están identificadas?	<input type="text"/>		
RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN			FECHA DE REVISIÓN		
Conforme <input checked="" type="checkbox"/>			<input type="text"/>		
No Conforme <input type="checkbox"/>			<input type="text"/>		

Fuente: Elaboración propia.

c). Elaboración del checklist de verificación para la etapa de calidad

En la etapa de construcción de un desarrollo de software se contempla definiciones del software a desarrollar que contiene un requerimiento. A continuación se presenta el formato del documento de checklist de verificación del requerimiento que se validará con el documento de requerimiento que el cliente envía.

Figura N° 24: Checklist de verificación de requerimientos calidad

Checklist de verificación de requerimientosde Calidad				
Analista de Calidad:				
N° Requerimiento:				
Id	Descripción de requerimiento de usuario	Respuesta	Observaciones	OUTPUT
1	¿Se cuenta con el documento general completo(Requerimiento, Análisis y Diseño).?			
2	¿Se cuenta con el documento donde se identifiquen las reglas de negocio y la descripción del proceso actual y propuesto.?			
3	¿Se cuenta con un documento de analisis?			
	¿Se cuenta con un documento de construcción?			
4	¿El documento general de requerimiento cuenta con prototipos y/o pantallas?			
5	¿La data proporcionada por el cliente para realizar los casos de pruebas de calidad está con la ultima versión?			
6	¿Es consico y claro todos los puntos planteados del requerimiento?			
RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN			FECHA DE REVISIÓN	
Conforme	<input checked="" type="radio"/>			
No Conforme	<input type="radio"/>			

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

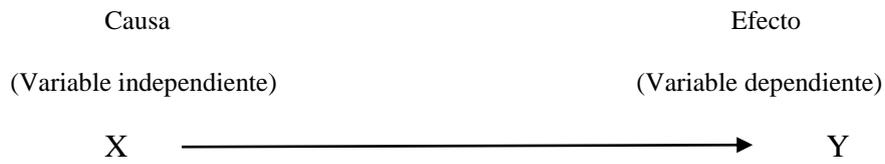
4.1. ELABORACIÓN DE CUADROS ESTADÍSTICOS

Una vez que se precisó el planteamiento del problema, se definió el alcance inicial de investigación y se formularon las hipótesis, en el enfoque cuantitativo el investigador utiliza su o sus diseños para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto particular o para aportar evidencia respecto de los lineamientos de la investigación (si es que no tiene hipótesis).

El diseño de investigación es de tipo experimental donde tiene dos acepciones, una general y otra particular. La general se refiere a “realizar una acción” y después observar las consecuencias. La esencia de esta concepción de experimento es que se requiere la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados.

En la presente tesis se utiliza la aprobación particular de experimento se refiere a un estudio en el que se manipula intencionalmente una variable independiente (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una variable dependiente (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador.

Figura N° 25: Causa –Efecto



Los experimentos manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (denominada variable independiente) para observar sus efectos sobre otras variables (la dependiente) en una situación de control.

La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente).

A continuación se presenta los resultados de la encuesta, el análisis e interpretación correspondiente:

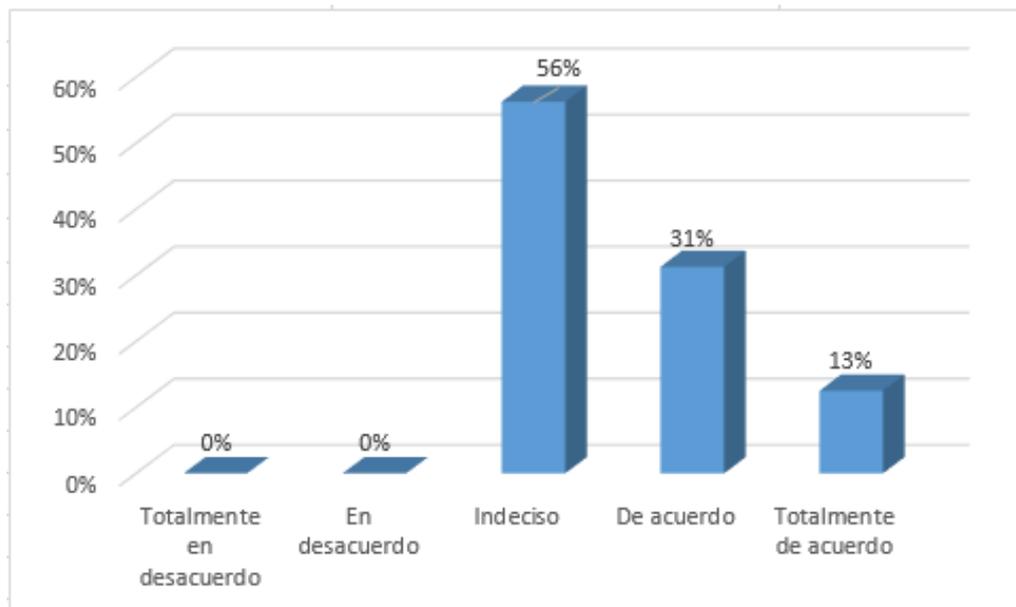
1. ¿Cree usted que la aplicación de una buena práctica para el proceso de requerimiento contribuya a lograr el éxito del proyecto?

Tabla N° 15: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Contribuya a lograr el éxito del proyecto

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	0	0%
2	En desacuerdo	0	0%
3	Indeciso	9	56%
4	De acuerdo	5	31%
5	Totalmente de acuerdo	2	13%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 26: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Contribuya a lograr el éxito del proyecto



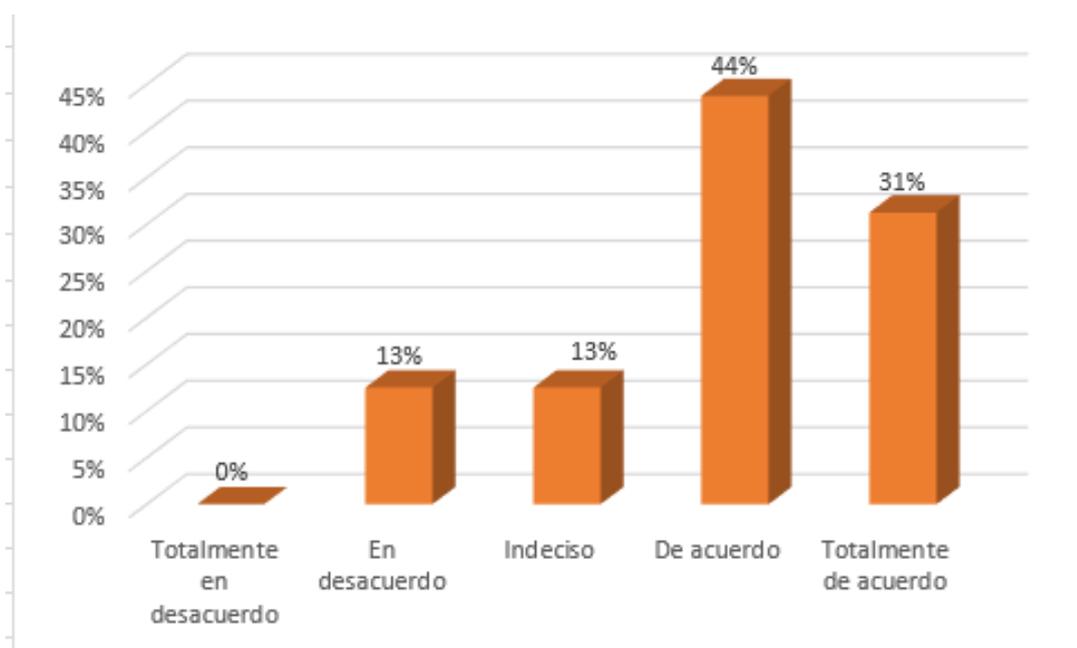
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 16: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Contribuya a lograr el éxito del proyecto

	Puntaje	Número de personas	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	0	0%
2	En desacuerdo	2	13%
3	Indeciso	2	13%
4	De acuerdo	7	44%
5	Totalmente de acuerdo	5	31%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 27: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Contribuya a lograr el éxito del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

a). Análisis

Las encuestas realizadas a los Analistas de Sistemas, Desarrolladores y Analista de Calidad de los proyectos de desarrollo de Software, en la pregunta N° 1 se analiza e interpreta los resultados que nos muestra en la Figura N° 26 y 27, se entiende que el proceso antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas, contribuye a lograr el éxito del proyecto en forma *de acuerdo* al 31% y en el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas, contribuye a lograr el éxito del proyecto en forma *de acuerdo* al 44%.

b). Interpretación

En el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo experimental) contribuya a lograr el éxito del proyecto es de acuerdo al 44% que antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo de control) que es el 31%.

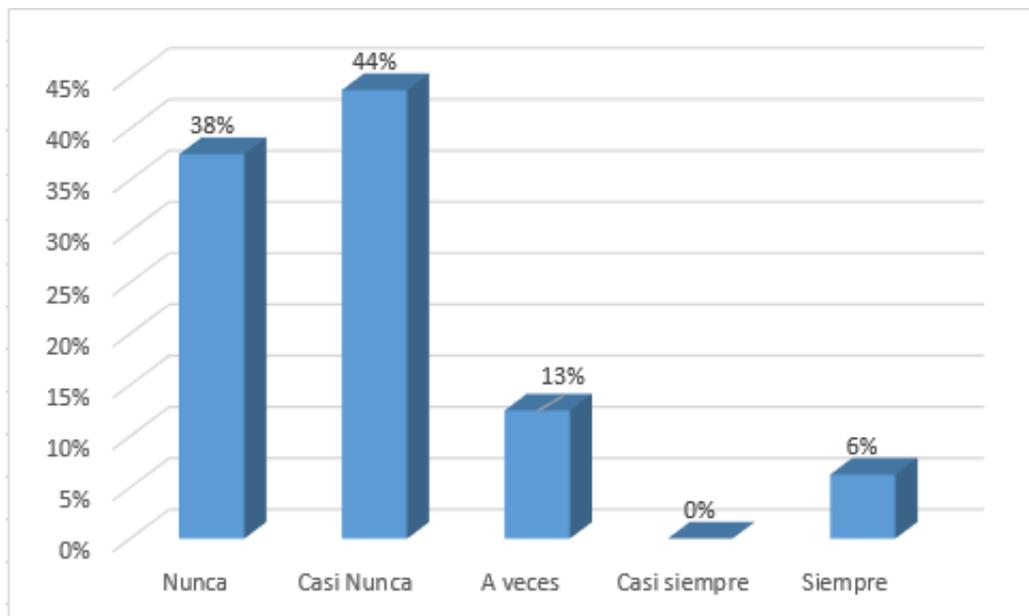
2. ¿Con la herramienta actual se puede analizar mejor los requerimientos?

Tabla N° 17: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Analizar mejor los requerimientos

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Nunca	6	38%
2	Casi Nunca	7	44%
3	A veces	2	13%
4	Casi siempre	0	0%
5	Siempre	1	6%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 28: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Analizar mejor los requerimientos



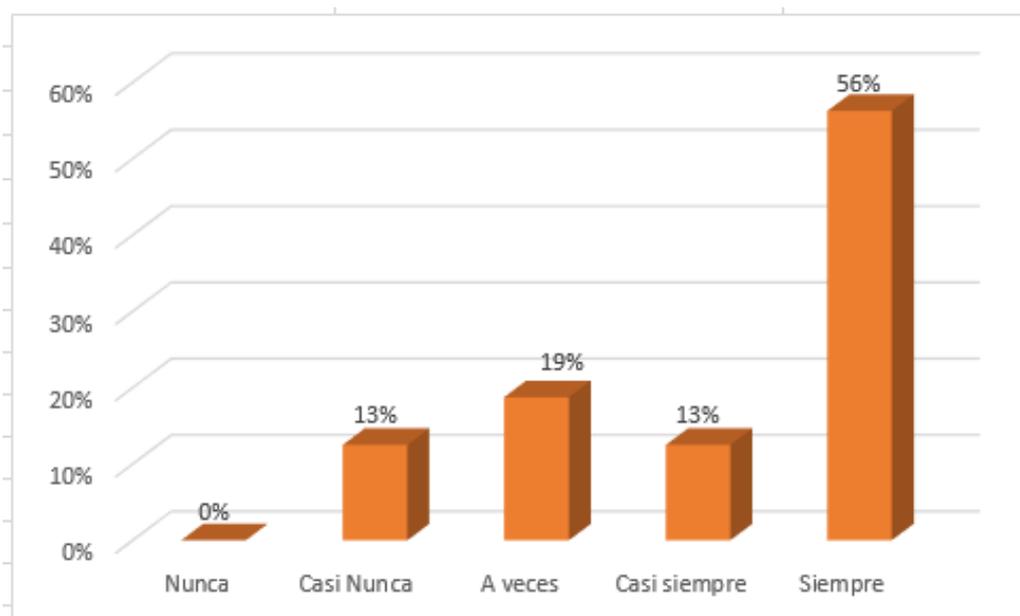
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 18: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Analizar mejor los requerimientos

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Nunca	0	0%
2	Casi Nunca	2	13%
3	A veces	3	19%
4	Casi siempre	2	13%
5	Siempre	9	56%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 29: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Analizar mejor los requerimientos



Fuente: Elaboración propia.

a). Análisis

Las encuestas realizadas a los Analistas de Sistemas, Desarrolladores y Analista de Calidad de los proyectos de desarrollo de Software, en la pregunta N° 2 se analiza e interpreta los resultados que nos muestra en la Figura N° 28 y 29, se entiende que el proceso antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas, analice mejor los requerimientos del proyecto en forma *siempre* al 6% y en el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas, contribuye a lograr el éxito del proyecto en forma siempre al 56%.

b). Interpretación

En el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo experimental) analice mejor los requerimientos del proyecto es siempre al 56% que antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo de control) que es el 6%.

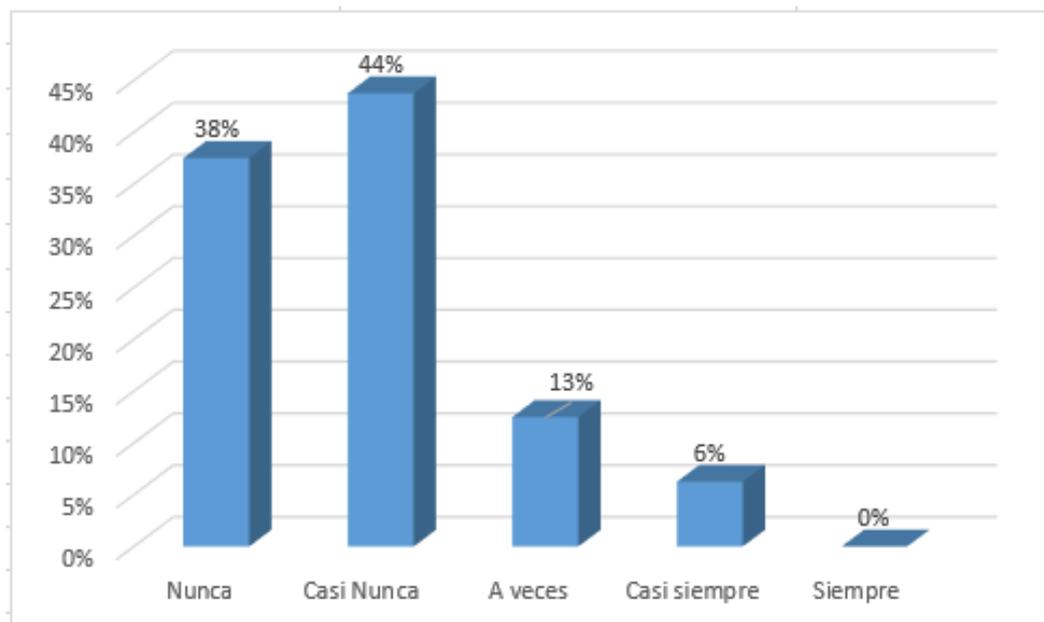
3. ¿Se realizan las capacitaciones por parte del cliente sobre el requerimiento?

Tabla N° 19: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Capacitaciones por parte del cliente

	Puntaje	Número de personas	Porcentaje
1	Nunca	6	38%
2	Casi Nunca	7	44%
3	A veces	2	13%
4	Casi siempre	1	6%
5	Siempre	0	0%
	Total	16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 30: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Contribuya a lograr el éxito del proyecto



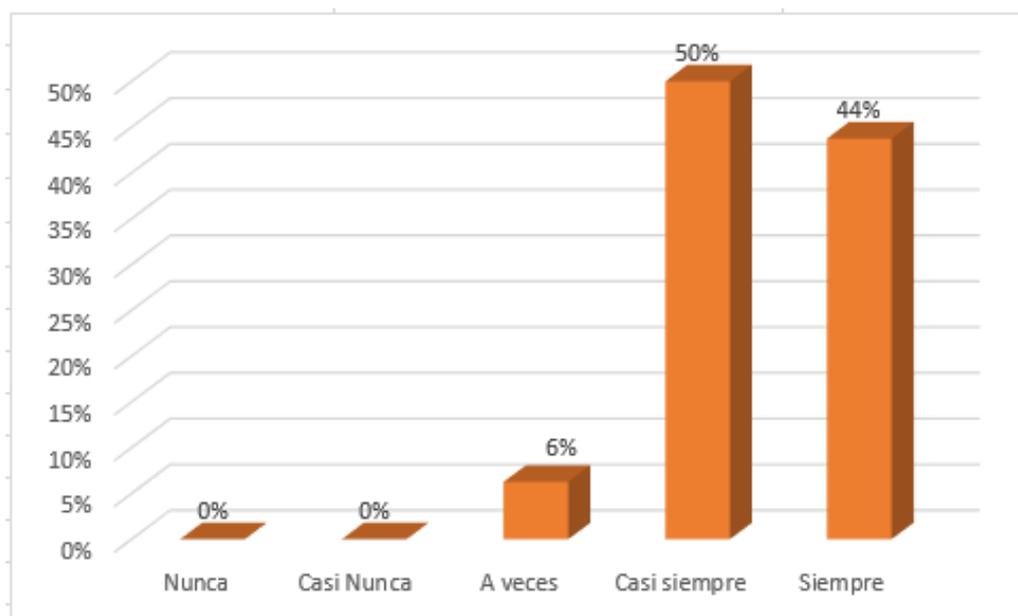
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 20: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Capacitaciones por parte del cliente

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Nunca	0	0%
2	Casi Nunca	0	0%
3	A veces	1	6%
4	Casi siempre	8	50%
5	Siempre	7	44%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 31: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Contribuya a lograr el éxito del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

a). Análisis

Las encuestas realizadas a los Analistas de Sistemas, Desarrolladores y Analista de Calidad de los proyectos de desarrollo de Software, en la pregunta N° 3 se analiza e interpreta los resultados que nos muestra en la Figura N° 30 y 31, se entiende que el proceso antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas, se realizan las capacitaciones por parte del cliente sobre el requerimiento en forma *casi siempre* al 6% y en el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas, se realizan las capacitaciones por parte del cliente en forma *casi siempre* al 50%.

b). Interpretación

En el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo experimental) analice mejor los requerimientos del proyecto es siempre al 50% que antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo de control) que es el 6%.

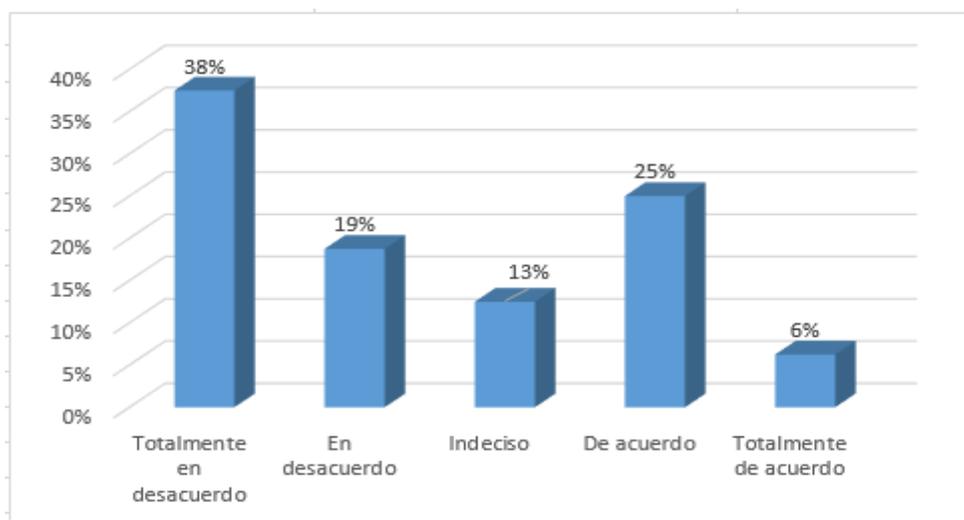
4. ¿Cree usted que la aplicación de una buena práctica para el proceso de requerimiento permite que todo el personal del proyecto trabaje bajo un procedimiento definido y estandarizado?

Tabla N° 21: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Permite que todo el personal del proyecto trabaje bajo un procedimiento definido y estandarizado

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	6	38%
2	En desacuerdo	3	19%
3	Indeciso	2	13%
4	De acuerdo	4	25%
5	Totalmente de acuerdo	1	6%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 32: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Permite que todo el personal del proyecto trabaje bajo un procedimiento definido y estandarizado



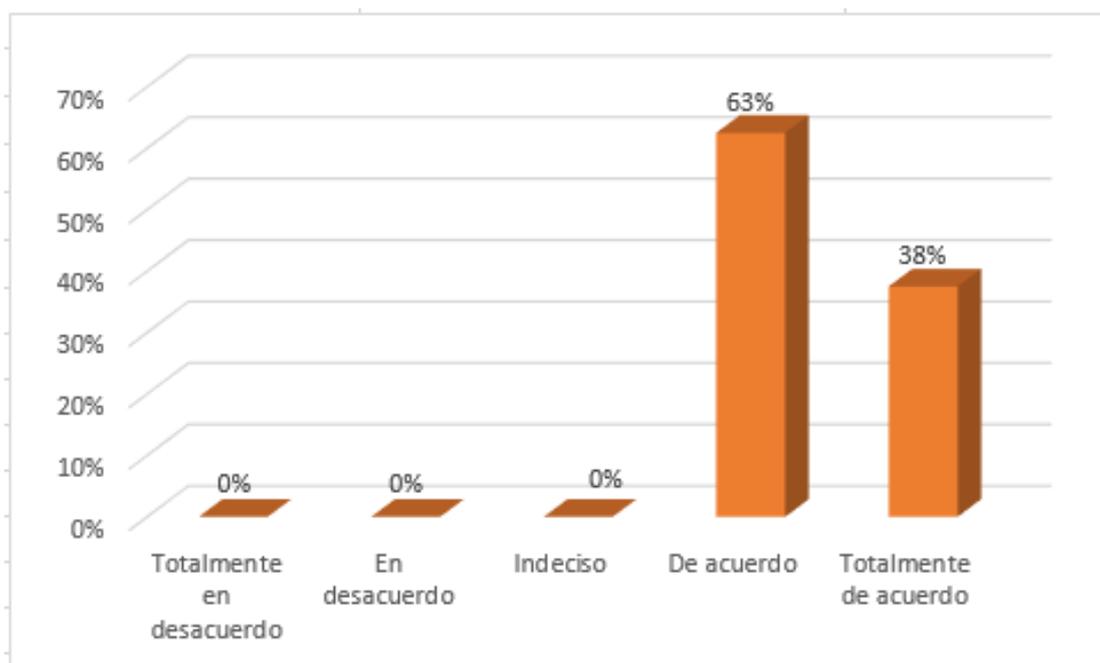
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 22: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Permite que todo el personal del proyecto trabaje bajo un procedimiento definido y estandarizado

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	0	0%
2	En desacuerdo	0	0%
3	Indeciso	0	0%
4	De acuerdo	10	63%
5	Totalmente de acuerdo	6	38%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 33: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Permite que todo el personal del proyecto trabaje bajo un procedimiento definido y estandarizado



Fuente: Elaboración propia.

a). Análisis

Las encuestas realizadas a los Analistas de Sistemas, Desarrolladores y Analista de Calidad de los proyectos de desarrollo de Software, en la pregunta N° 4 se analiza e interpreta los resultados que nos muestra en la Figura N° 32 y 33, se entiende que el proceso antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas, se permite que todo el personal del proyecto trabaje bajo un procedimiento definido y estandarizado en forma *de acuerdo* al 25% y en el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas, se realizan las capacitaciones por parte del cliente en forma casi siempre al 63%.

b). Interpretación

En el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo experimental) permita que todo el personal del proyecto trabaje bajo un procedimiento definido y estandarizado es de acuerdo al 63% que antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo de control) que es el 25%.

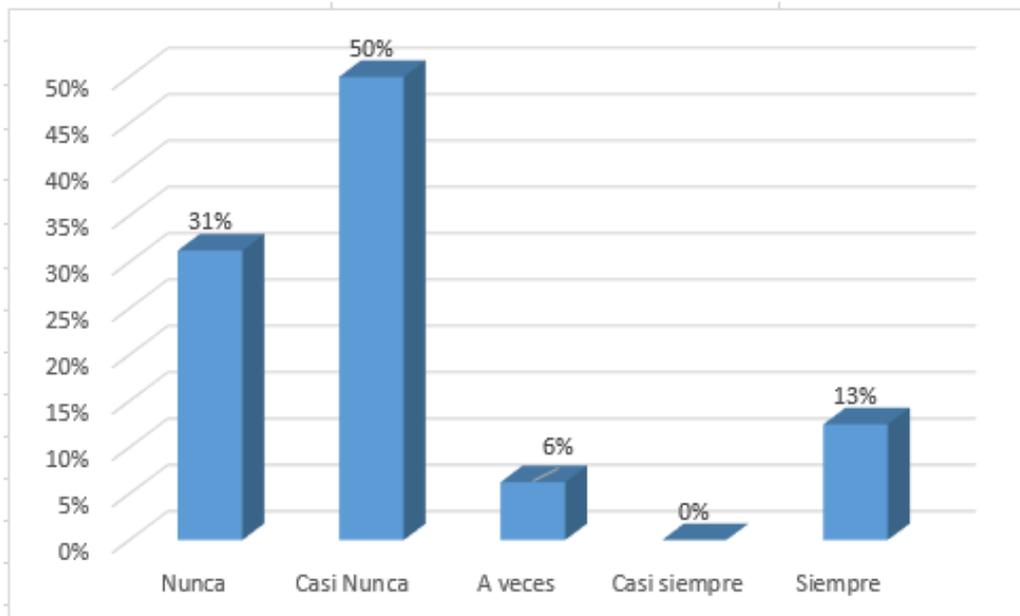
5. ¿Considera adecuada y oportuna la orientación que le brinda el cliente durante una explicación del requerimiento?

Tabla N° 23: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada y oportuna la orientación que le brinda el cliente durante una explicación del requerimiento

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Nunca	5	31%
2	Casi Nunca	8	50%
3	A veces	1	6%
4	Casi siempre	0	0%
5	Siempre	2	13%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 34: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada y oportuna la orientación que le brinda el cliente durante una explicación del requerimiento



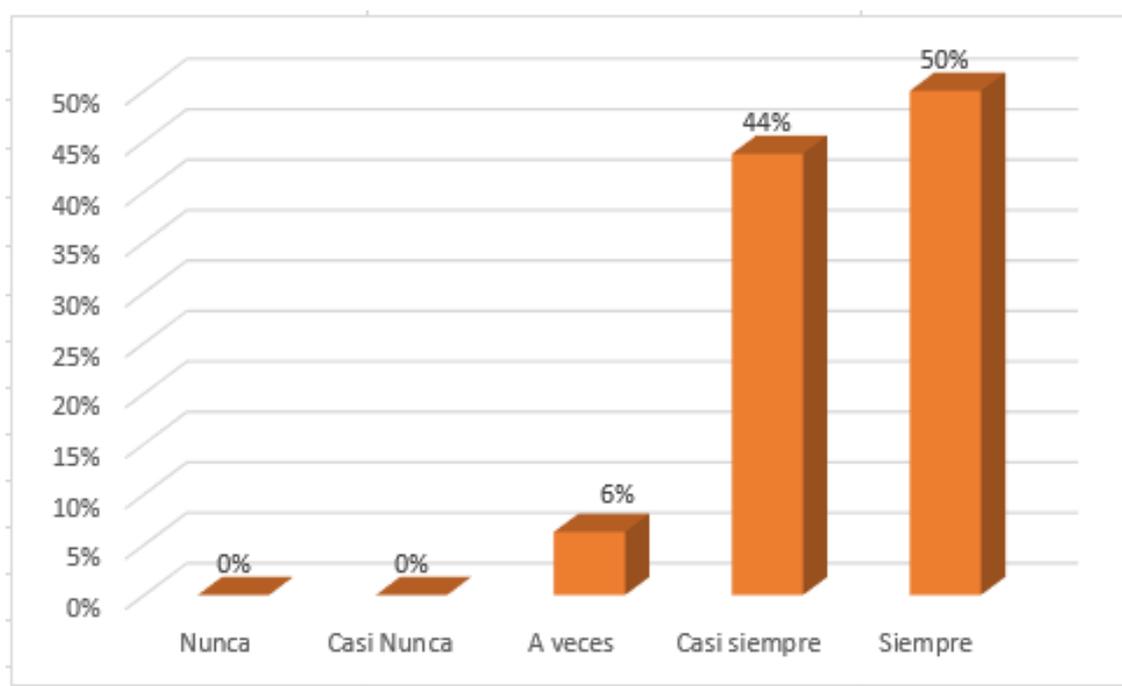
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 24: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada y oportuna la orientación que le brinda el cliente durante una explicación del requerimiento

	Puntaje	Número de personas	Porcentaje
1	Nunca	0	0%
2	Casi Nunca	0	0%
3	A veces	1	6%
4	Casi siempre	7	44%
5	Siempre	8	50%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 35: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada y oportuna la orientación que le brinda el cliente durante una explicación del requerimiento



Fuente: Elaboración propia.

a). Análisis

Las encuestas realizadas a los Analistas de Sistemas, Desarrolladores y Analista de Calidad de los proyectos de desarrollo de Software, en la pregunta N° 5 se analiza e interpreta los resultados que nos muestra en la Figura N° 34 y 35, se entiende que el proceso antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas, es adecuada y oportuna la orientación que le brinda el cliente durante una explicación del requerimiento en forma *siempre* al 13% y en el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas, es adecuada y oportuna la orientación que le brinda el cliente durante una explicación del requerimiento en forma *siempre* al 50%.

b). Interpretación

En el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo experimental) es adecuada y oportuna la orientación que le brinda el cliente durante una explicación del requerimiento es *siempre* al 50% que antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo de control) que es el 13%.

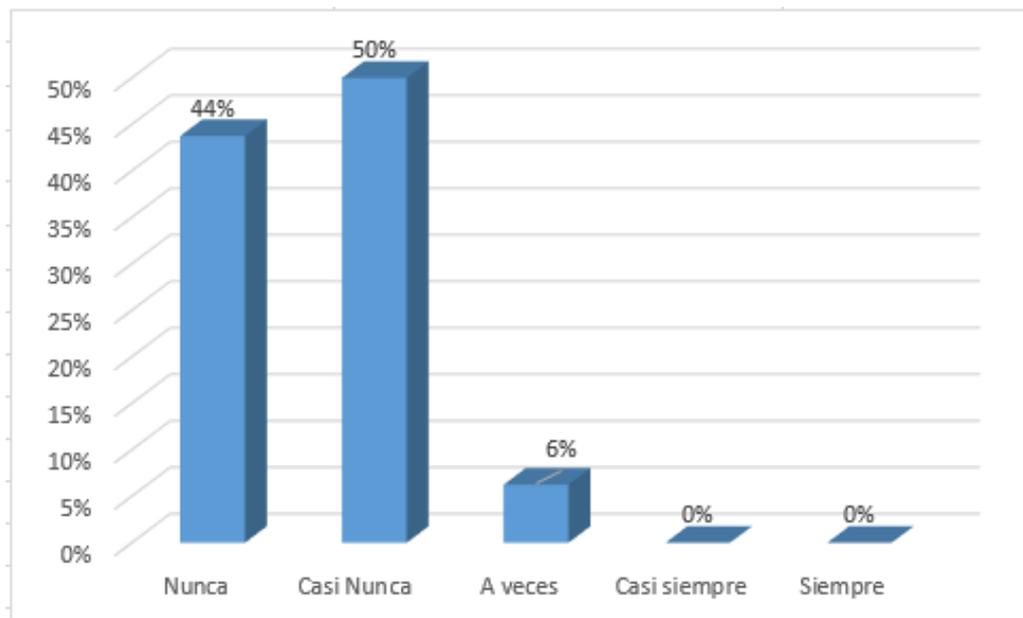
6. ¿Considera adecuada el requerimiento y los puntos que el cliente envía para desarrollar el software?

Tabla N° 25: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada el requerimiento y los puntos que el cliente envía para desarrollar el software

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Nunca	7	44%
2	Casi Nunca	8	50%
3	A veces	1	6%
4	Casi siempre	0	0%
5	Siempre	0	0%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 36: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada el requerimiento y los puntos que el cliente envía para desarrollar el software



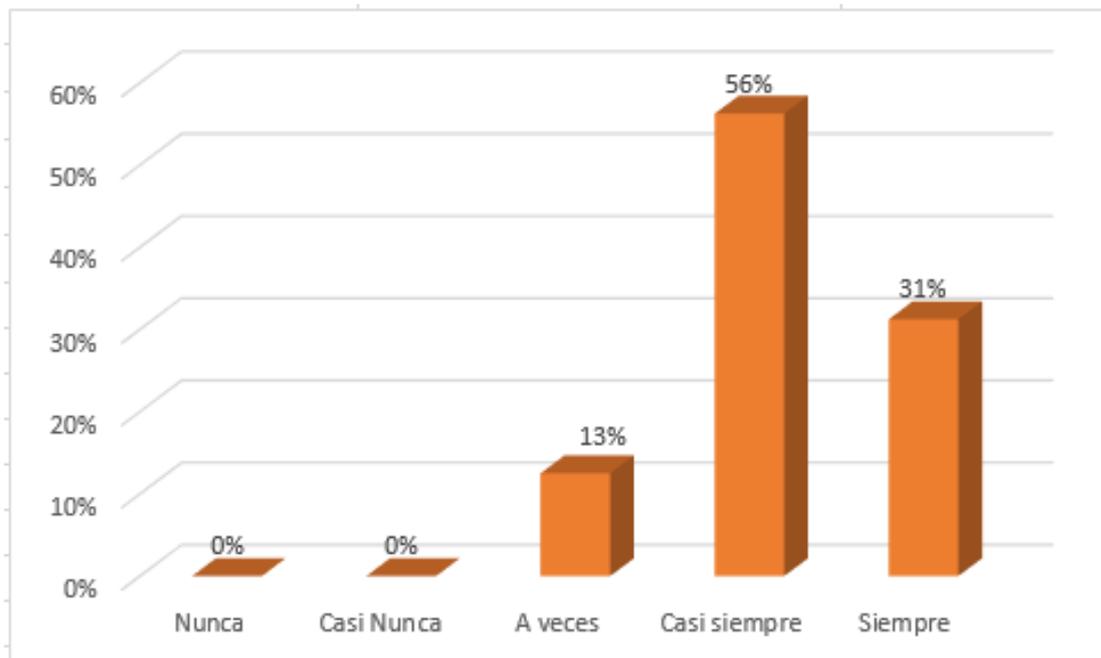
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 26: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada el requerimiento y los puntos que el cliente envía para desarrollar el software

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Nunca	0	0%
2	Casi Nunca	0	0%
3	A veces	2	13%
4	Casi siempre	9	56%
5	Siempre	5	31%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 37: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Adecuada el requerimiento y los puntos que el cliente envía para desarrollar el software



Fuente: Elaboración propia.

a). Análisis

Las encuestas realizadas a los Analistas de Sistemas, Desarrolladores y Analista de Calidad de los proyectos de desarrollo de Software, en la pregunta N° 6 se analiza e interpreta los resultados que nos muestra en la Figura N° 36 y 37, se entiende que el proceso antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas, es adecuada el requerimiento y los puntos que el cliente envía para desarrollar el software en forma *casi siempre* al 0% y en el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas, es adecuada el requerimiento y los puntos que el cliente envía para desarrollar el software en forma *siempre* al 56%.

b). Interpretación

En el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo experimental) es adecuada el requerimiento y los puntos que el cliente envía para desarrollar el software es *casi siempre* al 56% que antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo de control) que es el 0%.

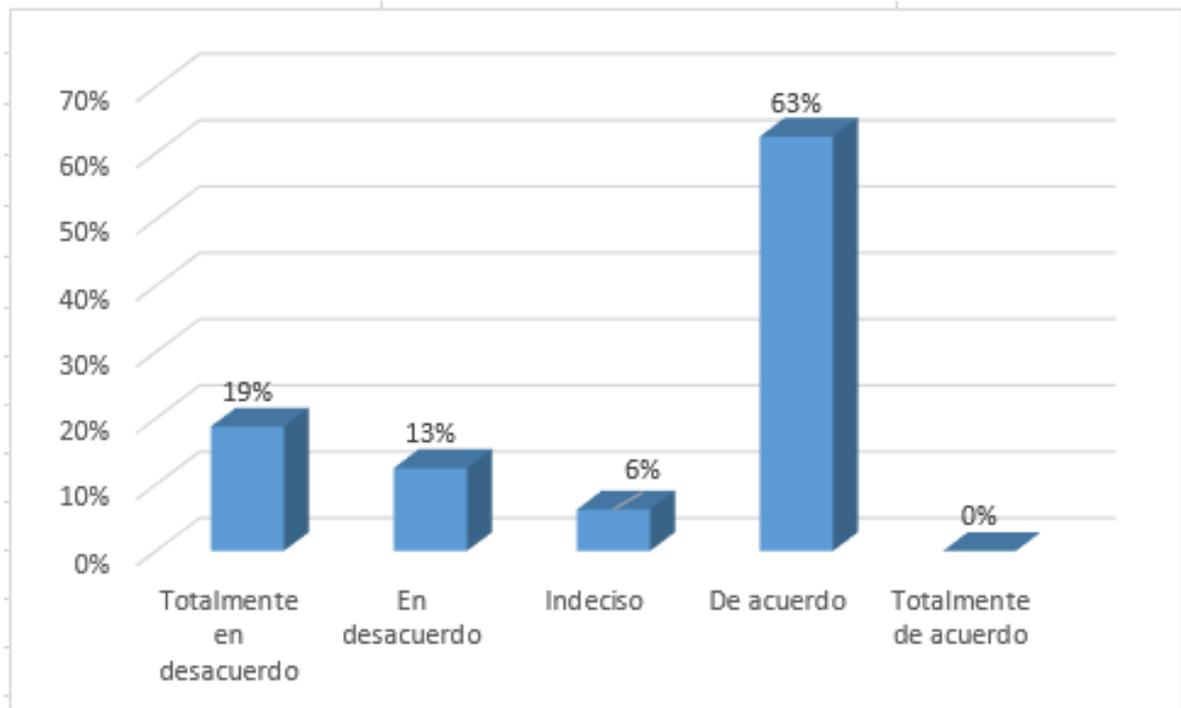
7. ¿Cree que el formato debería estar a detalle (con prototipos y/o pantallas)?

Tabla N° 27: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: El formato debería estar a detalle (con prototipos y/o pantallas)

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	3	19%
2	En desacuerdo	2	13%
3	Indeciso	1	6%
4	De acuerdo	10	63%
5	Totalmente de acuerdo	0	0%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 38: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: El formato debería estar a detalle (con prototipos y/o pantallas)



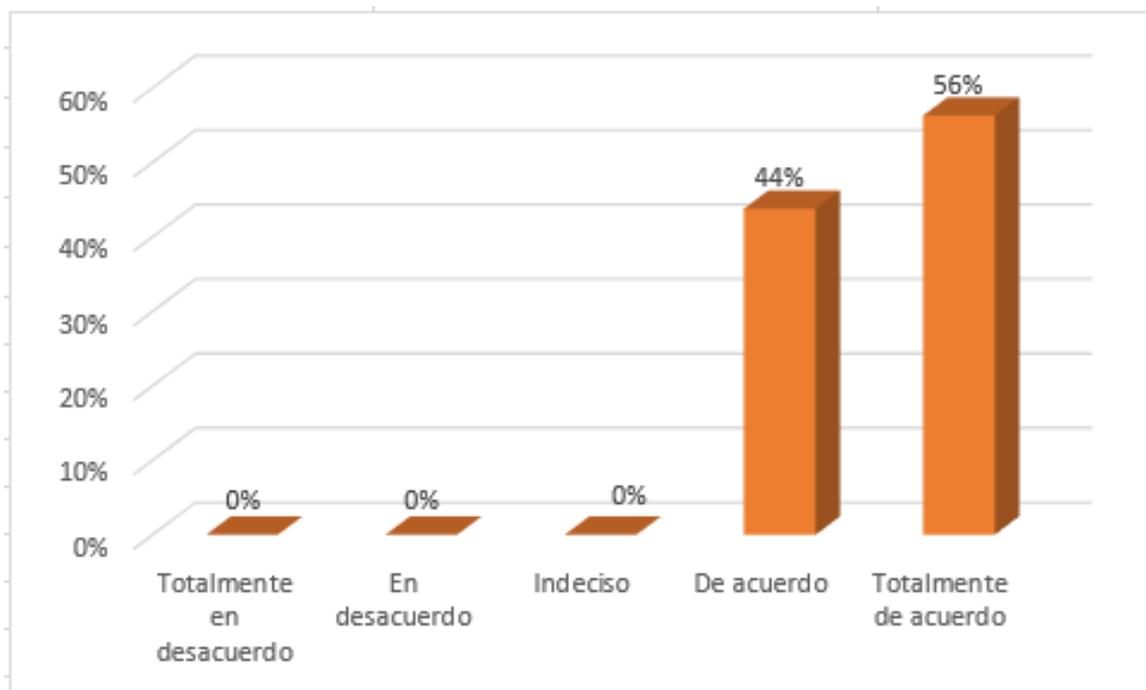
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 28: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: El formato debería estar a detalle (con prototipos y/o pantallas)

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	0	0%
2	En desacuerdo	0	0%
3	Indeciso	0	0%
4	De acuerdo	7	44%
5	Totalmente de acuerdo	9	56%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 39: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: El formato debería estar a detalle (con prototipos y/o pantallas)



Fuente: Elaboración propia.

a). Análisis

Las encuestas realizadas a los Analistas de Sistemas, Desarrolladores y Analista de Calidad de los proyectos de desarrollo de Software, en la pregunta N° 7 se analiza e interpreta los resultados que nos muestra en la Figura N° 38 y 39, se entiende que el proceso antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas, que el formato debe estar a detalle (con prototipos y/o pantallas) en forma *totalmente de acuerdo* al 0% y en el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas, que el formato debe estar a detalle (con prototipos y/o pantallas) en forma *totalmente de acuerdo* al 56%.

b). Interpretación

En el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo experimental) que el formato debe estar a detalle (con prototipos y/o pantallas) es *totalmente de acuerdo* al 56% que antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo de control) que es el 0%.

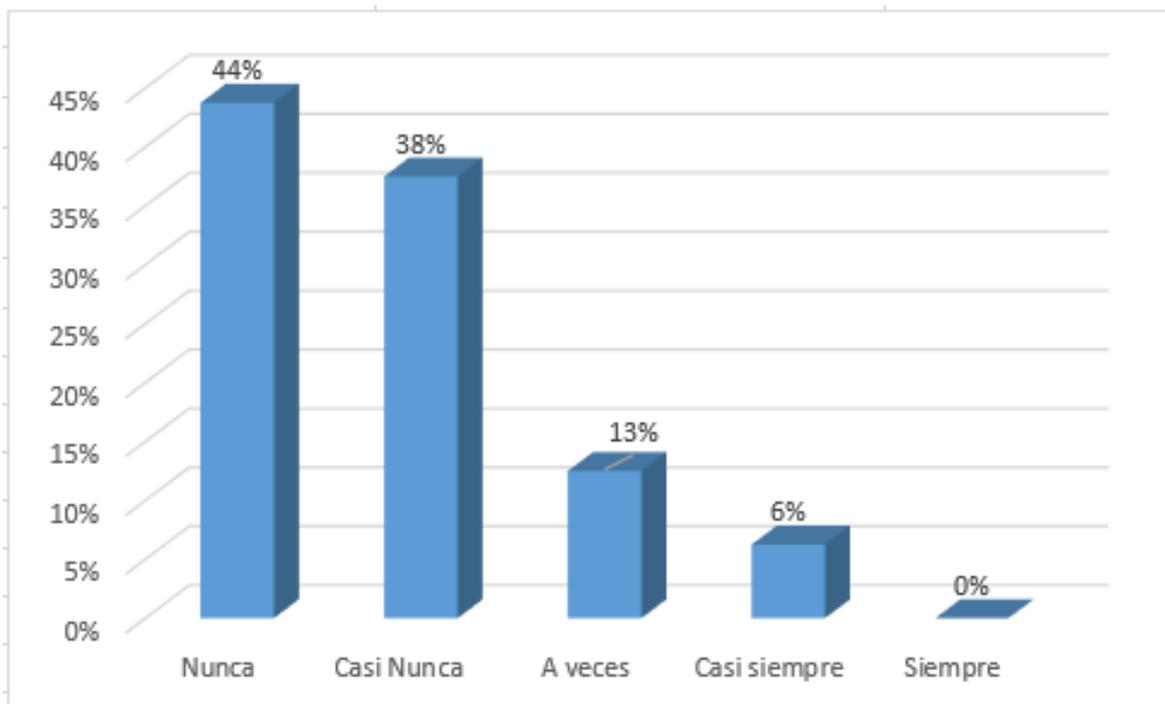
8. ¿Se llegan a terminar a tiempo, todos los requerimientos del cliente?

Tabla N° 29: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Terminar a tiempo, todos los requerimientos del cliente

Puntaje	Número de personas	Porcentaje
1 Nunca	7	44%
2 Casi Nunca	6	38%
3 A veces	2	13%
4 Casi siempre	1	6%
5 Siempre	0	0%
Total	16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 40: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Terminar a tiempo, todos los requerimientos del cliente



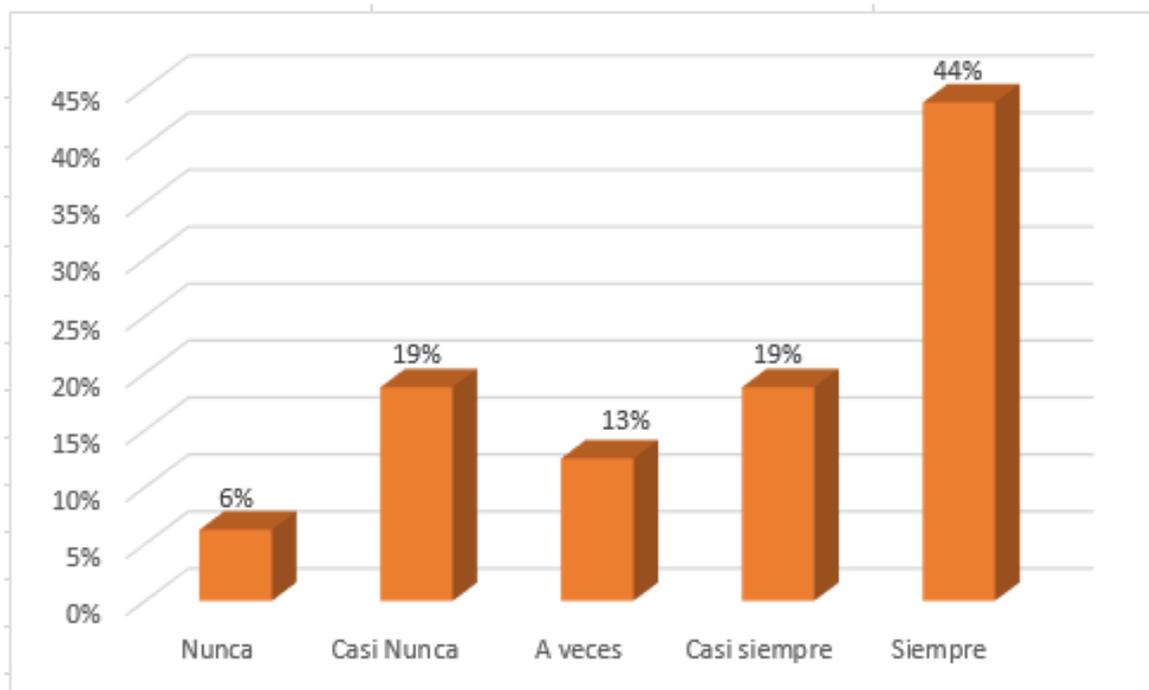
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 30: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Terminar a tiempo, todos los requerimientos del cliente

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Nunca	1	6%
2	Casi Nunca	3	19%
3	A veces	2	13%
4	Casi siempre	3	19%
5	Siempre	7	44%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 41: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Terminar a tiempo, todos los requerimientos del cliente



Fuente: Elaboración propia.

a). Análisis

Las encuestas realizadas a los Analistas de Sistemas, Desarrolladores y Analista de Calidad de los proyectos de desarrollo de Software, en la pregunta N° 8 se analiza e interpreta los resultados que nos muestra en la Figura N° 40 y 41, se entiende que el proceso antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas, se terminan a tiempo, todos los requerimientos del cliente en forma *siempre* al 0% y en el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas, se terminan a tiempo, todos los requerimientos del cliente en forma *siempre* al 44%.

b). Interpretación

En el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo experimental) se terminan a tiempo todos los requerimientos del cliente es *siempre* al 44% que antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo de control) que es el 0%.

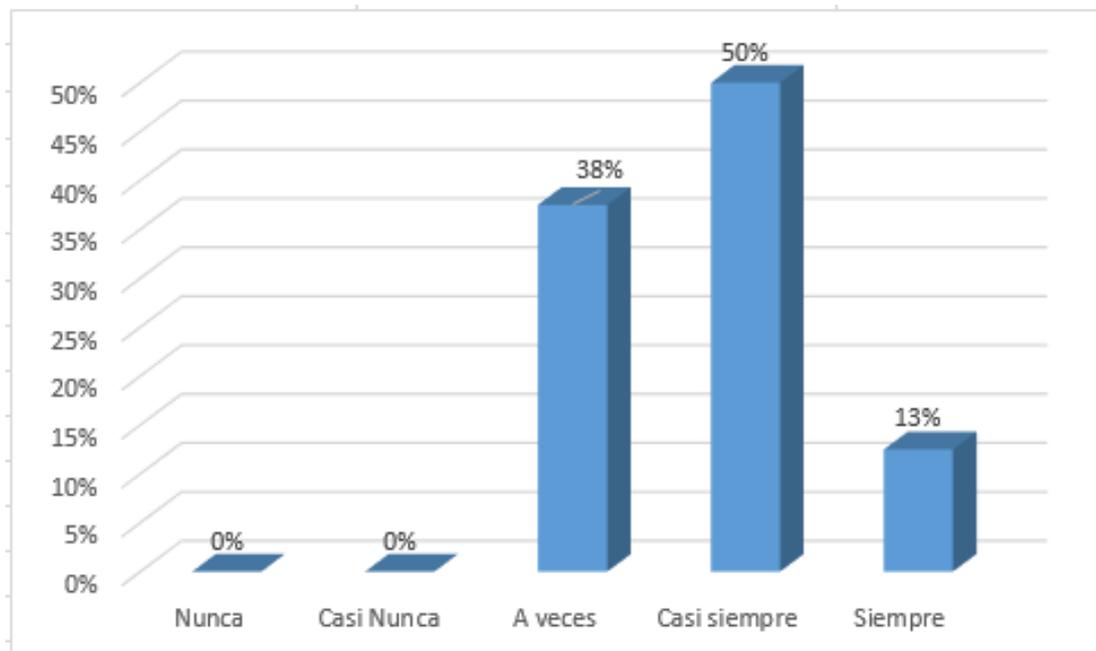
9. ¿Considera que puede utilizar los formatos actuales como ejemplo para futuros proyectos?

Tabla N° 31: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Utilizar los formatos actuales como ejemplo para futuros proyectos

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Nunca	0	0%
2	Casi Nunca	0	0%
3	A veces	6	38%
4	Casi siempre	8	50%
5	Siempre	2	13%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 42: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Utilizar los formatos actuales como ejemplo para futuros proyectos



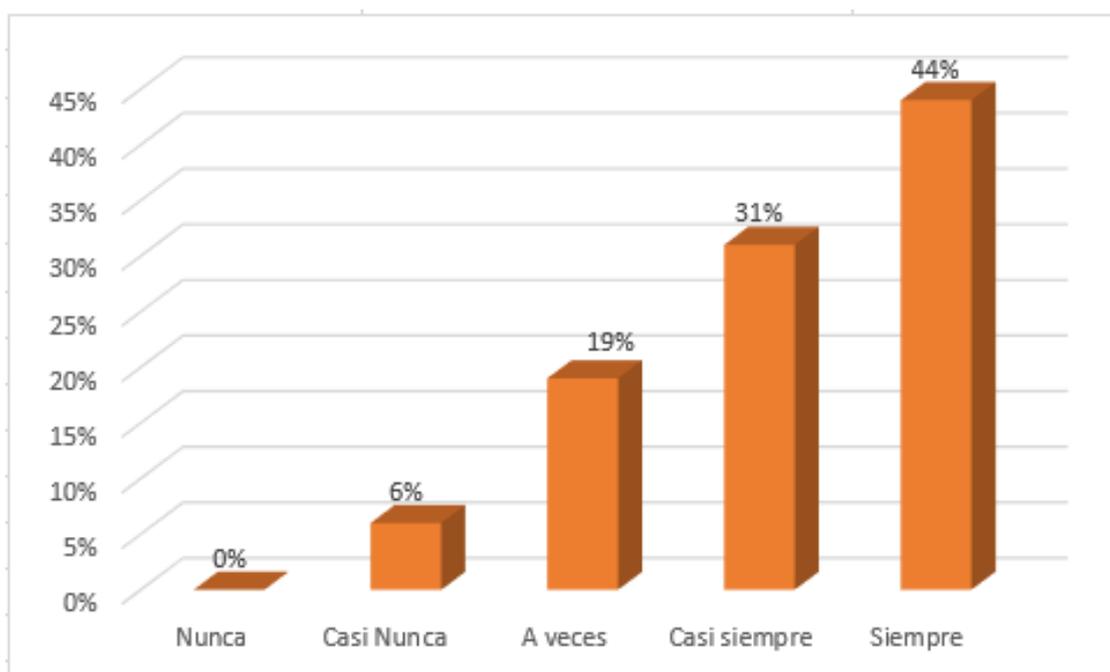
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 32: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Utilizar los formatos actuales como ejemplo para futuros proyectos

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Nunca	0	0%
2	Casi Nunca	1	6%
3	A veces	3	19%
4	Casi siempre	5	31%
5	Siempre	7	44%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 43: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Utilizar los formatos actuales como ejemplo para futuros proyectos



Fuente: Elaboración propia.

a). Análisis

Las encuestas realizadas a los Analistas de Sistemas, Desarrolladores y Analista de Calidad de los proyectos de desarrollo de Software, en la pregunta N° 9 se analiza e interpreta los resultados que nos muestra en la Figura N° 42 y 43, se entiende que el proceso antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas, los requerimientos entregados que desarrollan, se pueda utilizar los formatos actuales como ejemplo para futuros proyectos en forma *siempre* al 13% y en el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas, se pueda utilizar los formatos actuales como ejemplo para futuros proyectos en forma *nunca* al 44%.

b). Interpretación

En el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo experimental) se pueda utilizar los formatos actuales como ejemplo para futuros proyectos es *siempre* al 44% que antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo de control) que es el 13%.

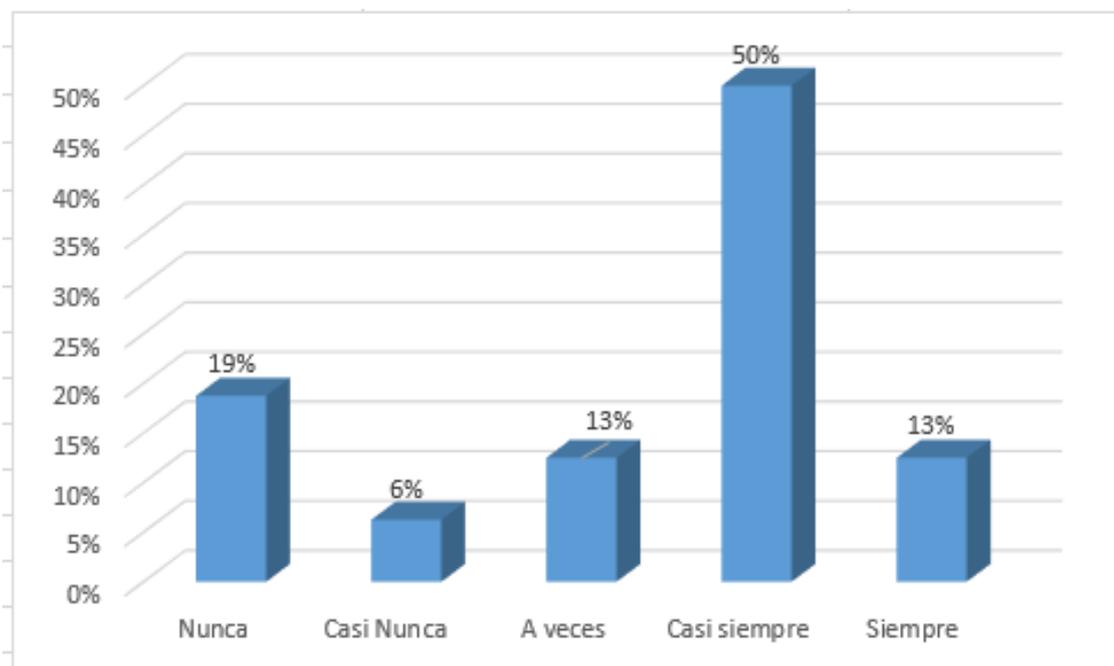
10. ¿El formato enviado por el cliente se ajusta a las necesidades del requerimiento?

Tabla N° 33: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Formato enviado por el cliente se ajusta a las necesidades del requerimiento

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Nunca	3	19%
2	Casi Nunca	1	6%
3	A veces	2	13%
4	Casi siempre	8	50%
5	Siempre	2	13%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 44: Antes de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Formato enviado por el cliente se ajusta a las necesidades del requerimiento



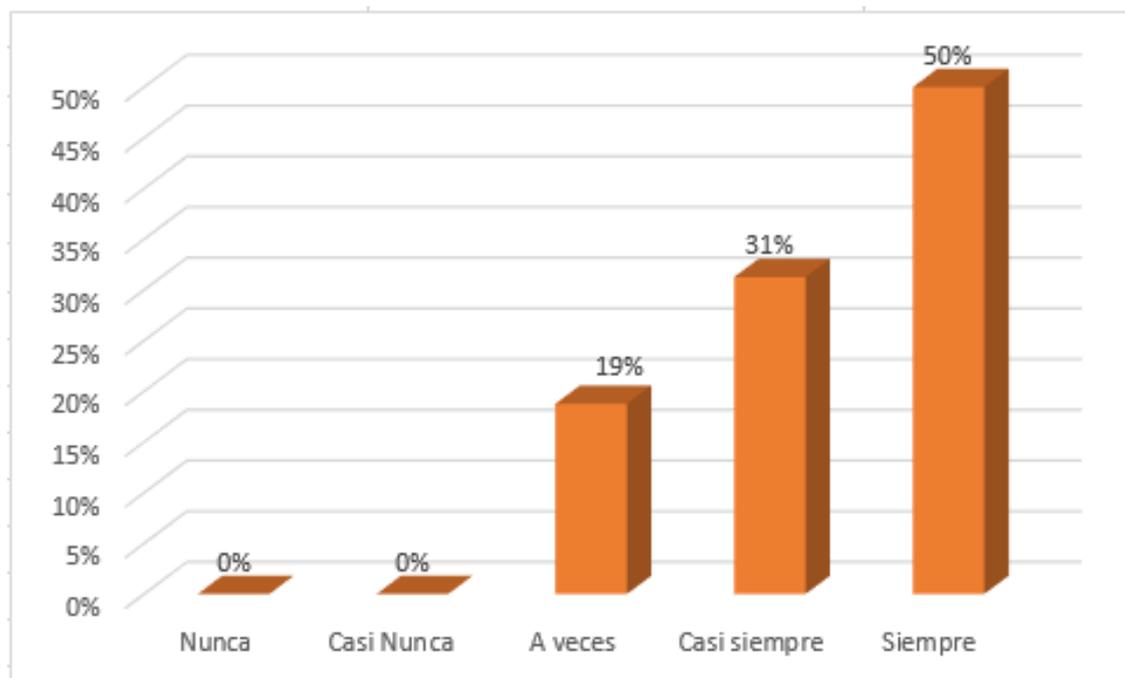
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 34: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Formato enviado por el cliente se ajusta a las necesidades del requerimiento

Puntaje		Número de personas	Porcentaje
1	Nunca	0	0%
2	Casi Nunca	0	0%
3	A veces	3	19%
4	Casi siempre	5	31%
5	Siempre	8	50%
Total		16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 45: Después de la Implementación de una metodología de buenas prácticas: Formato enviado por el cliente se ajusta a las necesidades del requerimiento



Fuente: Elaboración propia.

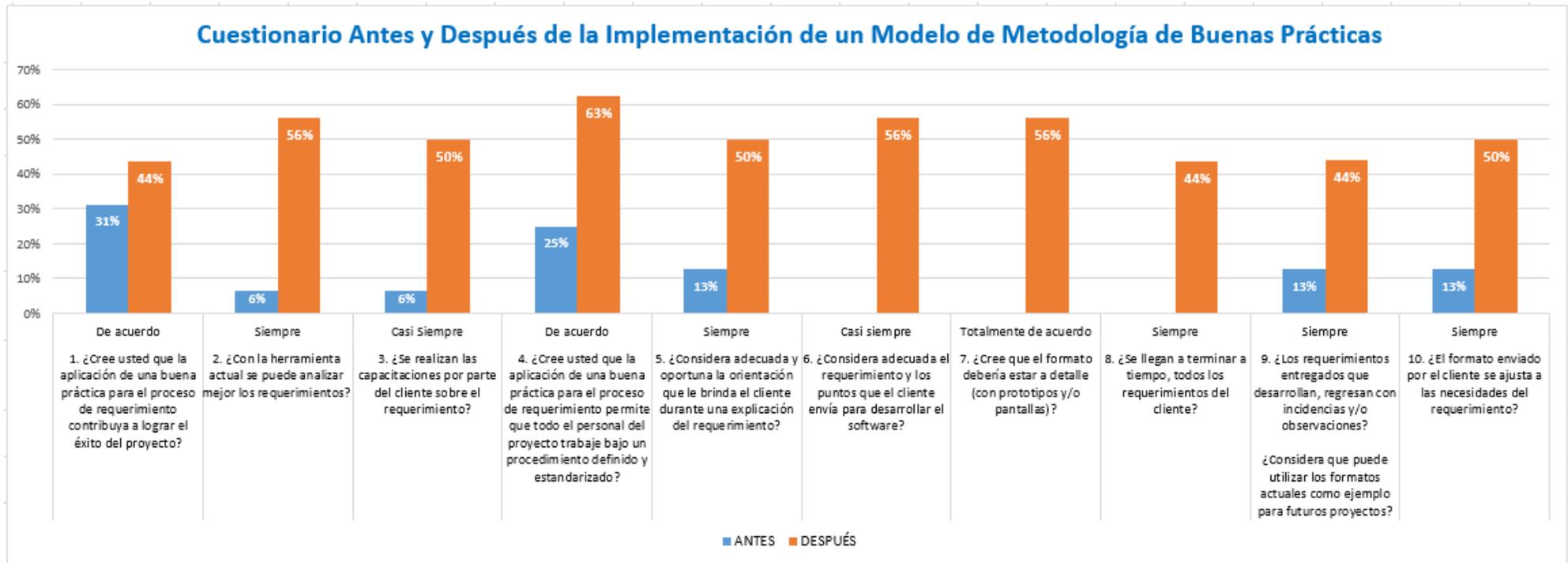
a). Análisis

Las encuestas realizadas a los Analistas de Sistemas, Desarrolladores y Analista de Calidad de los proyectos de desarrollo de Software, en la pregunta N° 10 se analiza e interpreta los resultados que nos muestra en la Figura N° 44 y 45, se entiende que el proceso antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas, el formato enviado por el cliente se ajusta a las necesidades del requerimiento en forma *siempre* al 13% y en el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas, el formato enviado por el cliente se ajusta a las necesidades del requerimiento en forma *siempre* al 50%.

b). Interpretación

En el proceso después de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo experimental) el formato enviado por el cliente se ajusta a las necesidades del requerimiento es *siempre* al 50% que antes de la implementación de una metodología de buenas prácticas (grupo de control) que es el 13%.

Figura N° 46: Comparación de resultados del cuestionario antes y después



Fuente: Elaboración propia.

4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS ESTADÍSTICOS

a). Antes de la Implementación de una Metodología de Buenas Prácticas

(GRUPO DE CONTROL)

El puntaje de evaluación es de (por cada encuestado): 1 a 50

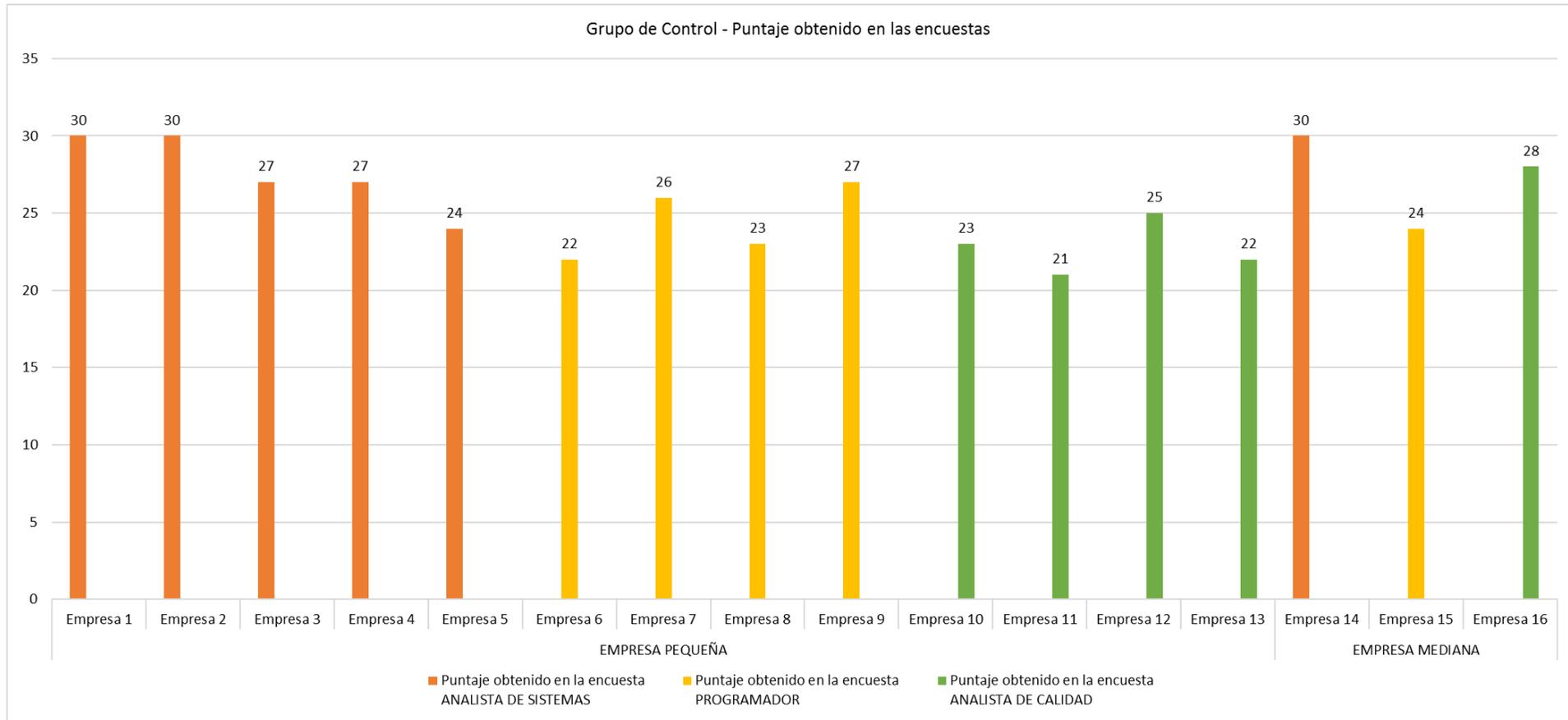
Tabla N° 35: Grupo de Control – Media y Desviación Estándar

	MUESTRA	Encuestado	Puntaje obtenido en la encuesta
EMPRESA PEQUEÑA	Empresa 1	Analista de Sistemas 1	30
	Empresa 2	Analista de Sistemas 2	30
	Empresa 3	Analista de Sistemas 3	27
	Empresa 4	Analista de Sistemas 4	27
	Empresa 5	Analista de Sistemas 5	24
	Empresa 6	Programador 1	22
	Empresa 7	Programador 2	26
	Empresa 8	Programador 3	23
	Empresa 9	Programador 4	27
	Empresa 10	Analista de Calidad 1	23
	Empresa 11	Analista de Calidad 2	21
	Empresa 12	Analista de Calidad 3	25
	Empresa 13	Analista de Calidad 4	22
EMPRESA MEDIANA	Empresa 14	Analista de Sistemas 1	30
	Empresa 15	Programador 1	24
	Empresa 16	Analista de Calidad 1	28

Media (\bar{X})	25.5625
Desviación Estándar (σ)	3.0104

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 47: Grupo de Control - Puntaje obtenido en las encuestas



Fuente: Elaboración propia.

b). Después de la Implementación de una Metodología de Buenas Practicas (GRUPO EXPERIMENTAL)

El puntaje de evaluación es de (por cada encuestado): 1 a 50

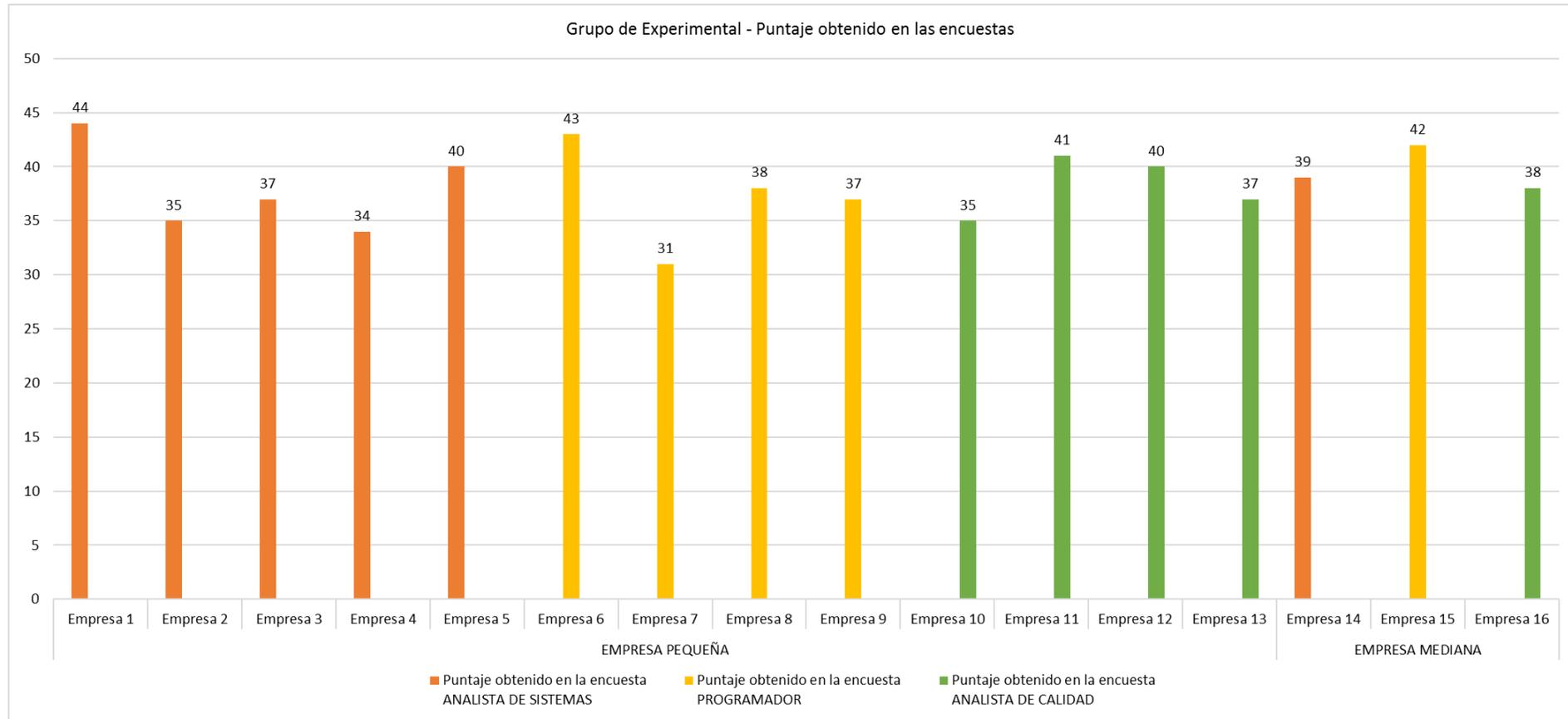
Tabla N° 36: Grupo Experimental – Media y Desviación Estándar

	MUESTRA	Encuestado	Puntaje obtenido en la encuesta
EMPRESA PEQUEÑA	Empresa 1	Analista de Sistemas 1	44
	Empresa 2	Analista de Sistemas 2	35
	Empresa 3	Analista de Sistemas 3	37
	Empresa 4	Analista de Sistemas 4	34
	Empresa 5	Analista de Sistemas 5	40
	Empresa 6	Programador 1	43
	Empresa 7	Programador 2	31
	Empresa 8	Programador 3	38
	Empresa 9	Programador 4	37
	Empresa 10	Analista de Calidad 1	35
	Empresa 11	Analista de Calidad 2	41
	Empresa 12	Analista de Calidad 3	40
	Empresa 13	Analista de Calidad 4	37
EMPRESA MEDIANA	Empresa 14	Analista de Sistemas 1	39
	Empresa 15	Programador 1	42
	Empresa 16	Analista de Calidad 1	38

Media (\bar{X})	38.1875
Desviación Estándar (σ)	3.4683

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 48: Grupo Experimental - Puntaje obtenido en las encuestas



Fuente: Elaboración propia.

4.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS

a). Planteamiento de la hipótesis principal

Tabla N° 37: Hipótesis principal

Ha	Aplicando un modelo de metodología de buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software mejoraría los procesos de requerimientos.
Ho	Aplicando un modelo de metodología de buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software no mejoraría los procesos de requerimientos.

b). Datos para la comprobación de la hipótesis principal

- **Población objetivo:** Se ha considerado como población a las empresas medianas y pequeñas desarrolladora de Software, que tienen relación directamente con los involucrados en el proceso de toma de decisiones, estas son: El analista de Sistemas, Programador y Analista de Calidad de proyectos de desarrollo de Software.

- **Observación**

Se realizaron dos etapas de encuestas, una antes y otra después para la comprobación de la hipótesis. Para esto se ha elaborado un tipo de encuesta según la necesidad de las personas, la encuesta consta de 10 preguntas. El tipo de encuesta tiene 5 alternativas de respuesta. Cada alternativa se valora de la siguiente manera:

5	4	3	2	1
Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

5	4	3	2	1
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

c). Aplicación del Estadístico de t-Student

Prueba t de Student apareada: Esta prueba consiste en una muestra de un grupo de unidades que han sido evaluadas en dos ocasiones diferentes. Es decir los sujetos son evaluados antes y después de un tratamiento. Por ello, esta prueba se ajusta a la evaluación para los involucrados en el proceso.

Tabla N° 38: Prueba de t-Student – Involucrados en el proceso

	Variable 1	Variable 2
Media	25.5625	38.1875
Varianza	9.0625	12.02916667
Observaciones	16	16
Coficiente de correlación de Pearson	-0.157631886	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	15	
Estadístico t	-10.22691957	
P(T<=t) una cola	0.00000002	
Valor crítico de t (una cola)	1.753050356	
P(T<=t) dos colas	0.00000004	
Valor crítico de t (dos colas)	2.131449546	

Fuente: Elaboración propia.

Para las salidas obtenidas se compara el valor Estadístico $t = 10$ con el valor crítico t de una cola $= 1.75$ y Valor Crítico de t de dos colas $= 2.13$.

Para ambos casos, la t obtenida es mayor a las t críticas, lo cual nos indica que la t obtenida esta fuera del área de aceptación de la hipótesis nula, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0), a favor de la alternativa (H_a).

a). Interpretación

En la aplicación del estadístico de t de Student, se rechaza la hipótesis nula (H_0), es decir “Aplicando un modelo de metodología de buenas

prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software mejoraría los procesos de requerimientos”.

4.3.1. Hipótesis específicas

Hallando la hipótesis específica 1. (Ver ANEXO N° 02).

- a). **Selección de la muestra:** $n < 30$, prueba de distribución normal (Z).

Tabla N° 39: Hipótesis específica 1

Actitudes	N°	%
Llega	12	0.75
No Llega	4	0.25
TOTAL	16	1

- b). **Información para la prueba:** $\alpha = 0.05$, $n=16$, $Z_{\text{tabular}}=0.98$

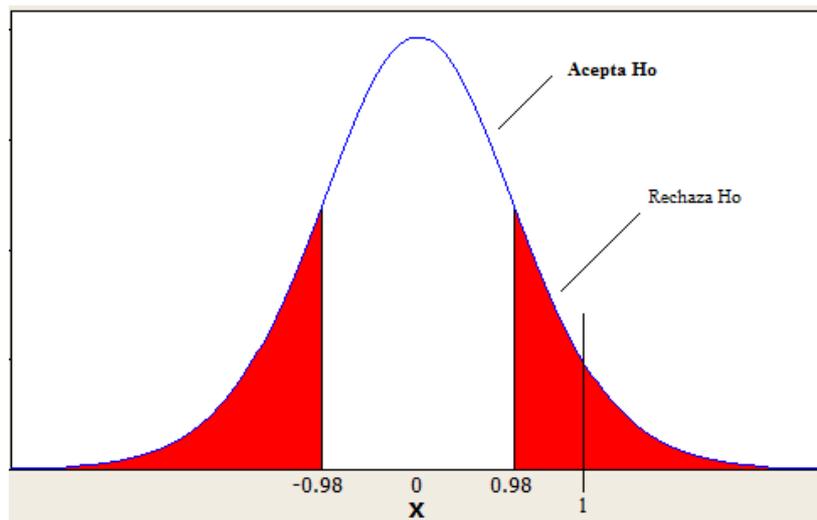
- c). **Cálculos**

$$Z_c = \frac{0.75 - 0.5}{\sqrt{\frac{0.5 * 0.5}{16}}}$$

$$Z_c = 1$$

- d). **Resultados de la pruebas**

Figura N° 49: Resultados de la prueba – Hipótesis Específica 1



Fuente: Elaboración propia.

Hallando la hipótesis específica 2. (Ver ANEXO N° 02).

a). **Selección de la muestra:** $n < 30$, prueba de distribución normal

(Z).

Tabla N° 40: Hipótesis específica 2

Actitudes	N°	%
Llega	10	0.63
No Llega	6	0.38
TOTAL	16	1

b). **Información para la prueba:** $\alpha = 0.05$, $n=16$, $Z_{\text{tabular}}=0.98$

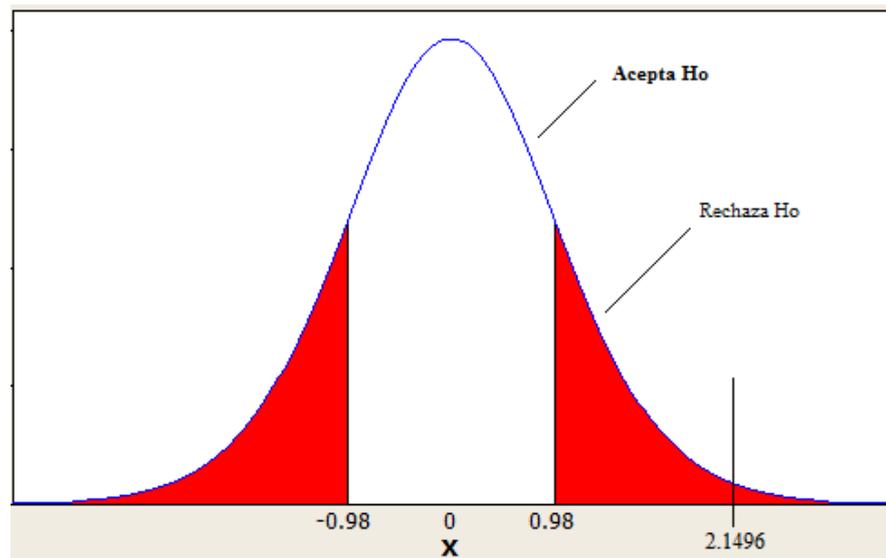
c). **Cálculos**

$$Z_c = \frac{0.63 - 0.25}{\sqrt{\frac{0.25 * 0.25}{16}}}$$

$$Z_c = 2.1496$$

d). **Resultados de la pruebas**

Figura N° 50: Resultados de la prueba – Hipótesis Específica 2



Fuente: Elaboración propia.

Hallando la hipótesis específica 3. (Ver ANEXO N° 02).

a). **Selección de la muestra:** $n < 30$, prueba de distribución normal

(Z).

Tabla N° 41: Hipótesis específica 3

Actitudes	N°	%
Ayuda	11	0.69
No ayuda	5	0.31
TOTAL	16	1

b). **Información para la prueba:** $\alpha = 0.05$, $n=16$, $Z_{tabular}=0.98$

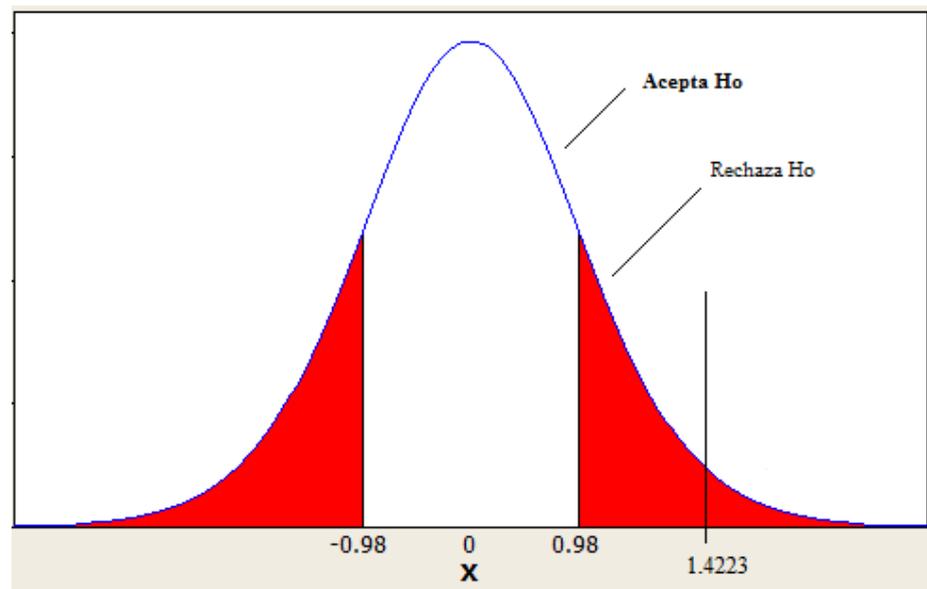
c). **Cálculos**

$$Z_c = \frac{0.69 - 0.38}{\sqrt{\frac{0.38 * 0.38}{16}}}$$

$$Z_c = 1.4223$$

d). **Resultados de la pruebas**

Figura N° 51: Resultados de la prueba – Hipótesis Específica 3



Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. DISCUSIÓN

a). Planeamiento de la hipótesis específica 1

Tabla N° 42: Planteamiento hipótesis específica 1

Ha	Si se realiza una metodología de las buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software permitiría disminuir los riesgos en la gestión de proyectos.
Ho	Si se realiza una metodología de las buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software no disminuir los riesgos en la gestión de proyectos.

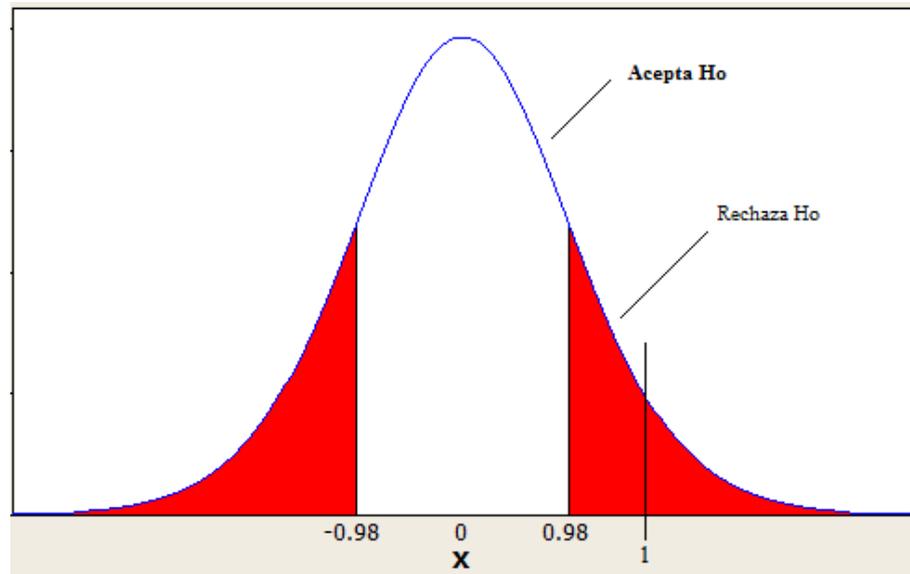
b). Selección de la muestra: $n < 30$, prueba de distribución normal (Z).

Tabla N° 43: Grupo Experimental – Selección de la muestra 1

Actitudes	N°	%
Llega	10	0.63
No Llega	6	0.38
TOTAL	16	1

c). Resultados de la prueba

Figura N° 52: Resultados de la prueba – Hipótesis Especifica 1



Fuente: Elaboración propia.

d). Conclusión

Rechazamos la hipótesis nula (H_0), por lo que se concluye que en una metodología de las buenas practicas (MMBP) para el desarrollo de Software disminuye los riesgos en la gestión de proyectos, ya que se tiene el valor $z = 1$ y es mayor al valor de la tabla $z = 0.98$. (Ver Hallando la hipótesis especifica 1).

a). Planeamiento de la hipótesis específica 2

Tabla N° 44: Planteamiento hipótesis específica 2

Ha	Si se realiza una metodología de las buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software llegaría a ser entregado en el tiempo definido.
Ho	Si se realiza una metodología de las buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software no llegaría a ser entregado en el tiempo definido.

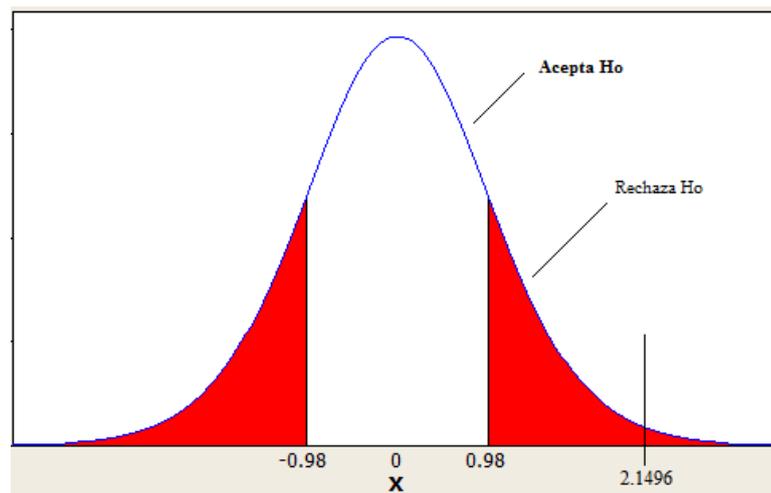
b). Selección de la muestra: $n < 30$, prueba de distribución normal (Z).

Tabla N° 45: Grupo Experimental – Selección de la muestra 2

Actitudes	N°	%
Llega	10	0.63
No Llega	6	0.38
TOTAL	16	1

c). Resultados de la prueba

Figura N° 53: Resultados de la prueba – Hipótesis Específica 2



Fuente: Elaboración propia.

d). Conclusión

Rechazamos la hipótesis nula (H_0), por lo que se concluye que en una metodología de las buenas practicas (MMBP) para el desarrollo de Software llega a ser entregado en el tiempo definido, ya que se tiene el valor $z = 2.1496$ y es mayor al valor de la tabla $z = 0.98$. (Ver Hallando la hipótesis especifica 2).

a). Planeamiento de la hipótesis específica 3

Tabla N° 46: Planteamiento hipótesis específica 3

Ha	Si se realiza una metodología de las buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software ayudaría a comprender las especificaciones del cliente.
Ho	Si se realiza una metodología de las buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software no ayudaría a comprender las especificaciones del cliente.

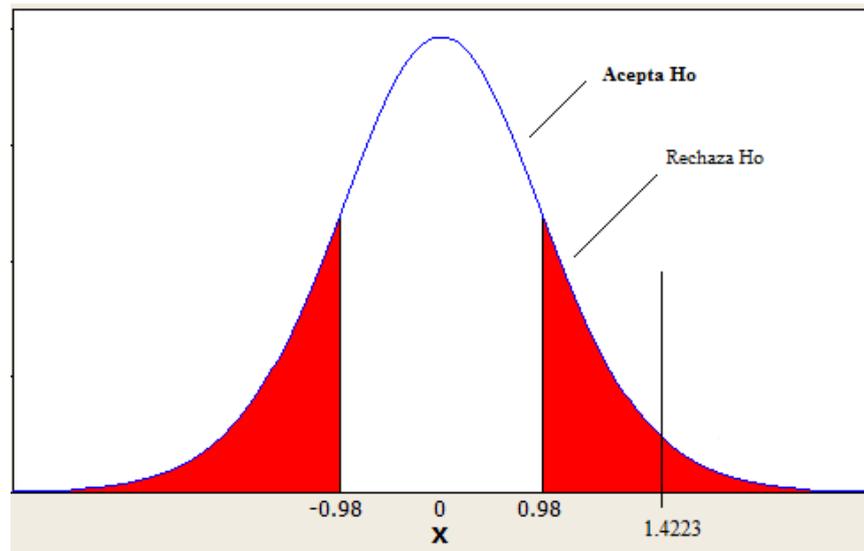
b). Selección de la muestra: $n < 30$, prueba de distribución normal (Z).

Tabla N° 47: Grupo Experimental – Selección de la muestra 3

Actitudes	N°	%
Ayuda	11	0.69
No ayuda	5	0.31
TOTAL	16	1

c). Resultados de la prueba

Figura N° 54: Resultados de la prueba – Hipótesis Específica 3



Fuente: Elaboración propia.

d). Conclusión

Rechazamos la hipótesis nula (H_0), por lo que se concluye que en una metodología de las buenas practicas (MMBP) para el desarrollo de Software ayuda a comprender las especificaciones del cliente, ya que se tiene el valor $z = 1.4223$ y es mayor al valor de la tabla $z = 0.98$. (Ver Hallando la hipótesis especifica 3).

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

6.1. CONCLUSIONES

- a).** El modelo de buenas prácticas (CMMI) proporciona los lineamientos para lograr una mejora en la capacidad los procesos y en el nivel de madurez de una organización. En las empresas se buscó mejorar la capacidad de los procesos relacionados a los requerimientos, validación, y verificación.
- b).** Para lograr una mejora significativa del proceso de requerimiento, es necesario el compromiso y colaboración de las diferentes unidades de la organización (el área de desarrollo de Software y calidad del producto), principalmente del nivel más alto de la misma (Jefe del proyecto).
- c).** Mediante la incorporación de las propuestas de solución se logra un mayor nivel de cumplimiento de las prácticas en la Gestión del proceso de requerimientos y se lleva a cabo la adaptación de esta práctica en el proyecto.
- d).** Es necesario llevar a cabo una capacitación del modelo de buenas prácticas (CMMI) y en el uso de los artefactos implementados a los involucrados de la empresa.
- e).** La implementación del modelo de metodología de buenas prácticas (CMMI) no garantiza que todos los proyectos produzcan un producto final de calidad, mucho depende de la dedicación, responsabilidad, compromiso y esfuerzo de los analistas de sistemas, programador y analista de Calidad en el uso de las plantillas propuestas.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

7.1. RECOMENDACIONES

- a). Es recomendable que el jefe de proyecto propicie el compromiso de todos los niveles de la organización (Analistas de sistemas, Programadores y Analistas de Calidad) para posteriores implementaciones del modelo de buenas prácticas.
- b). Se recomienda mantener un repositorio común que contenga todos los artefactos, de tal manera que estos artefactos implementados puedan ser reutilizados por los nuevos proyectos entrantes.
- c). Se recomienda que es necesario ordenar y definir el repositorio del proyecto para realizar un seguimiento óptimo a la evolución de los requerimientos, ya que un requerimiento puede crecer con el tiempo.
- d). Es recomendable realizar monitoreos y/o evaluaciones periódicas para identificar desviaciones y asegurar el cumplimiento de los requerimientos a entregar al cliente.
- e). Se recomienda la creación de roles de revisores que se encarguen de realizar inspecciones de contenido de los entregables en este caso del requerimiento, que todos los puntos estén definidos en el formato enviado por el cliente.

REFERENCIAS

a). Referencias bibliográficas

a.1. De la metodología de investigación

- Camacho, A. (2005). *Herramienta Para el Análisis de Requerimientos dentro de la pequeña Empresa desarrolladora de Software en Bogotá*. Tesis de pregrado en Ingeniería de sistemas. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Cadena, P. (2015). *Adaptación de marcos de referencia de calidad a la industria de desarrollo de software en ecuador*. Maestría en Gerencia de Sistemas y Tecnologías de Información Facultad de postgrado. Ecuador: Universidad de las Américas.
- International Institute of Business Analysis. (Versión 3.0). (2015). *Guía del conocimiento para el análisis de negocio - BABOK*. Canadá: International Institute of Business Analysis, Inc.
- Kaseng, F. (3era. ed). (2017). *Guía Práctica para Elaborar Plan de Tesis y Tesis de Post Grado (Maestrías y/o doctorados)*.
- Kruchten, P. (3era ed). (2004). *Proceso Unificado Racional: Una introducción*. Boston: Pearson Education S.A.
- Latimer, W. (2008). *Effectiveness Of Engineering Practices For The Acquisition And Employment Of Robotic Systems*. Doctor of Philosophy (Computer Science). Estados Unidos: University of Southern California.
- Mattila, A. (2008). *Best practices for Network Infrastructure Management – a case study of IT Infrastructure Library (ITIL)*. Department of Electrical and Communications Engineering. Finlandia: Helsinki University of Technology.

- Muhammad, M. (2015). *Measuring Project Management Maturity - A framework for better and efficient Projects delivery*. Master of Science Thesis in the Master's Programme International Project Management. Suecia: Chalmers University Of Technology.
- Nagata, F. (2015). *An Accounting for Software Life Cycle*. A systematic study of software accounts. Japon: Universidad de Meiji.
- Project Management Institute. (6ta ed). (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos - PMBOK*. EE.UU: Project Management Institute, Inc.
- Rumbaugh, J., Jacobson, I. y Booch, G (2da. ed). (2007). *El lenguaje unificado de modelado: manual de referencia*. Madrid: Pearson Education S.A.
- Software Engineering Institute. (Versión 1.3). (2010). *CMMI para desarrollo CMMI-DEV, V1.3*. EE.UU: Software Engineering Process Management Program.
- Vaskimo, Z. (2015). *Organizational project management methodologies*. Doctoral Dissertations. Finlandia: Aalto University.
- Xianzhong, Z. & Zahoor, I. (2011). *Software Process Improvement Framework for Software Outsourcing Based On CMMI*. Master of Science Thesis in Software Engineering and Management. Suecia: University of Gothenburg.

a.2. Básica o teórica

- Goguen, J. A. y Linde, C. (2004). *Techniques for Requirement Elicitation*. Oxford: University Computing Lab.
- Montesinos, G. (2012). *Requerimiento de proceso: Planificación y Modelado*. México: Instituto Tecnológico Superior de Teposcolula.

a.3. Tecnológica

- Minitab. (2014). *Introducción a Minitab*. Estados Unidos: Minitab.

b). Referencias electrónicas

- Comunidad de buenas prácticas en APS. (2016). *¿Qué es una buena práctica?*. Noviembre 10, 2017, de Comunidad de buenas prácticas Sitio web: <http://buenaspracticaps.cl/que-es-una-buena-practica/>
- Conceptodefinicion.de. (2014). *Definición de Metodología*. Noviembre 10, 2017, de Conceptodefinicion.de, de Sitio web: <http://conceptodefinicion.de/metodologia/>
- CYBERTESIS (2012). *Marco metodológico del proceso de verificación y validación de software para pequeñas y medianas empresas*. Noviembre 24, 2017, de CYBERTESIS. de Sitio web: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/4460>
- CYBERTESIS (2012). *Mejora de procesos de fundición aplicando la metodología Lean Six Sigma*. Noviembre 24, 2017, de CYBERTESIS. de Sitio web: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3694>
- CYBERTESIS (2013). *Desarrollo de una metodología de gestión de proyectos a través de la implementación de una PMO en una organización*

de salud. Noviembre 24, 2017, de CYBERTESIS. de Sitio web: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/5768>

- CYBERTESIS (2013). *Desarrollo e implementación del plan de compras en proyectos de viviendas masivas en una empresa constructora aplicando la metodología Lean Six Sigma*. Noviembre 24, 2017, de CYBERTESIS. de Sitio web: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/5457>
- CYBERTESIS (2013). *Mejora de procesos de desarrollo de software mediante metodologías ágiles*. Noviembre 24, 2017, de CYBERTESIS. de Sitio web: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/5452>
- CYBERTESIS (2016). *Modelo de aseguramiento de la calidad en el proceso de desarrollo de software basado en los modelos de madurez de capacidades (CMMI), proceso de software para equipos (TSP) y personas (PSP)*. Noviembre 24, 2017, de CYBERTESIS. de Sitio web: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/5678>
- CYBERTESIS (2017). *Evaluación de madurez de gestión de proyectos en base a la metodología OPM3 del PMI para empresa del sector hidroeléctrico*. Noviembre 24, 2017, de CYBERTESIS. de Sitio web: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6648>
- DARTeurope (2015). *Herramienta de gestión de proyectos RUP: análisis de la producción de código usando metodologías Scrum + XP*. Noviembre 24, 2017, de DARTeurope Sitio web: <http://www.dart-europe.eu/full.php?id=1245646>
- Doido, S. (2017). *Studio*. Noviembre 10, 2017, de Bizagi Time to Digital Sitio web: <https://www.bizagi.com/es/productos/bpm-suite/studio>

- Pello, J. (2006). *StarUML herramienta Gratuita de UML*. Noviembre 10, 2017, de SoftQANetwork. Sitio web: <http://www.softqanetwork.com/staruml-herramienta-gratuita-de-uml>

- Smart, J. (2017). *Modelamiento de Procesos*. Noviembre 10, 2017, de Bizagi Time to Digital Sitio web: <https://www.bizagi.com/es/que-hacemos/modelamiento-de-procesos>

- Wikipedia. (2017). *Fábrica de Software*. Noviembre 24, 2017, de Fábrica de Software web: https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1brica_de_software

- Wikipedia. (2017). *Minitab*. Noviembre 24, 2017, de Minitab web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Minitab>

ANEXOS

ANEXO N° 01

ENCUESTA

ENCUESTA DE OPINIÓN (dirigido al Analista de Sistemas, Programador y Analista de Calidad del proyecto de desarrollo de Software)

Nombre de la empresa:.....

Cargo:.....

Tener en cuenta de los ítem's cualitativos en el rango que se indica, en los siguientes cuadros:

5	4	3	2	1
Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

5	4	3	2	1
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

Responder marcando un “X” de acuerdo a lo que usted considere:

- ¿Cree usted que la aplicación de una buena práctica para el proceso de requerimiento contribuya a lograr el éxito del proyecto?
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indeciso d) En desacuerdo e) Totalmente en desacuerdo
- ¿Con la herramienta actual se puede analizar mejor los requerimientos?
a) Siempre b) Casi siempre c) A veces d) Casi nunca e) Nunca
- ¿Se realizan las capacitaciones por parte del cliente sobre el requerimiento?
a) Siempre b) Casi siempre c) A veces d) Casi nunca e) Nunca
- ¿Cree usted que la aplicación de una buena práctica para el proceso de requerimiento permite que todo el personal del proyecto trabaje bajo un procedimiento definido y estandarizado?
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indeciso d) En desacuerdo e) Totalmente en desacuerdo

5. ¿Considera adecuada y oportuna la orientación que le brinda el cliente durante una explicación del requerimiento?
- a) Siempre b) Casi siempre c) A veces d) Casi nunca e) Nunca
6. ¿Considera adecuada el requerimiento y los puntos que el cliente envía para desarrollar el software?
- a) Siempre b) Casi siempre c) A veces d) Casi nunca e) Nunca
7. ¿Cree que el formato debería estar a detalle (con prototipos y/o pantallas)?
- a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indeciso d) En desacuerdo e) Totalmente en desacuerdo
8. ¿Se llegan a terminar a tiempo, todos los requerimientos del cliente?
- a) Siempre b) Casi siempre c) A veces d) Casi nunca e) Nunca
9. ¿Considera que puede utilizar los formatos actuales como ejemplo para futuros proyectos?
- a) Siempre b) Casi siempre c) A veces d) Casi nunca e) Nunca
10. ¿El formato enviado por el cliente se ajusta a las necesidades del requerimiento?
- a) Siempre b) Casi siempre c) A veces d) Casi nunca e) Nunca

ANEXO N° 02

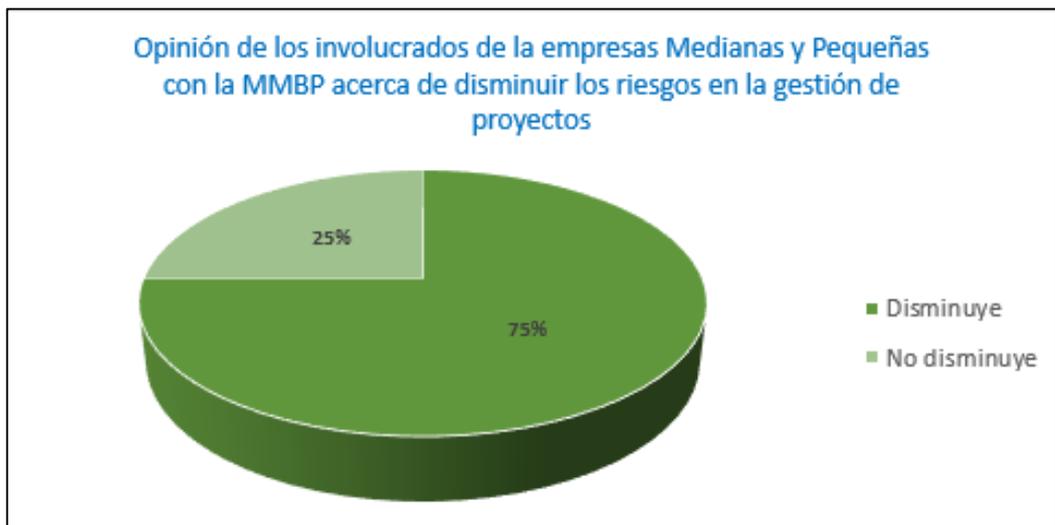
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS – HIPOTESIS ESPECÍFICAS

a). Resultados de la hipótesis específica 1

Tabla N° 48: Resultado de la hipótesis específica 1

Actitudes	N°	%
Llega	12	75
No Llega	4	25
TOTAL	16	100

Figura N° 55: Puntaje obtenido en las encuestas - Hipótesis Específica 1



Fuente: Elaboración propia.

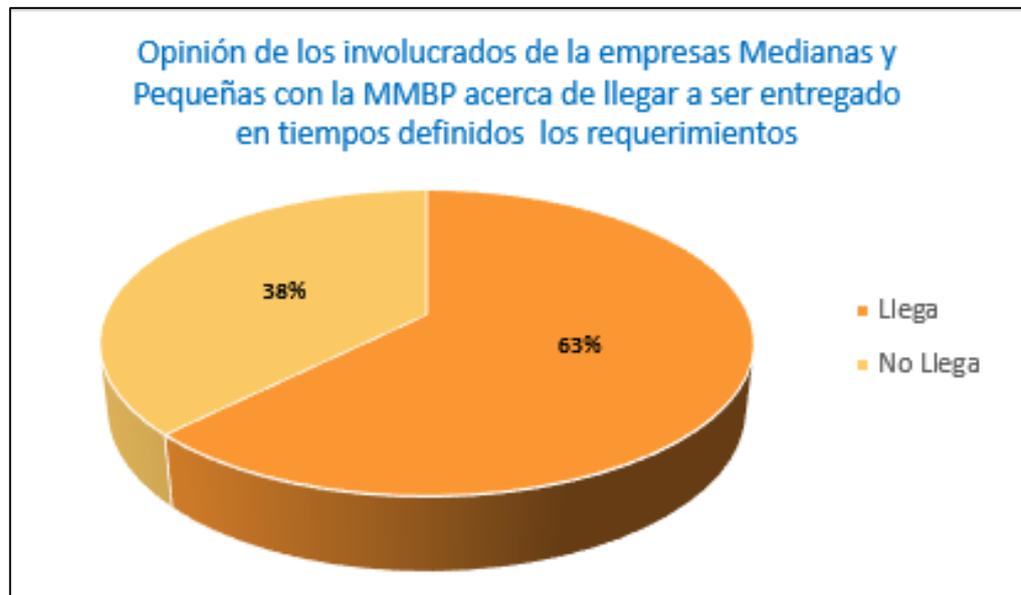
- **Interpretación:** 75% de las personas encuestadas manifiestan que la Modelo de Metodología de buenas prácticas disminuye los riesgos en la gestión de proyectos y el 25% no disminuye.

b). Resultados de la hipótesis específica 2

Tabla N° 49: Resultado de la hipótesis específica 2

Actitudes	N°	%
Llega	10	0.63
No Llega	6	0.38
TOTAL	16	1

Figura N° 56: Puntaje obtenido en las encuestas - Hipótesis Específica 2



Fuente: Elaboración propia.

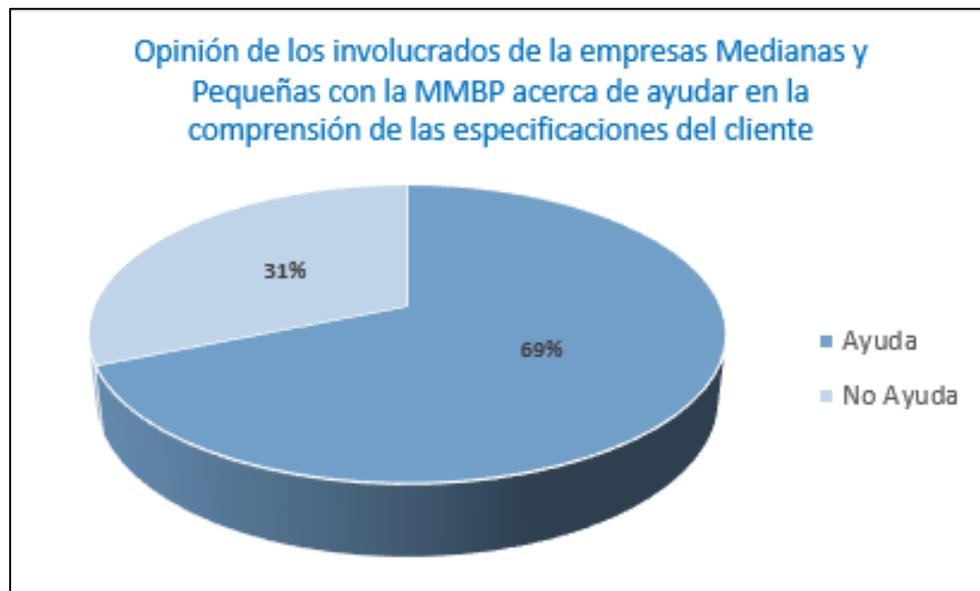
- **Interpretación:** 63% de las personas encuestadas manifiestan que la Modelo de Metodología de buenas prácticas llega a ser entregado en tiempos definidos los requerimientos del proyecto y el 38% no llega en tiempos definidos.

c). **Resultados de la hipótesis específica 3**

Tabla N° 50: Resultado de la hipótesis específica 3

Actitudes	N°	%
Ayuda	11	69
No ayuda	5	31
TOTAL	16	100

Figura N° 57: Puntaje obtenido en las encuestas - Hipótesis Específica 3



Fuente: Elaboración propia.

- **Interpretación:** 69% de las personas encuestadas manifiestan que la Modelo de Metodología de buenas prácticas ayuda bien la comprensión de las especificaciones del proyecto y el 31% no ayuda bien la comprensión.

ANEXO N° 03

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	INDICADOR	DESCRIPTOR	PREGUNTAS	ALTERNATIVAS
INDEPENDIENTE Modelo de Metodología de buenas practicas	Nivel de éxito	Determina que aplicando una nueva práctica al proceso de requerimiento este ayudará al éxito del proyecto y con el cliente.	¿Cree usted que la aplicación de una buena práctica para el proceso de requerimiento contribuya a lograr el éxito del proyecto?	a)Totalmente de acuerdo b)De acuerdo c)Indeciso d)En desacuerdo e)Totalmente en desacuerdo
	Confiabilidad	Determina que si aplicando una metodología de buenas prácticas el formato a desarrollar se ajusta y entiende para desarrollar el requerimiento.	¿El formato enviado por el cliente se ajusta a las necesidades del requerimiento?	a)Siempre b)Casi siempre c)A veces d)Casi nunca e)Nunca
	Aplicación en un proyecto de desarrollo de Software	Determina la aplicación de la nueva herramienta o formato para el análisis de requerimiento.	¿Con la herramienta actual se puede analizar mejor los requerimientos?	a)Siempre b)Casi siempre c)A veces d)Casi nunca e)Nunca

		Determina que con la aplicación de una buena práctica en el proyecto de Software, se tenga estandarizado y definido el procedimiento para los requerimiento enviados por el cliente.	¿Cree usted que la aplicación de una buena práctica para el proceso de requerimiento permite que todo el personal del proyecto trabaje bajo un procedimiento definido y estandarizado?	a)Totalmente de acuerdo b)De acuerdo c)Indeciso d)En desacuerdo e)Totalmente en desacuerdo
		Determinar que el formato utilizado sirve para volver a reutilizarse, si este hizo gran impacto en el proyecto.	¿Considera que puede utilizar los formatos actuales como ejemplo para futuros proyectos?	a)Siempre b)Casi siempre c)A veces d)Casi nunca e)Nunca
		Determina que si el requerimiento tiene los puntos adecuados para iniciar a trabajar en el Software.	¿Considera adecuada el requerimiento y los puntos que el cliente envía para desarrollar el software?	a)Siempre b)Casi siempre c)A veces d)Casi nunca e)Nunca
DEPENDIENTE Proceso de requerimientos	Requerimientos entregados	Determina que con el requerimiento fue entregado a tiempo al cliente, debido a que no se encontraron inconsistencias.	¿Se llegan a terminar a tiempo, todos los requerimientos del cliente?	a)Siempre b)Casi siempre c)A veces d)Casi nunca e)Nunca
	Requerimientos con Incidencias	Se considera la cantidad de requerimientos que han tenido error alguno y han sido devueltos por el cliente.	¿Cree que el formato debería estar a detalle (con prototipos y/o pantallas)?	a)Totalmente de acuerdo b)De acuerdo c)Indeciso d)En desacuerdo e)Totalmente en desacuerdo

	Capacitaciones	Determinar si los colaboradores necesitan llevar capacitaciones sobre el requerimiento a desarrollar.	¿Se realizan las capacitaciones por parte del cliente sobre el requerimiento?	a)Siempre b)Casi siempre c)A veces d)Casi nunca e)Nunca
		Determina que los clientes deben ser claros y concisos en la necesidad o requerimiento que se va a desarrollar.	¿Considera adecuada y oportuna la orientación que le brinda el cliente durante una explicación del requerimiento?	a)Siempre b)Casi siempre c)A veces d)Casi nunca e)Nunca

ANEXO N° 04

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL PROCESO DE REQUERIMIENTOS EN PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE						
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	INDICADORES	MÉTODOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
PRINCIPAL						
1	¿Con la implementación de un modelo de una Metodología de Buenas Prácticas (MMBP) para el Desarrollo de Software, mejoraría el proceso de requerimiento?	Desarrollar un Modelo de Metodología de Buenas Prácticas para el proceso de requerimientos de Desarrollo de Software.	Aplicando un modelo de metodología de buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software mejoraría los procesos de requerimientos.	Variable Independiente(X): Modelo de Metodología de buenas prácticas.	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de éxito - Confiabilidad - Aplicación en un proyecto de desarrollo de Software 	<p>Tipo de Estudio Aplicada Explicativa Prospectiva Retrolectiva Transversal Comparativa</p> <p>Diseño Experimental, Experimental Puro</p> <p>Técnicas - Entrevista individual - Cuestionarios</p> <p>Instrumentos - Formato de entrevistas - Grabaciones - Balotario de preguntas</p>
ESPECIFICOS						
1	¿De qué manera un modelo de una Metodología de Buenas Prácticas (MMBP), permitiría mejorar las especificaciones del requerimiento de los clientes?	Determinar requerimientos que apliquen las buenas prácticas.	Con una metodología de las buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software permitiría disminuir los riesgos en la gestión de proyectos.	Variable Dependiente (Y): Proceso de requerimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Requerimientos entregados - Requerimientos con incidencias - Capacitaciones 	
2	¿Con el modelo de una Metodología de Buenas Prácticas (MMBP), se podría reducir los riesgos del proceso de requerimiento del Desarrollo de Software?	Determinar requerimientos que han sido entregados a tiempos.	Si se realiza una metodología de las buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software llegaría a ser entregado en el tiempo definido.			
3	¿El modelo de una Metodología de Buenas Prácticas (MMBP), proporcionaría una mejor gestión de proyectos de Desarrollo de Software en el proceso de requerimiento?	Captar los requerimientos entendibles de los clientes.	Si se realiza una metodología de las buenas prácticas (MMBP) para el desarrollo de Software ayudaría a comprender las especificaciones del cliente.			

