



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS
SECCIÓN DE POSGRADO**

**MÉTODO DE GESTIÓN BASADO EN EL PMBOK PARA EL
PROCESO DE DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN DE LAS
CARRERAS UNIVERSITARIAS**

**PRESENTADO POR
JOSÉ BUSTAMANTE ROMERO
NEMIAS SABOYA RIOS**

TESIS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN INGENIERÍA DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

LIMA – PERÚ

2015



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

Los autores permiten transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

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



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

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

**MÉTODO DE GESTIÓN BASADO EN EL PMBOK PARA EL
PROCESO DE DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN DE LAS
CARRERAS UNIVERSITARIAS**

TESIS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN INGENIERÍA
DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

PRESENTADO POR

**BUSTAMANTE ROMERO, JOSÉ
SABOYA RIOS, NEMIAS**

**LIMA - PERÚ
2015**



Dedicatoria

A nuestro Dios Todo Poderoso que nos permitió avanzar hasta este momento. A nuestras familias por su constante apoyo y motivación. A nuestros amigos Martha y Ariel por recibirnos siempre con amabilidad, disposición y respeto.



Agradecimiento

Expresamos nuestro agradecimiento a la Universidad Peruana Unión y la Universidad de San Martín de Porras, por el apoyo brindado; a nuestros maestros por sus conocimientos brindados en nuestra formación y a nuestros asesores la Dra. Sussy Bayona y al Mg. Luis Palacios, por su dedicación en el desarrollo de la presente investigación.

También a nuestros padres por su amor y paciencia, a nuestros amigos por sus constantes ánimos al apoyarnos en nuestra formación profesional. A todos gracias.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	23
1.1. Antecedentes del problema	23
1.2. Bases teóricas	52
1.3. Definición de términos básicos	108
1.4. Hipótesis y variables	110
1.5. Operacionalización de variables	112
1.6. Matriz de consistencia	113
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	114
2.1. Tipo de investigación	114
2.2. Diseño de la investigación	114
2.3. Población y muestra	115
2.4. Técnicas de recolección de datos	116
2.5. Técnicas para el procesamiento de la información	119
2.6. Aspectos éticos	120
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL MÉTODO DE GESTIÓN	121
3.1. Proceso de desarrollo de investigación	121
3.2. Esquematización del método	128
3.3. Descripción del método	128
3.4. Adaptación del PMBOK como método para la gestión	130
3.5. Métricas e indicadores	167
3.6. El método y la Nueva Ley Universitaria	171
3.7. Herramienta de soporte al método	173
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	194
4.1. Resultados estadísticos descriptivos del estudio	194
4.2. Resultados estadísticos que responde a los objetivos	198
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	210
5.1. Discusión	210
CONCLUSIONES	212
RECOMENDACIONES	214
FUENTES DE INFORMACIÓN	215
ANEXOS	225

Lista de tablas

	Página
Tabla N° 1: Ciclo de vida del MetOA según el procesos de planificación	35
Tabla N° 2: Proyección del PMBOK a proyectos de investigación	36
Tabla N° 3: Lista universidad más antiguas del Perú	55
Tabla N° 4: Diferencias de inversiones en I + D en América Latina	57
Tabla N° 5: Número de instituciones de educación superior en el Perú	59
Tabla N° 6: Áreas funcionales y macroprocesos de la universidad	65
Tabla N° 7: Actividades de investigación reconocidas académicamente	65
Tabla N° 8: Indicadores para la calidad de carreras universitarias	75
Tabla N° 9: Agrupación de estándares de calidad	77
Tabla N° 10: Evolución de la gestión de proyectos	78
Tabla N° 11: Instituciones y marcos para la gestión de proyectos	79
Tabla N° 12: Origen e historia del PMBOK	82
Tabla N° 13: Características de proyectos, programas y portafolio	83
Tabla N° 14: Competencias del IMPA ICB3	96
Tabla N° 15: Herramientas de gestión de proyectos más usados	100
Tabla N° 16: Criterios de selección de estándar en gestión de proyectos	102
Tabla N° 17: Matriz análisis comparativo de modelos y estándares	103
Tabla N° 18: Operacionalización de variables	112
Tabla N° 19: Matriz de consistencia de la investigación	113
Tabla N° 20: Criterios de selección para la determinación de la muestra	115
Tabla N° 21: Análisis de correlación de datos	117
Tabla N° 22: Análisis de Alfa de Cronbach	118
Tabla N° 23: Correlaciones de las dimensiones de estudio	118
Tabla N° 24: Validación del método a través del coeficiente V de Aiken	119
Tabla N° 25: Niveles y escalas de las dimensiones en estudio	120
Tabla N° 26: Articulación de estándares vs procesos de investigación	122
Tabla N° 27: Agrupación de estándares por niveles de gestión	127
Tabla N° 28: Proceso del PMBOK vs responsabilidad de gestión	131
Tabla N° 29: Articulación de estándares de calidad y método GIBOK	134
Tabla N° 30: Propósito de las áreas de conocimiento PMBOK y GIBOK	136
Tabla N° 31: Gestión de integración PMBOK versus GIBOK	138
Tabla N° 32: Gestión del alcance PMBOK versus GIBOK	139

Tabla N° 33: Gestión del tiempo PMBOK versus GIBOK	139
Tabla N° 34: Gestión de los costos PMBOK versus GIBOK	140
Tabla N° 35: Gestión de la calidad PMBOK versus GIBOK	140
Tabla N° 36: Gestión de los RRHH PMBOK y GIBOK	141
Tabla N° 37: Gestión de las comunicaciones PMBOK versus GIBOK	141
Tabla N° 38: Gestión de riesgos PMBOK versus GIBOK	142
Tabla N° 39: Gestión de las adquisiciones PMBOK versus GIBOK	142
Tabla N° 40: Gestión de los interesados PMBOK versus GIBOK	143
Tabla N° 41: Grupo de proceso versus áreas de conocimiento GIBOK	143
Tabla N° 42: Proceso de recepcionar autorización para planificar el PEC	144
Tabla N° 43: Proceso de elaborar el PEC	145
Tabla N° 44: Proceso de liderar y gestionar el PEC y/o POC	146
Tabla N° 45: Proceso de revisar e informar el avance del PEC y/o POC	146
Tabla N° 46: Proceso de elaborar el informe final del PEC	147
Tabla N° 47: Proceso de elaborar el informe final del POC	148
Tabla N° 48: Proceso de planificar el alcance del POC	148
Tabla N° 49: Proceso de elaborar la EDT	150
Tabla N° 50: Proceso de controlar el alcance del POC	150
Tabla N° 51: Proceso de desarrollar el cronograma del POC	151
Tabla N° 52: Proceso de estimar los recursos de las actividades	151
Tabla N° 53: Proceso de controlar el cronograma del POC	152
Tabla N° 54: Proceso de elaborar el propuesto del POC	153
Tabla N° 55: Controlar el presupuesto del POC	153
Tabla N° 56: Proceso de planificar la calidad del POC	154
Tabla N° 57: Proceso de garantizar la calidad del POC	154
Tabla N° 58: Proceso de controlar la calidad del POC	155
Tabla N° 59: Proceso de convocar a docentes	155
Tabla N° 60: Proceso de liderar al equipo de trabajo	156
Tabla N° 61: Proceso de planificar las comunicaciones del POC	157
Tabla N° 62: Proceso de registrar las comunicaciones	157
Tabla N° 63: Proceso de planificar los riesgos del POC	158
Tabla N° 64: Proceso de controlar los riesgos del POC	158
Tabla N° 65: Proceso de planificar las adquisiciones	159
Tabla N° 66: Proceso de efectuar las adquisiciones	159

Tabla N° 67: Proceso de controlar las adquisiciones	160
Tabla N° 68: Proceso de cerrar adquisiciones	160
Tabla N° 69: Proceso de analizar y establecer interesados	161
Tabla N° 70: Proceso de gestionar la participación de los interesados	162
Tabla N° 71: Documentación utilizada por el método GIBOK	163
Tabla N° 72: Ejemplo del SPI y del SV del trabajo en curso	169
Tabla N° 73: Escenario 1 del trabajo en curso	169
Tabla N° 74: Escenario 2 del trabajo en curso	170
Tabla N° 75: Plantilla para calcular el rendimiento del proyecto	170
Tabla N° 76: Ley Universitaria 30220 y el método GIBOK	172
Tabla N° 77: Descripción de los nodos involucrados	174
Tabla N° 78: Descripción de los sub sistemas	177
Tabla N° 79: Requisitos entorno tecnológico	193
Tabla N° 80: Pruebas de normalidad de las variables	198
Tabla N° 81: Comparación de medias para el nivel estratégico	200
Tabla N° 82: Prueba t de muestras relacionadas del nivel estratégico.	200
Tabla N° 83: Análisis de comparación de medias para el nivel táctico	203
Tabla N° 84: Prueba t de muestras relacionadas del nivel táctico	203
Tabla N° 85: Análisis de comparación de medias para el nivel operativo	205
Tabla N° 86: Prueba t de muestras relacionadas del nivel operativo	206
Tabla N° 87: Análisis de comparación de medias del proceso en general	208
Tabla N° 88: Prueba t de muestras relacionadas del proceso en general	208
Tabla N° 89: Resumen de contrastación de hipótesis	209

Lista de figuras

	Página
Figura N° 1: Estructura de Desglose de Trabajo organizada por fases	25
Figura N° 2: EDT de la asignatura de Gestión de Proyectos	28
Figura N° 3: EDT de MPA-GP/UNINOVE	30
Figura N° 4: Integración de resultados de un proyecto de investigación	32
Figura N° 5: Representación del EDTA	33
Figura N° 6: Productos de investigación según. Áreas del PMBOK	39
Figura N° 7: Modelo de la EDT del proyecto de autoevaluación	42
Figura N° 8: Ranking mundial de publicación por número de documentos	53
Figura N° 9: Perú en el ranking mundial por número de documentos	54
Figura N° 10: Ranking Latinoamericano de países por publicación	54
Figura N° 11: Organización de investigación en la universidad peruana	61
Figura N° 12: Objetivo de aplicación de la Ley Universitaria 30220	69
Figura N° 13: La investigación en la Ley Universitaria N° 30220	70
Figura N° 14: Proceso de formación profesional.	74
Figura N° 15: Modelo de calidad para carreras universitarias	74
Figura N° 16: Diagrama de organización para modelos	80
Figura N° 17: Ciclo de vida del proyecto según costos y personal	84
Figura N° 18: Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos	85
Figura N° 19: PRINCE2 a través del ciclo de vida del proyecto	89
Figura N° 20: Procesos del PRINCE2	90
Figura N° 21: Modelo de Procesos PRINCE2	91
Figura N° 22: Ciclo de vida lineal de un proyecto	92
Figura N° 23: Estructura de la Gestión de Proyectos según APMBOK	93
Figura N° 24: El ojo de la competencia de IPMA ICB3	95
Figura N° 25: Interacción entre grupo de procesos ISO 21500	98
Figura N° 26: Papel de la evaluación del rendimiento en la gestión	104
Figura N° 27: Método de gestión GIBOK	128
Figura N° 28: Gestión de la investigación de las carreras con GIBOK	129
Figura N° 29: Áreas de conocimiento método GIBOK	137
Figura N° 30: Control del Proyecto	167
Figura N° 31: Diagrama de despliegue Portal Web GIBOK	173
Figura N° 32: Mapa de navegación del Portal GIBOK	175

Figura N° 33: Modelo de Casos de Uso del Portal GIBOK	176
Figura N° 34: Diagrama de Subsistemas	177
Figura N° 35: Diagrama de despliegue de acceso al sistema	178
Figura N° 36: Diagrama de despliegue de gestión grupo de procesos	179
Figura N° 37: Diagrama de despliegue de gestión áreas de conocimiento	179
Figura N° 38: Diagrama de despliegue de gestión de procesos	179
Figura N° 39: Diagrama de despliegue de gestión de actividades	180
Figura N° 40: Diagrama de despliegue de gestión de indicadores	180
Figura N° 41: Diagrama de despliegue de gestión reportes y consultas	180
Figura N° 42: Diagrama de Clases Capa Modelo	181
Figura N° 43: Diagrama de Clases Capa Dao	181
Figura N° 44: Diagrama de Clases Capa Servicio	182
Figura N° 45: Diagrama de Clases Capa Control	182
Figura N° 46: Modelo Físico de Datos	182
Figura N° 47: Estructura y composición del Portal GIBOK	184
Figura N° 48: Página principal del Portal GIBOK	185
Figura N° 49: Pestaña Fases de la Zona Método GIBOK	186
Figura N° 50: Pestaña Áreas de la zona Método GIBOK	187
Figura N° 51: Pestaña Procesos de la zona Método GIBOK	188
Figura N° 52: Pestaña Guía de la Zona Método GIBOK	188
Figura N° 53: Zona Fases del Portal Web GIBOK	189
Figura N° 54: Zona Procesos del Portal Web GIBOK	189
Figura N° 55: Descripción de un proceso del método	190
Figura N° 56: Zona Indicadores del Portal Web GIBOK	190
Figura N° 57: Ventana de la descripción de los indicadores	191
Figura N° 58: Zona de Plantillas del Portal Web GIBOK	192
Figura N° 59: Zona Búsqueda de información del Portal Web GIBOK	192
Figura N° 60: Resultados del nivel gestión de los procesos estratégicos	195
Figura N° 61: Resultados del nivel gestión de los procesos táctico	196
Figura N° 62: Resultados del nivel gestión de los procesos operativos	197
Figura N° 63: Resultado del nivel gestión de los procesos de la carrera	198
Figura N° 64: Análisis de Prueba t para nivel estratégico	201
Figura N° 65: Análisis de Prueba t para nivel táctico	203
Figura N° 66: Análisis de Prueba t para nivel operativo	206



Lista de anexos

	Página
Anexo 1 Cuestionario	226
Anexo 2 Evidencias digitales del levantamiento de la información	229
Anexo 3 Evidencia de estrategias para la recolección de datos	231



RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito elaborar un método de gestión basado en el PMBOK para el proceso de desarrollo de la investigación de las carreras universitarias y determinar su efectividad.

Los principios de la metodología PMBOK es ampliamente utilizado en la Ingeniería de Software, sin embargo, diversos estudios demuestran que puede ser utilizado en diversos sectores como construcción, eléctrico y el educativo. En el método de gestión se consideró las buenas prácticas del PMBOK contextualizado al proceso de desarrollo de la investigación de las carreras universitarias, de manera que este, ayude a que los procesos en sus diferentes niveles de organización sean efectivos y se obtengan resultados esperados. Además, se desarrolló un conjunto de materiales para facilitar la gestión en los procesos investigados. La investigación es de tipo cuantitativo y aplicada, debido a que presenta un proceso secuencial, deductivo y probatorio, analizando la realidad de manera objetiva. El tipo de diseño es pre-experimental y participaron 26 directores de investigación distribuidos entre una universidad pública y privada.

La técnica estadística que se utilizó para el análisis de los resultados fue la prueba t de student; y demostró que la gestión a través del método elaborado frente a la del proceso actual, obtuvo mejoras significativas.

Se concluyó que el método de gestión basado en el PMBOK fue efectivo para la gestión del proceso de desarrollo de la investigación.

Palabras clave: PMBOK, método, investigación, proceso de desarrollo de la investigación, carreras universitarias

ABSTRACT

The purpose of this research was to develop a management method based on the PMBOK for the process of developing university research and determining its effectiveness.

The principles of the PMBOK methodology is widely used in Software Engineering, however, various studies show that it can be used in various sectors such as construction, electrical and educational. In the management method, the good practices of the PMBOK were considered contextualized to the process of development of the research of the university careers, so that this one, help that the processes in their different levels of organization are effective and obtained the expected results. In addition, a set of materials was developed to facilitate management in the investigated processes.

The research is of quantitative and applied type, because it presents a sequential, deductive and probative process, analyzing reality in an objective way. The type of design is pre-experimental and 26 research directors from a public and private university participated.

The statistical technique that was used for the analysis of the results was the student t test and showed that the management through the elaborated method compared to the current process, obtained significant improvements.

It was concluded that the management method based on the PMBOK was effective for the management of the research development process.

Keywords: PMBOK, method, research, process of research development, university careers

INTRODUCCIÓN

Diferentes metodologías se han elaborado para la gestión de proyectos, tales como PMBOK, PRINCE2, IMPA, AMPBOK y la ISO 21500 entre otros. Este aspecto de buenas prácticas sustancial ha sido vinculado a las Tecnologías de Información (TI). Sin embargo su aplicación se ha realizado a diversos sectores tales como la construcción, la industria eléctrica, el turismo entre otras (Delgado, 2014; Méndez, 2013; Romero & Diez, 2010; Sanjuan & Froese, 2013). En este trabajo de investigación presenta un método de gestión basado en la Guía del PMBOK aplicado a los procesos de desarrollo de investigación (función primordial y razón de ser) que se vienen realizando en las universidades.

En la actualidad en las universidades existe la tendencia sobre la calidad, y para alcanzarla es necesario desarrollar las actividades con eficacia y eficiencia; de manera especial las actividades de investigación, teniendo una visión clara de lo que se quiere lograr, procesos de definidos, y un eficiente control de las actividades y proyectos, lo que dará como resultado estar en los rankings internacionales cuya característica principal de evaluación es la investigación (GESTION, 2014).

En este sentido, se necesita desde el nivel estratégico planificar de manera coherente los procesos que la caracteriza con la finalidad de llevar a cabo un adecuado monitoreo y control de los resultados esperados alineados a los objetivos institucionales, y en el nivel táctico se necesita que el equipo de apoyo de la gestión de investigación colabore con eficacia en el control y monitoreo de las actividades planificadas, de esta manera todas las tareas y actividades realizadas por los docentes investigadores y estudiantes se puedan realizar a fin de cumplir la metas esperadas. Ya que la situación actual de las universidades en resultados que no satisfacen las expectativas esperadas en cuanto a la producción científica (CONCYTEC, 2014; Garfias, 2011), que vienen atravesando por una transformación organizacional el cual

no permite el desarrollo adecuado de la labor de investigación en las universidades.

Esta situación que se replica a nivel nacional, se espera revertir con la promulgación de la nueva Ley Universitaria N° 30220 que incorpora artículos para promover la investigación en los niveles de pregrado y posgrado, así como en la docencia. Considerando en este trabajo se propone un método de gestión para el cumplimiento de las actividades del proceso de desarrollo de investigación de las carreras universitarias aplicando la metodología PMBOK. La Guía del PMBOK es un conjunto de fundamentos para la dirección de proyectos reconocidos como “buenas prácticas”, lo significa que puede ser aplicado a la mayoría de proyectos y los conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas pueden ser aplicados de acuerdo al tipo de proyecto y habilidades del director de proyectos.

Diversos estudios demuestran que usar las buenas prácticas de PMBOK en la gestión de proyectos software ayuda a las organizaciones a alcanzar sus metas. PMBOK es ampliamente usado en la Gestión de Proyectos de manera exitosa. Asimismo estudios demuestran que los principios del PMBOK pueden ser aplicados al sector educativo como es la gestión de las asignaturas (Mas, Mesquida, & Delgado, 2014). Mientras que otros investigadores utilizan el PMBOK para gestionar proyectos de investigación (Gelvez, Mejia, Peña, & Fabregat, 2010), para realizar material educativo o para procesos de autoevaluación educativa (Barreto & Patricia, 2014).

Teniendo en cuenta, los aportes de los autores antes referidos es que los autores del estudio han motivado el interés del presente trabajo de investigación con la finalidad de contribuir con la mejora de la gestión de los procesos de desarrollo de investigación en las carreras universitarias, ya que es la única alternativa de incrementar la producción científica que conllevará al desarrollo económico y cultural del país.

El trabajo de investigación se ha dividido en cinco capítulos, además de las conclusiones y recomendaciones. En la introducción se presenta la

determinación del problema, definición del problema, el objetivo general y los objetivos específicos, la justificación y alcance de la investigación, como las limitaciones de la misma.

En el Capítulo I se presenta el marco teórico que describen los antecedentes para esta investigación desde el contexto del PMBOK. Luego se presenta las bases teóricas considerando los conocimientos básicos que implican el estudio, se trata la gestión de la investigación, los estándares de la Gestión de Proyectos, los estándares del modelo de calidad con respecto al proceso de investigación, cada tema aplicado según las características de utilidad que indican el método propuesto.

Existe mejoras significativas entre el proceso actual llevado a cabo y luego de la aplicación del método propuesto. Este método propuesto se explica a nivel de detalle en el Capítulo III. Asimismo, en el Capítulo II se explica la metodología del desarrollo de la investigación, la población y muestra, el tratamiento de la información y los instrumentos de recolección de datos.

Por otro lado, en el Capítulo III se presenta el desarrollo del método de gestión, y en el Capítulo IV se presenta los resultados encontrados al haber desarrollado la investigación, es presentado de acuerdo al cumplimiento y orden de los objetivos trazados en la investigación. Finalmente, en el Capítulo V se presentan la discusión de los resultados, y finalmente las conclusiones y recomendaciones, como resultado de la investigación.

1. Planteamiento del problema

El interés por los proyectos y su utilización para la implementación de la estrategia organizacional ha aumentado vertiginosamente en los últimos años a nivel mundial (Solarte & Sánchez, 2014). Asimismo, diversos estudios demuestran que usar las buenas prácticas del PMBOK en la gestión de proyectos de software ayuda a las organizaciones a alcanzar sus metas (Rojas, Esteban, & Orjuela, 2011; Romero & Diez, 2010; Sarmiento, 2013). Sin embargo, la Standish Group International Manifesto (2013), declara que solo el 39% de todos los proyectos son satisfactorios, es decir entregados a tiempo, dentro del presupuesto y con las funciones y características esperadas.

En este sentido, debido al desarrollo de las Tecnologías de Información (TI) en los últimos años ha demandado a las universidades actualizar sus prácticas y contenido en coherencia a la nueva sociedad de la información. Esto implica el desafío de incorporar las TI en las actividades académicas, generando proyectos que aseguren la implementación sistémica de reformas que impacten en los sistemas educativos de manera integral, lo que incluye asegurar la cobertura y calidad de la infraestructura tecnológica (hardware, software y acceso a servicios de información y comunicación), que conlleven a mejorar la gestión académica y de preparar a directivos y administrativos en estas tecnologías (UNESCO, 2013).

Asimismo, las universidades deben fomentar la investigación, la innovación y la creatividad (UNESCO, 2009), y son las de Estados Unidos, China, Reino Unido, Alemania y Japón las que han sobresalido en el desarrollo de investigación (SCImago Journal and Country Rank, 2013). En América Latina la capacidad de producir, intercambiar y utilizar conocimientos ha tenido poco impulso destacándose México y Brasil (Brunner y Sunkel, 1993; Albornoz, 2012 citados por Palamidessi, Gorostiaga, & Suasnábar, 2014). En el Perú durante el periodo de 2006 al 2011 según el informe del CONCYTEC (2014), se tuvo un lento desarrollo de la investigación peruana lo cual permitió enfatizar en promover la diversidad y el incremento de las publicaciones científicas con liderazgo nacional. Lo que ha generado proponer cambios en

las actividades de gestión tradicionales, presentándose nuevas necesidades que deben ser resueltas a través de proyectos que deben ser gestionados de manera eficiente.

Es por ello, que en la actualidad las universidades peruanas tienen la responsabilidad de ajustar los procesos de calidad académica a la normatividad establecida por Ministerio de Educación Nacional (Barreto & Patricia, 2014), según lo establece la Ley N° 30220 (2014) donde se destaca que la acreditación y el aseguramiento de la calidad entran en reforma para lograr la eficiencia educativa en los servicios, estableciendo mayores niveles de exigencia académica y enfatizando la promoción de la investigación, la ciencia y tecnología. Generando de esta manera proyectos académicos para lograr la mejora continua la cual deben ser gestionados a través de métodos y herramientas tecnológicas que garanticen resultados significativos, problemática que exige a los líderes educativos el cumplimiento de los retos propuesto por los diferentes organismos rectores en educación, ya que se ha evidenciado en la planificación de los procesos y procedimientos una limitada visión sistémica de la gestión estratégica, el uso inadecuado de las TIC, en el monitoreo y control de las metas, además los recursos destinados a la investigación no se le da el uso adecuado, es decir no son aprovechados de acuerdo a las necesidades latentes, conllevándolos a presentar informes desarticulados e incoherentes con los objetivos estratégicos y en ocasiones se genera la duplicidad de tareas (Garfias, 2011; Royero, 2001, 2003; Valencia, 2013).

2. Formulación del problema

2.1. Problema general

¿En qué medida el método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación de las carreras universitarias?

2.2. Problemas específicos

- a) ¿En qué medida el método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel estratégico de las carreras universitarias?
- b) ¿En qué medida el método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel táctico de las carreras universitarias?
- c) ¿En qué medida el método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel operativo de las carreras universitarias?

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Determinar la efectividad del método de gestión basado en el PMBOK en el proceso de desarrollo de la investigación de las carreras universitarias.

3.2. Objetivos específicos

- a) Determinar la efectividad del método de gestión basado en el PMBOK en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel estratégico de las carreras universitarias.
- b) Determinar la efectividad del método de gestión basado en el PMBOK en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel táctico de las carreras universitarias.
- c) Determinar la efectividad del método de gestión basado en el PMBOK en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel operativo de las carreras universitarias.

4. Justificación

4.1. Justificación teórica

El método propuesto que ha sido elaborado en base a la Guía del PMBOK denominado GIBOK permitió responder a los requerimientos exigidos por la Nueva Ley N° 30220 y los estándares de calidad de investigación de acuerdo al modelo de autoevaluación publicado por el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE). Asimismo, este método permitió aportar conocimientos a las mejores prácticas de la gestión de proyecto de manera específica en educación, en el área de investigación de las carreras universitarias. De tal manera que contribuye en el nivel estratégico aportando procesos de gestión definidos para la correcta planificación, ejecución y control de la gestión de la investigación; en el nivel táctico aportó al equipo de colaboradores de investigación procesos definidos en áreas de conocimiento para la ejecución y control de las actividades de investigación y el nivel táctico aportó insumos, actividades y tareas definidas para realizar la investigación formativa.

4.2. Justificación práctica

El método de gestión GIBOK propuesto podrá ser aplicado en el proceso de desarrollo de investigación de cualquier carrera universitaria. De manera que se pueda lograr el cumplimiento de las actividades planificadas. Además, se tendrá una guía completa de trabajo basado en los 5 grupos de procesos y las 10 áreas de conocimiento del PMBOK enfocadas en el éxito de la gestión del proyecto. Adaptándose de esta manera los procesos de trabajo que enmarcan los estándares de la gestión de proyectos a los tres niveles organizacionales en las carreras universitarias.

En el nivel estratégico los procesos de gestión se articularon a las políticas del área de investigación y a los estándares de calidad del SINEACE. En el nivel táctico permitió el reconocimiento y formalización de los, procesos y procedimientos del área, y la reducción de tareas duplicadas y de información, y a la vez de cumplir a través de proyectos gestionados con estándares del

PMBOK las metas operativas. En la parte operativa, facilitó el cumplimiento de las tareas de los involucrados y clientes, reduciéndose los costos operativos, y la reasignación de los recursos de una manera efectiva.

Asimismo, permite beneficiar a los involucrados en el proceso, generándose una integración institucional, un proceso de mejora continua que favorece a los procesos de la investigación formativa, así como la detección de oportunidades, tal como el involucramiento en un cambio de cultura y de elevar su prestigio como institución formadora de recursos humanos de calidad, que serán la imagen de la institución en el mercado laboral, asimismo la oportunidad de obtener recursos económicos de la iniciativa privada o del gobierno.

4.3. Alcance

La investigación está dirigida al sector educativo ante la necesidad que tienen las carreras universitarias en cumplir los estándares de calidad propuestos por el estado a través del SINEACE. Sin embargo, el método de gestión basado en el PMBOK propuesto, solo considera los estándares correspondientes a la investigación.

El proceso de desarrollo de la investigación en las instituciones universitarias lo gestionan directores, jefes, coordinadores u otros los cuales serán considerados como grupo objetivo de estudio. La postura de los investigadores pretende determinar la eficacia organizativa a través de un juicio de valor emitido por el grupo objetivo, considerando los resultados, la capacidad de obtener los recursos y las características de los procesos.

La investigación es aplicable principalmente a carreras universitarias tanto del sector público y privado que están en proceso de adaptación del mercado y cambios organizacionales debido a la autoevaluación y acreditación universitaria, considerando con mayor énfasis a las instituciones privadas ya que estas son más flexibles en el manejo de sus procesos.

5. Limitaciones

La investigación presenta las siguientes limitaciones: la complejidad de los estándares al ser aplicados para su cumplimiento en la realidad institucional de cada carrera, los cambios en los tres niveles de gestión pueden generar inestabilidad y costos, demandando nuevos recursos y hasta reasignación de los recursos ya existentes para el desarrollo del proceso de investigación universitaria y se tomarán en cuenta los estándares relacionados a la investigación, propuestos por el SINEACE en el modelo de autoevaluación institucional.

Asimismo, en la aplicación de esta investigación se debe tomar en cuenta complejidad de la gestión del proceso de desarrollo de investigación de las carreras universitarias, así como también el acceso a las universidades estatales y privadas del país, para la recolección de los datos. Por un lado, la disponibilidad y predisposición del grupo objetivo de estudio para extraer los datos, y por otro lado la variada estructura organizacional de las universidades en el proceso de desarrollo de investigación. Y finalmente, la disponibilidad de tiempo en los directores o responsables de investigación, para la validación del método.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes del problema

La UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, describió las funciones esenciales de la educación superior: la investigación, enseñanza y el servicio a la comunidad, y además este debería centrarse en los aspectos interdisciplinarios y promover el pensamiento crítico y la ciudadanía activa, para contribuir al desarrollo sostenible, la paz y el bienestar de la sociedad (UNESCO, 2009), enfatizando al desarrollo de la educación y la investigación, encomendando haciendo un llamado a las universidades a retomar la responsabilidad social con la que ha sido creada de manera con los espacios de reflexión y entretanto lograr persuadir a los gobiernos a incrementar el presupuesto para garantizar una educación de calidad.

De acuerdo a la empresa Quacquarelli Symonds (2014), proveedor mundial de servicios información y soluciones en educación, publicó el ranking de las mejores universidades en el mundo en donde son las universidades británicas y estadounidenses quienes llevan la delantera, seguidas de las universidades canadienses; y lo que caracteriza a estas universidad es la investigación (Strong citado por GESTION, 2014). Además, para Baty editor del World University Rankings elaborado por el Times Higher Education, es la investigación y la apertura global, esta última característica es porque la universidad reúne a personas de distintas culturas y orígenes para trabajar con el fin de combatir desafíos globales. En este sentido Veliz (citado por GESTION, 2014), investigadora en Educación Superior del Centro de Estudios de Políticas y Prácticas en Educación de la Universidad Católica de Chile (Ceppe), agregó una nueva característica la contratación de los docentes internacionales por permitir la diversidad de perspectivas y las formas de ver el mundo que enriquecen a las universidades en el contexto global. Para Juno (citado por GESTION, 2014), analista senior de la unidad de inteligencia de la empresa Quacquarelli Symond, el aspecto común de

estas universidades es un indicio de que el liderazgo en materia de educación superior solamente es posible a través de una estrategia sólida sostenida por décadas; y que actualmente existe un interés cada vez mayor en la investigación de alto impacto científico y tecnológico.

En esta sección se presentará un estudio de la bibliografía de investigaciones realizadas de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) aplicada específicamente en el área educativa, en la cual se enmarca esta investigación. Luego se presentan otros estudios del PMBOK en otros sectores.

1.1.1. PMBOK aplicado en el sector educativo

El estudio realizado por García et al. (2011), en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), España, cuyo objeto de estudio fue la aplicación de la metodología del PMBOK en el diseño y aplicación de la actividad docente, de manera específica en la materia denominada Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, dentro del Máster Universitario en Ingeniería Geodésica y Cartografía, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía; esto es impulsado por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), así como lo fue el estudio de (Mas, Mesquida, & Gilabert, 2012). El EEES exige la adaptación de las estructuras universitarias hacia nuevos modelos de organización y gestión de los planes de estudio, de acuerdo las titulaciones de grado y máster; ya que es necesario aprovechar al máximo los recursos materiales y humanos, y alcanzar una mayor eficiencia, partiendo de una buena planificación y organización.

Para el estudio de García et al. (2011), los objetivos fueron definir adecuadamente el alcance del proceso formativo a desarrollar, responder a los requisitos y necesidades de los interesados, describir con detalle las actividades a desarrollar, recursos, entregables y tiempos, secuenciar las actividades y establecer un cronograma, diseñar el procedimiento de seguimiento y control, planificar la gestión de calidad y gestionar las expectativas de los interesados. El trabajo estuvo dividido en tres etapas para lograr sus objetivos propuestos.

Etapa 1

Analizaron el ciclo de vida de la asignatura, en donde consideraron: Fase de inicio, aprobación de la asignatura parte del plan de estudios e identificación de los requisitos. La fase de organización y preparación de la asignatura que incluía la evaluación, tutorías, clases presenciales, preparación de clases. La fase de impartición o ejecución del trabajo, y la fase de cierre del proyecto donde incluía la evaluación de los resultados obtenidos en todo el proceso formativo.

Etapa 2

Elaboraron la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), para facilitar las tareas de gestión, control y seguimiento (ver Figura N° 1).

Etapa 3

Elaboraron el diagrama de relaciones de procedencia, en donde se realizó la elaboración del cronograma del proyecto, en base a un análisis temporal de las fases y de las tareas que las componen, se utilizó la técnica de los mapas mentales, además también se obtuvo un cronograma de actividades, mediante un diagrama de Gantt; el resultado de la aplicación de los mapas mentales.

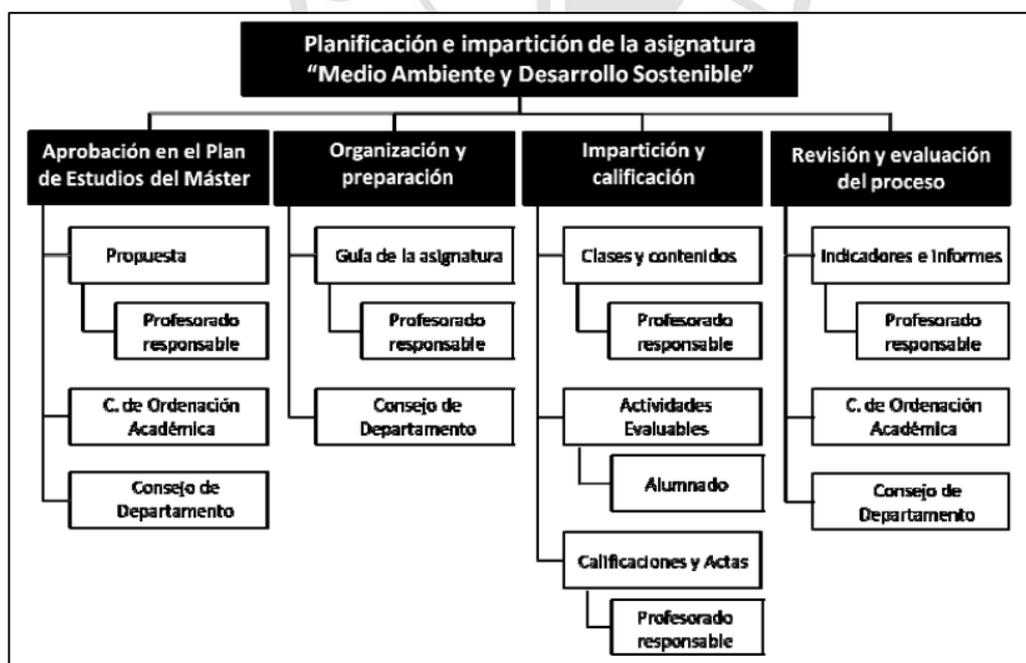


Figura N° 1: Estructura de Desglose de Trabajo organizada por fases
Fuente: García et al. (2011)

Cabe resaltar que los autores García et al. (2011), describen que los resultados constituyeron una oportunidad de mejora, si se aplica a la gestión académica y a la actividad docente, y que también favoreció en la eficiencia del aprovechamiento de los recursos materiales y humanos, y un factor importante ya que responde a los objetivos que exige el EEES, en que el estudiante sea el actor principal de su propio aprendizaje, al tener una educación personalizada basada en competencias.

Otro estudio realizado por Mas et al. (2012), en la Universidad de las Islas Baleares (en catalán y oficialmente Universitat de les Illes Balears) en la ciudad de Palma de Mallorca, España, tuvo como objetivo aplicar algunas de las directrices recomendadas por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), a la gestión e importación de las asignaturas por los docentes a través de la aplicación del PMBOK. La investigación propuso un ciclo de vida de una asignatura, el cual comienza en el instante en que ésta es propuesta para formar parte de un Plan de Estudios, asimismo se describieron el propósito y alcance, tomando en cuenta los factores ambientales de la organización en el momento de su ejecución y termina en el cierre del curso. Por otro lado, se presentó tres clases de procesos: un conjunto de procesos gestionados solo por la universidad, un conjunto de procesos gestionados por el o los docentes y un último conjunto gestionado por ambos.

Además, en la investigación se realizaron otras actividades que contribuyeron a cumplir con el propósito del estudio, la cual es detallada a continuación:

a) El desarrollo de una guía de soporte a la gestión docente, de una manera sistémica, desde que se asigna la asignatura al docente hasta el término de la misma con el acta de cierre. Esta se ha dividido en cinco fases: inicial propia de la universidad, planificación, impartición, monitorización y seguimiento, y cierre de la asignatura. Analizando su complejidad utilizaron las 9 áreas de gestión y los 49 del PMBOK cuarta edición; como resultado concluyeron que los procesos de Gestión de los Costos y la de Gestión de los Recursos Humanos son gestionadas únicamente por la Universidad, los procesos de Gestión del Tiempo son gestionados únicamente por el profesor y los procesos de Gestión de la

Integración, Gestión del Alcance, Gestión de la Calidad, Gestión de las Comunicaciones, Gestión de los Riesgos y Gestión de las Adquisiciones son gestionados, a diferentes niveles, conjuntamente por la Universidad y por el docente o los docentes de la materia.

- b) La elaboración de un conjunto de materiales de soporte**, como las guías, fichas, plantillas y procedimientos de soporte que sean flexibles, parametrizables y adaptables a las diferentes necesidades de los docentes para llevar a cabo cada actividad de la materia en las distintas fases del ciclo de vida.
- c) El desarrollo de un portal Web**, que puso a disposición de los docentes la guía desarrollada y la posibilidad de compartir todos los materiales elaborados. Este portal web se dividió en 5 zonas para agrupar todas las actividades relacionadas: guía de soporte a la gestión docente presentado de manera cronológica las actividades, materiales y plantillas de descarga y subida de los mismos, tutoriales en video de cómo realizar los materiales y plantillas, experiencias docentes en forma de blog para compartir las experiencias y recomendaciones, y un buscador por estudios para filtrar materiales específicos.

El resultado del estudio contribuyó a la gestión docente, de manera que permitió la planificación lógica y cronológica de las actividades de cada asignatura. Por consiguiente, el método propuesto y los materiales de soporte a la gestión docente, puedan ser de utilidad para cualquier asignatura, independiente de su contexto, en beneficio del estudiante, del docente y de la universidad; retroalimentando todo el ciclo para la mejora continua.

Este estudio fue complementado por Mas et al. (2014), con la elaboración de un entorno personal para la gestión de las asignaturas que integre un conjunto de herramientas servicios y conexiones de soporte al ciclo de vida docente que le resulte más útil, para lo cual se utilizó la herramienta Symbaloo, que ofrece una única interfaz a todos los recursos digitales y herramientas 2.0 que usa el docente habitualmente, desde un ordenador, tableta o móvil. Dichas herramientas fueron clasificadas en tres categorías: las herramientas ofimáticas de procesadores de texto, de presentaciones, de hojas de cálculo,

marcadores sociales para almacenar enlaces y herramientas en la nube para almacenar y compartir recursos. Por otro lado, se clasificaron herramientas específicas para otras áreas de gestión, tales como FreeMind y Flowchart para gestionar el alcance, Google Calendar, Ganttter para la gestión del tiempo, Doodle para fijar las reuniones y Skype, Google Hangouts, Moodle, entre otras para gestionar la calidad.

Los resultados que se obtuvieron como parte de este estudio es el EDT que definió el grupo de tareas que realizó el equipo docente, tanto para gestionar la docencia como para impartir la asignatura (ver Figura N° 2), de manera especial la asignatura de Gestión de Proyectos. Asimismo el entorno personal para la gestión de la asignatura en Symbaloo, y agregado a esto todas las guías y tutoriales de este estudio en el portal web del estudio anterior (Mas et al., 2012) para uso de todos los docentes y promover así la gestión de proyectos docentes.

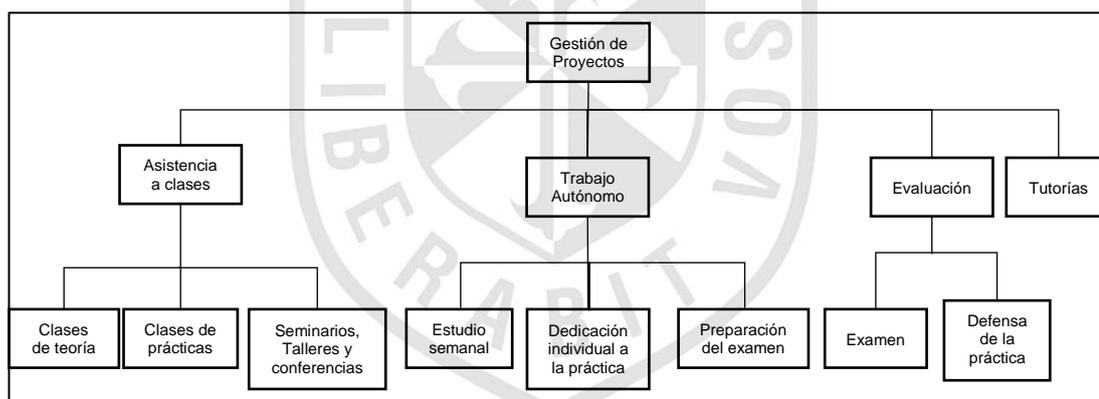


Figura N° 2: EDT de la asignatura de Gestión de Proyectos
Fuente: Mas et al. (2014)

Cabe resaltar que los 3 estudios mencionados muestran una similitud en la aplicación de la guía del PMBOK en la gestión de asignaturas, cada una con su particularidad y alcance. Asimismo una de las motivaciones fue la de aplicar las directrices recomendadas por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), de esta manera contribuir en el desarrollo de la deducción por competencias (García et al., 2011).

Por otro lado investigaciones realizadas en Brasil por Campanario, Maccari, Muniz da Silva, & Gomes De Santana (2009), en la Universidad de Nove de Julho (UNINOVE) de Sao Paulo, cuyo objetivo fue la elaboración y desarrollo de un programa o curso de Magister Profesional en Administración de Gestión de Proyectos (MPA-GP) desde la perspectiva de la gestión de proyectos PMBOK. A diferencia de los estudios realizados por (Mustaro & Rossi, 2013b) aplicados a los proyectos de investigación, en este caso (Campanario et al., 2009) aplicó los principios al desarrollo de un MPA-GAP como proyecto, que incluye además proyectos de investigación.

El propósito del estudio fue aplicar los principios del PMBOK para desarrollar un programa de maestría con criterios estructurados, específicos, factores críticos e incluso la acreditación por la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES). Lo que conllevó a analizar a los investigadores la concepción de la realización de un proyecto para realizar un programa de maestría profesional, en donde estudiaron las características del ambiente y contexto, determinar el tipo de formación deseado y la modalidad de estudios. La investigación fue de naturaleza exploratoria, utilizando el estudio de caso único, ya que presenta el desarrollo de una MPS-GP. Además, se hizo un levantamiento de experiencias, a través un instrumento (encuesta). Este estudio siguió las etapas de la gestión de proyectos del PMBOK, de manera especial la elaboración del EDT (ver Figura N° 3), entre otros artefactos, que ayudaron a lograr el propósito del estudio.

En este sentido el estudio permitió tener un diseño para la aplicación de gestión de proyectos como una estrategia en la institución, ya que brindó la forma como alinear la gestión estratégica y la gestión de proyectos, a través del análisis de los programas y portafolio de proyectos. De tal manera que se logró la aprobación del proyecto por la CAPES.

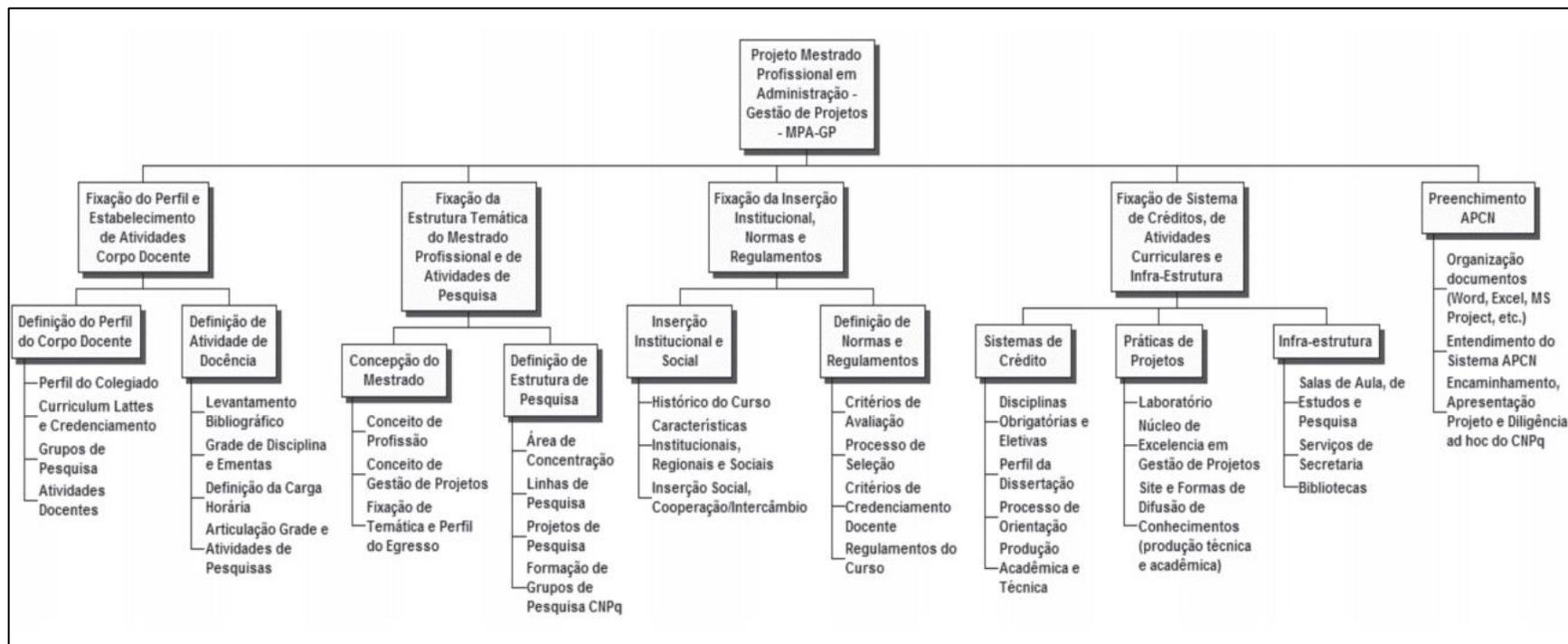


Figura N° 3: EDT de MPA-GP/UNINOVE
Fuente: Campanario et al. (2009)

Asimismo, otro estudio se realizó por (Mustaro & Rossi, 2013b), en la Universidad Presbiteriana Mackenzie, San Paulo, Brasil, sobre la gestión de riesgos en la investigación científica, utilizando PMBOK y el Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE). El desarrollo de esta investigación estuvo basado en los desafíos que tienen los estudiantes de pregrado y posgrado, en realizar sus proyectos de investigación y terminar a tiempo, con el grado de profundidad y de calidad requerido por el asesor, es decir los riesgos en que incurre dichos proyectos para terminar con éxito. Prestando especial atención a la Estructura de Desglose de Trabajo del Asesor (EDTA), el plan del proyecto académico de investigación (PPAI), además desde el contexto de la metodología de AMFE, en donde se obtuvo un Plan de Gestión de Riesgo en la Investigación Académica Científica (PGRIAC).

La metodología propuesta fue la de conocer en los requerimientos de las etapas de la gestión de la investigación científica, así como de las personas involucradas, luego se realizó una adaptación de los procesos del PMBOK para el desarrollo de las investigaciones académicas y su gestión; esto dio como resultado el EDTA, el cual es la descomposición jerárquica del trabajo del asesor en paquetes, de aquí se elaboró el diccionario de datos, con esto se identificó todo el trabajo esperado. También, se identificó las causas que originan los riesgos desde el punto de vista académico (participación del asesor), los cuales pueden ser circunstancial, requisito o restricción. Una vez que se identificaron estas causas, se valoró según el grado de aceptabilidad y tolerancia, para encontrar las ventajas y oportunidades.

Además fue necesario trabajar con el reconocimiento de los factores que pueden ser los generadores de tales riesgos, analizando su dinámica en el tiempo para definir los mecanismos de prevención, mitigación y transferencia, para esta acción se aplicó el AMFE, para identificar el problema, las consecuencias y causas, conjuntamente con la guía del PMBOK, lo que dio como resultado la construcción de la propuesta de un Plan de Gestión de Riesgo adaptado a la situación específica de la investigación científica, que proporciona información que identifica el tema y título temporal de la investigación, los autores, la institución donde se realiza la investigación,

curso y grado de los estudiantes, el asesor y co-asesor si lo hubiera, versiones del texto y responsable de aprobar el plan, así como los procesos de gestión de riesgo enumerados y la construcción de la estructura de desglose de trabajo del riesgo de la investigación científica, y que por consiguiente se estableció un plan de respuesta a los riesgos identificados. Asimismo, esta gestión de riesgos debería integrarse con otros artefactos relevantes para el desarrollo de la investigación con el fin de establecer una visión general, escenario que se muestra en la Figura N° 4.

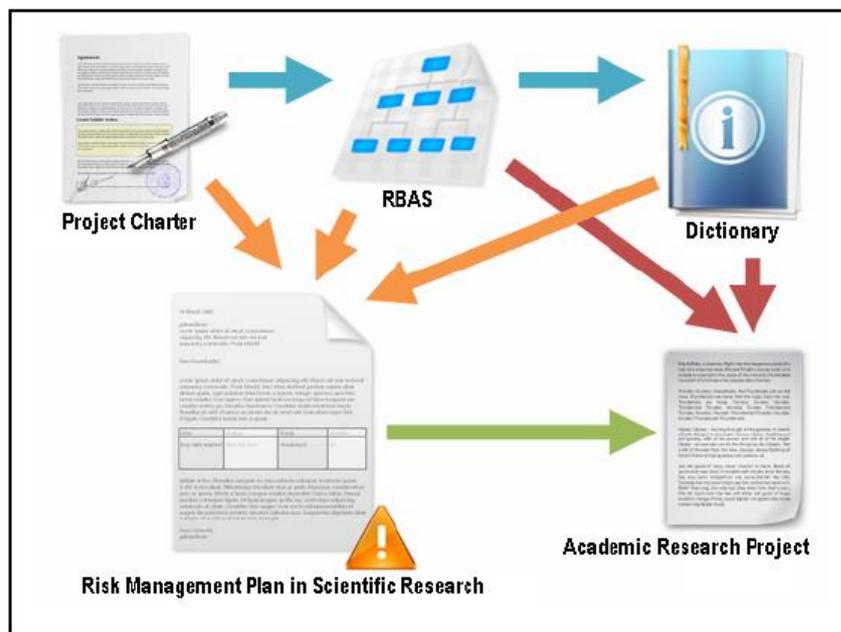


Figura N° 4: Integración de resultados de un proyecto de investigación
Fuente: Mustaro & Rossi (2013b)

Como resultado de la investigación, se logró una alineación de la gestión del riesgo según las especialidades de desarrollo de la investigación científica bajo la supervisión de un asesor, contribuyendo así en la reducción de las incertidumbres, desarrollo y conclusión de la investigación científica con calidad, en el tiempo estimado y con el alcance establecido, (Mustaro & Rossi, 2013b).

De igual modo los autores Mustaro & Rossi (2013a), realizaron otra investigación que corroboraron el estudio anterior, el cual se aplicó la guía del PMBOK a los proyectos académicos de investigación. Este estudio se centró de manera especial en dos grupos de procesos: inicio y planificación; en el

grupo de procesos de inicio, se estableció la aprobación del proyecto de investigación, ya sea por el asesor, coordinador, director de facultad, definiéndose aquí la propuesta inicial, así como las personas involucradas en la investigación, concretándose en un documento que se relaciona con el Acta de Constitución del Proyecto o el Project Chart. Después de que se analizó el primer grupo de procesos y se relacionó los artefactos a la gestión de un proyecto de investigación, el segundo paso fue analizar los veinte procesos de grupo de planificación, ya que es el único proceso que se relaciona a todas las áreas de conocimiento del PMBOK. Para este grupo de proceso, el Plan de proyectos es el principal entregable, ya que es el resultado del desarrollo de muchos procesos.

En este punto para Mustaro & Rossi (2013a), la gestión del alcance se convirtió en la gestión del plan de proyecto de investigación, y la EDTA (Mustaro & Rossi, 2013b) tiene la estructura jerárquica de los productos y sub productos del proyecto académico de investigación a fin de lograr los objetivos del proyecto; el EDTA se muestra en la Figura N° 5.

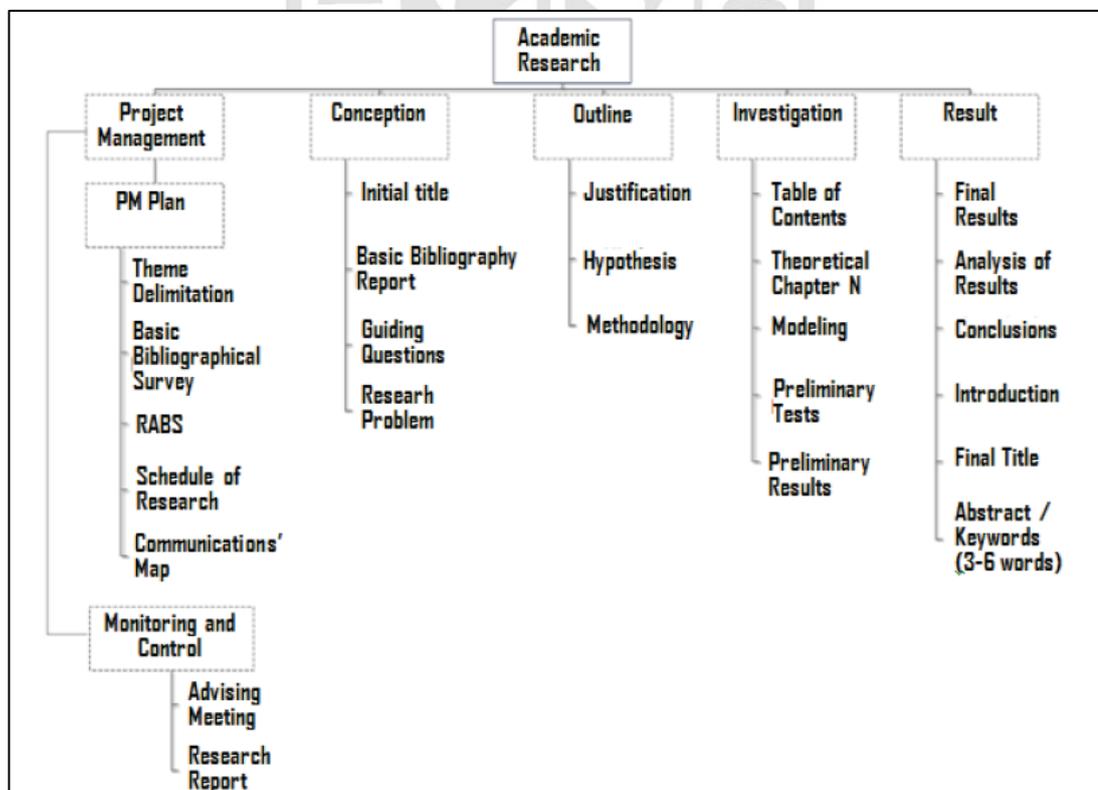


Figura N° 5: Representación del EDTA
Fuente: Mustaro & Rossi (2012b) citados por Mustaro & Rossi (2013a)

Además, la gestión del tiempo, se convirtió en la definición de la secuencia y el tiempo estimado de entrega, generándose una agenda de investigación como resultado. La gestión de costos, se relacionó con los gastos correspondientes al proyecto de investigación definidos en el EDTA; por consiguiente, esto se relacionó con la gestión de adquisiciones por la necesidad de comprar equipos y otros materiales especificados en el EDTA, realizándose las cotizaciones y programándose la fecha de adquisición. En la gestión de comunicaciones se estableció las formas de comunicación síncronas o asíncronas, así como los diversos medios (correo electrónico, Skype, entre otros) según fue necesario (Mustaro, 2007 citado por Mustaro & Rossi, 2013a) entre las partes interesadas. En la gestión de recursos humanos se identificó en el estatuto de la institución educativa y esto se mencionó en la plantilla de Plan de proyecto. Para la gestión de riesgos se tomó las consideraciones del estudio realizado por Mustaro & Rossi (2013b), y por último, en la gestión de la calidad los criterios fueron establecidos por la institución con la cual se midió los resultados de los proyectos. Y como resultado del estudio se logró la alineación y adaptación de las áreas de conocimiento del PMBOK para la gestión de proyectos académicos de investigación.

Asimismo, otros estudios se han realizado en Colombia, tal es el caso de la investigación realizada por Gelvez et al. (2010), cuyo objetivo fue aplicar la metodología de gestión de proyectos (PMBOK) aplicada al desarrollo de Objetos de Aprendizaje (OA), con el fin de dar soporte a la implementación y evaluación de OA. Fue desarrollado por un grupo multidisciplinario de profesores, investigadores y estudiantes de diferentes programas académicos de educación superior. Según Gelvez et al. (2010), menciona que el desarrollo de OA para la educación mediada por Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), es un proceso complejo que compromete diferentes recursos entre tecnológicos, financieros y humanos; el cual necesita de una metodología que garantice el uso eficiente de estos recursos y la generación de productos finales funcionales y de calidad.

Asimismo, el estudio conllevó a definir el recurso humano participante en el estudio (docentes de las asignaturas a las cuales se les piensa dar soporte con los OA generados, los estudiantes participantes como usuarios, los diseñadores gráficos, los generadores de recursos multimedia, los pedagogos, los investigadores de TIC. Luego se estableció el tiempo y los recursos financieros y tecnológicos necesarios; y finalmente el cumplimiento de estándares, lineamientos y objetivos generales (Gelvez et al., 2010).

Posteriormente, el desarrollo de un OA o conjunto de OAs desarrollados bajo esta metodología (MetOA), fue partir de cuatro subproyectos, con una duración aproximada de seis meses cada uno, en el cual participaron un grupo interdisciplinario entre especialistas, docentes y estudiantes. Para efectos de una buena gestión, dirección, capacitación, coordinación, evaluación y control del proyecto, se propuso la creación de una Oficina de Gestión de Proyectos para la Construcción de Objetos de Aprendizaje (OGPOA), el cual tiene la responsabilidad de llevar todo el ciclo de vida del proyecto, de acuerdo al proceso de construcción de OAs.

Luego se realizó en base a los grupos de procesos del PMBOK (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, cierre), las entradas y salidas y la documentación general utilizada, para el ciclo de vida MetOA. Se puede apreciar la siguiente tabla solo el grupo de procesos de planificación.

Tabla N° 1: Ciclo de vida del MetOA según el proceso de planificación

Grupo de procesos de planificación			
Proceso	Entrada	Salida	Documentación
Establecimiento del calendario	Planeación de las entregas.	Cronograma de hitos y entregas de acuerdo al calendario académico.	-Cronograma de informes. -Ciclo de vida de MetOA. -Guía para la propuesta del trabajo de grado.
Revisión de la planificación.	Plan de proyecto.	Plan de proyecto revisado y aprobado.	-Guía para la elaboración del plan de trabajo de grado. -Plan de proyecto.
Aceptación de la planificación.	Plan de proyecto ante la Escuela.	Plan de proyecto aprobado por la Escuela.	Carta de aprobación del plan de proyecto de grado expedida por la Escuela responsable.

Fuente: Gelvez et al. (2010)

Como resultado de este estudio durante el periodo de 2008 y 2009, la OGPOA reportó 120 OA desarrollados bajo los lineamientos del MetOA, lo que constituyó un avance significativo para el apoyo de los gerentes de proyecto y el equipo de profesionales que trabajan en el desarrollo de este tipo de recursos, realizándose un uso eficiente de los recursos y quedando como propuesta futura el desarrollo de OA para estudiantes con necesidades especiales de educación, con el objetivo de brindar equidad en la distribución de la educación mediada por TIC.

Asimismo, otro estudio realizado por Valencia (2013) en la Universidad Industrial de Santander (UIS), en el Norte de Santander, Colombia; cuyo objetivo fue la elaboración de un modelo de un sistema de información para apoyar la gestión de proyectos de investigación en grupos de investigación. Este estudio se basó en la necesidad de poder mejorar las dificultades que se presentan en torno a la gestión de proyectos de investigación y los grupos de investigación en la UIS, tomándose en cuenta los estándares del PMBOK y la Arquitectura Dirigida por Modelos (Model Driven Architecture, MDA). Para alcanzar el propósito de la investigación se aplicó tres instrumentos de medición (encuestas) aplicados a los estudiantes de maestría que pertenecían a grupos de investigación, y a los directores de proyectos de dichos grupos para medir el desempeño de la gestión de los procesos de los proyectos. Posteriormente se identificó los procesos que se realizan durante la ejecución del proyecto de investigación en comparación con los grupos de procesos del PMBOK, como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla N° 2: Proyección del PMBOK a proyectos de investigación

Grupo de procesos	Descripción	Artefactos y actividades	Contextualización
Iniciación	Tareas realizadas para definir un proyecto, con el fin de obtener la autorización para comenzar dicho proyecto.	Acta de constitución (del proyecto o de las fases), y documentación de requerimientos iniciales.	Elaboración y presentación del formulario de inscripción de propuesta de investigación.
Planificación	Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto (esfuerzos,	Desarrollar el plan de gestión del proyecto, Coleccionar los requerimientos,	Realizar y obtener la aprobación de la propuesta de investigación.

	objetivos, tiempos y costos).	estimar tiempos y costos.	
Ejecución	Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan.	Direccionar y administrar la ejecución del proyecto.	Realizar el proyecto, realizar una ponencia y publicar un artículo.
Seguimiento y control	Aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el proceso y el desempeño del proyecto.	Monitorear el control de trabajo, controlar los costos, tiempos y riesgos	Reuniones periódicas para verificar el avance y brindar asesorías en la investigación.
Cierre	Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos.	Cerrar el proyecto y las Adquisiciones.	Terminar materias, presentar suficiencia de idioma extranjero y obtener el grado.

Fuente: Valencia (2013)

También, se identificaron a los interesados, para tener claro los roles dentro del sistema de información, así como también las herramientas tecnológicas que puedan soportar el sistema de información de tal manera que ayude en la toma de decisiones. Asimismo, se utilizó la metodología MDA solo como una guía para el diseño conceptual del modelo, el resultado fue un modelo independiente de la computación para comprender de manera general los procesos internos de investigación, es decir mostrar lo conceptual y abstracto en modelos. Luego se desarrolló el modelo independiente de la plataforma (diagrama de casos de uso), utilizando notación UML, relacionando los procesos con el sistema de información, estableciéndose los requerimientos para luego establecer el modelo específico de la plataforma, el cual especifica la tecnología a usar en la implementación, dando como resultado un aplicación Java Empresarial, que presenta la información adecuada de los proyectos para la toma de decisiones y mejoras en la gestión de proyectos de investigación de una manera básica, pudiéndose tener por lo menos un control y seguimiento de los proyectos, no de una manera completa, pero si lo básico (Valencia, 2013).

Además, otro estudio realizado por Esteban et al. (2013), en Colombia, quien desarrolló un modelo de investigación en el área de gestión de proyectos adaptado a los procesos de investigación en ingeniería, principalmente en la

ingeniería de Software, tomando como referencia la guía de PMBOK y las Bases para las Competencias (NCB) de la Asociación Internacional de Dirección de Proyectos (IPMA). El motivo del estudio partió de la necesidad de formar profesionales en administración y áreas afines con la competencia en gestión de proyectos, razón por la cual los programas académicos incluyen la asignatura de gestión de proyectos como parte del plan de estudio.

Para poder alcanzar el propósito de este estudio se consideró las competencias que debe adquirir un profesional de ingeniería agrupadas en dos: las competencias técnicas y las metodológicas; y para adquirir la habilidad de gestión de proyectos se requirió que el modelo de investigación propuesto aporte a la gestión de proyectos como disciplina de estudio adaptado a cada ingeniería en particular. Para realizar estas actividades se utilizó la guía de fundamentos de la Ingeniería de Software (SWEBOK) para seleccionar el objeto de estudio y para la gestión del proyecto la guía del PMBOK. En la guía del SWEBOK está incluida la gestión de proyectos de software dentro del área de conocimiento de gestión de ingeniería, pero no como disciplina. De esta manera, en una línea de investigación en el área de gestión de proyectos dentro de una ingeniería, enfoca los esfuerzos en adaptar, generar, innovar, diseñar métodos, herramientas y procedimientos debidamente validados y que puedan ser utilizados en proyectos propios de dicha ingeniería en particular (Esteban et al., 2013).

Así también, para la aplicación del modelo, se tuvo que definir el cuerpo de conocimientos sobre la cual se aporta, ya que puede ser el caso en algunos proyectos el primer cuerpo de conocimientos (estándares PMBOK) puede aportar al segundo cuerpo de conocimientos (ejemplo educación) en donde los productos de este serían válidos, no siendo en el primero; como es el caso de esta investigación, ya que se utiliza el PMBOK para ayudar en los procesos de Educación, en término de ingeniería no aportaría nada, pero si es pertinente para el área de educación. Además, dado que la gestión de proyectos es pertinente para cualquier especialidad de ingeniería, se tendría la posibilidad de abordar objetos de estudio de la gestión de proyectos, teniendo como fuente las áreas de conocimiento del PMBOK, en las cuales

se puedan plantear modelos, métodos, procedimientos y herramientas para alguno de los procesos dentro de las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos (Esteban et al., 2013), tal como se muestra en la Figura N° 6.

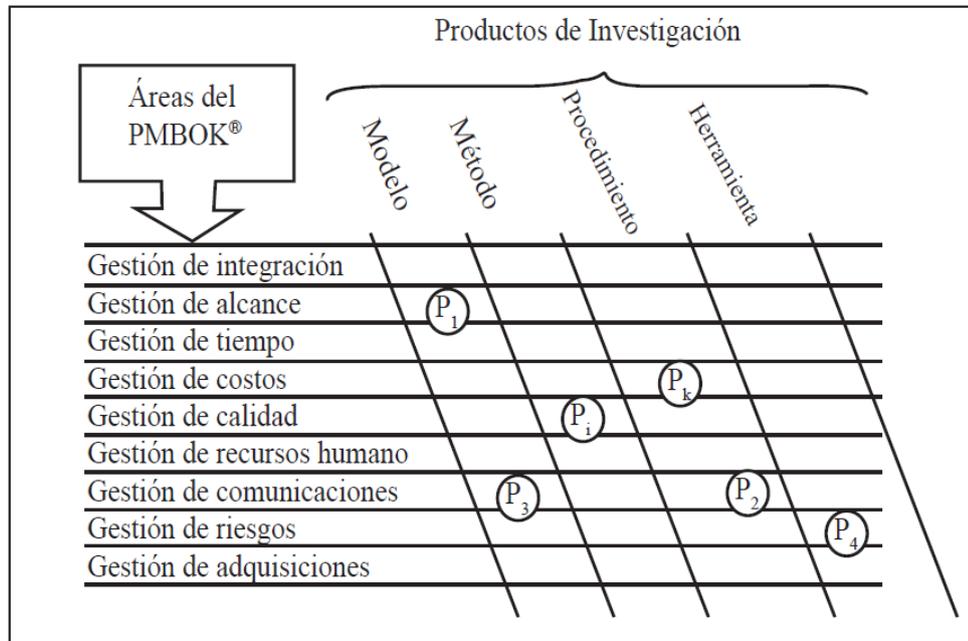


Figura N° 6: Productos de investigación según. Áreas del PMBOK
Fuente: Esteban et al. (2013)

Al seleccionar el objeto de estudio, se procedió a realizar un estudio del arte del mismo, luego definir el modelo, método, procedimiento o herramienta producto de la investigación y validar la utilidad de dicho modelo de investigación. Posteriormente, el producto de investigación en gestión de proyectos debe ser valorado por procesos de ingeniería tales como la calidad y el uso de adecuado de herramientas, el producto de investigación, el informe de investigación con el contenido, presentación, redacción, síntesis y referencias, y de la defensa pública socializando los resultados de la investigación, es decir la presentación, rigor expositivo y la expresión adecuada.

Como resultado del estudio se concluyó que la gestión de proyectos como línea de investigación dentro de los programas de ingeniería, debe buscar “proyectos que aporten métodos, técnicas y herramientas en los diferentes procesos de gestión que se requieren en la construcción, operación o mantenimiento de productos de ingeniería”; validando el procedimiento, de

manera que permita “evidenciar la pertinencia de la gestión de proyectos en cualquiera de los procesos de gestión de proyectos de construcción, operación o mantenimiento de productos de ingeniería”. Siendo que cada proceso de gestión del PMBOK aporta numerosos “objetos de estudio que pueden ser creados, mejorados o adaptados mediante la actividad investigativa que se lleva a cabo en los programas de ingeniería”, (Esteban et al., 2013, p.70).

De la misma manera, otro estudio fue realizado por Lancheros (2014), en la Unidad de Maestría en Ingeniería de la Universidad de la Salle, de la ciudad de Bogotá, Colombia; dicho estudio tuvo como objetivo fomentar la investigación en gerencia de proyectos, con el fin de participar de forma activa en proyectos de investigación, producción intelectual y redes, generando impacto en el medio social y empresarial. Para cumplir con este objeto se basó en las políticas y requerimientos de Colciencias, entidad a nivel nacional encargada de la formulación e implementación de políticas de proyectos de investigación e innovación; el cual define la formación en investigación como una variable de medición, esto incluye trabajos de pregrado, maestría y doctorado. Este estudio presentó un marco de trabajo alineado a los requerimientos de país y realizando investigación entre estado, universidad y empresa, lo que es un factor muy importante para el desarrollo científico tecnológico del país.

El contexto del estudio en la universidad estuvo bajo la política de investigación y desarrollo, los paradigmas del Proyecto Educativo Institucional y en los requerimientos de Colciencias. En tal sentido, la universidad aplicó tecnologías y mejores prácticas, para que el estudiante pueda diseñar, perfeccionar, probar y poner en marcha modelos innovadores que pueden ser llevados y aplicados en el país, incluyendo los proyectos de la maestría en cuestión, siendo articulados a la línea de investigación en gerencias de proyectos, soportada en la guía del PMBOK. Como resultado de dicha implementación se tuvo proyectos en donde intervienen la empresa y la Universidad, fortaleciéndose la línea de investigación y consolidando una investigación aplicada, destacándose modelos de planificación de proyectos,

modelos para la toma de decisiones, proyectos para elaborar una propuesta técnica, modelos de riesgos y modelos de gestión de proyectos para el área administrativa del Senado de la República de Colombia (Lancheros, 2014). Cabe destacar la importancia de vincular a los estudiantes de maestría a los grupos de investigación, el cual permite fortalecer la investigación formativa y mejorar los indicadores de reconocimiento, además de tener las líneas de investigación articuladas a los proyectos de formación y a las políticas de producción, ciencia y tecnología; lo cuales deben sumar en el desarrollo científico tecnológico del país, además de favorecer al desarrollo de la investigación tecnológica y aplicada; tal como se describe en esta investigación.

Otro estudio fue realizado por Barreto & Patricia (2014), en la Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia, cuyo objetivo fue adaptar la guía del PMBOK en los procesos de autoevaluación académica en la Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Este estudio responde a la normatividad establecida por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, de calidad y acreditación.

El estudio conllevó a construir un marco de referencia teórico y práctico para la adaptación de un modelo de gerencia de proyectos en el proceso de autoevaluación académica; dejando una base para su posterior implementación y validación, por eso el tipo de estudio realizado fue de tipo exploratorio. Asimismo, la investigación se realizó por medio de 3 fases que permitieron la consecución de la propuesta de adaptación. En la primera fase se realizó el diagnóstico del proceso de autoevaluación académica que se lleva a cabo en la institución, de esta manera se identificó las necesidades a cubrir por el modelo. En la segunda fase, se realizó una revisión conceptual de los diferentes modelos de gerencia de proyectos para seleccionar el modelo que se ajuste las necesidades encontradas en la fase anterior. Finalmente en la tercera y última fase se realizó la adaptación del modelo de gerencia de proyectos seleccionado en los procesos de autoevaluación académica (Barreto & Patricia, 2014). Prueba de ello es la estructura de

desglosa de trabajo adaptado al proyecto de autoevaluación, tal como se muestra en la siguiente Figura N° 7.

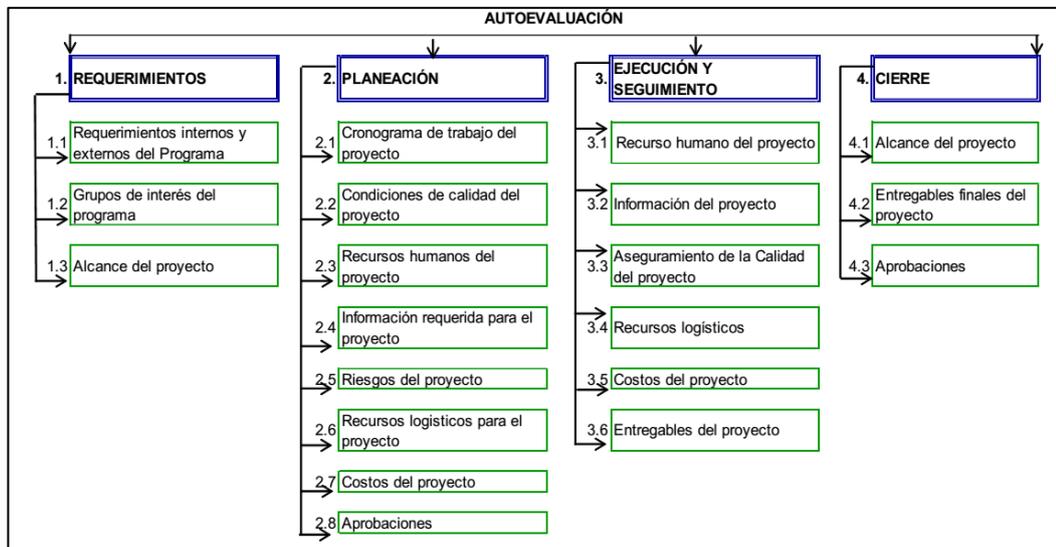


Figura N° 7: Modelo de la EDT del proyecto de autoevaluación
Fuente: Barreto & Patricia (2014)

Los resultados obtenidos en el estudio mencionado fueron adaptados 34 procesos de los 47 de las 10 áreas de conocimiento en los 5 grupos de procesos del PMBOK, de esta manera se obtuvo el modelo genérico que puede ser aplicado a cualquier proceso de autoevaluación con miras a la acreditación, estructurando de una manera más eficiente las fases de acreditación para que estas puedan responder a proyectos con recursos asignados y con la obligación de un seguimiento del trabajo, de los costos y de la calidad de los entregables que se estiman al final del proyecto para cumplir con los requerimientos externos e internos de la acreditación.

1.1.2. PMBOK aplicado en otros sectores de la industria

En Colombia, se está aplicando el PMBOK en el sector público y privado, que es avalada por varias universidades e instituciones; y los sectores tradicionales donde se han ejecutado estas mejores prácticas son en la construcción y la informática (Romero & Diez, 2010).

En el área de desarrollo de software se encontró un estudio realizado por Rojas et al. (2011), en la Universidad de Pamplona, Colombia, el cual consistió

en presentar un modelo que permita integrar las actividades técnicas propias del desarrollo de software, con las actividades de gestión, propuestas y organizadas de acuerdo a la guía del PMBOK. Para ello se realizó un estudio de los procesos de desarrollo de software de las principales metodologías en desarrollo de software resaltando las actividades de gestión que proponen cada una de esas metodologías. Luego se realizó el modelo de integración, en donde básicamente la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) corresponde al desarrollo del software dentro de los procesos de gestión del PMBOK. Sin embargo, se propuso como estrategia de integración, la identificación y clasificación de las actividades técnicas y de gestión propuesta por la metodología de desarrollo de software. Luego se sustituyó las actividades de gestión por las actividades propuestas por los procesos de la guía del PMBOK.

Dependiendo de la complejidad del proyecto y de la metodología de desarrollo de software, en el caso del RUP podría hasta tomarse cada fase de desarrollo de software como un proyecto donde se aplicaría a cada uno la guía del PMBOK, en el caso de una metodología ágil la diferencia sería en las iteraciones que serían reflejadas en el EDT. Los resultados obtenidos son el esquema del modelo de integración, en donde básicamente las recomendaciones se dan en términos de EDTs para cada metodología de desarrollo de software y la elaboración de plantillas para gestionar el proyecto de software.

Otro estudio realizado por Sarmiento (2013) en la Universidad Pontificia Católica del Perú, tuvo como propósito resolver la gestión y control de activos de buses y personal de las empresas de transporte público, para lo cual el estudio consistió en analizar, diseñar e implementar un sistema de información, en un entorno de uso intuitivo y amigable para apoyar la gestión de los servicios de Recursos Humanos (RRHH) de una empresa de transporte de Lima Metropolitana, empleado un algoritmo Greddy Multi-solución para el problema de asignación de personal a rutas y buses. El proceso de gestión del proyecto se realizó bajo los lineamientos del PMBOK, y para el desarrollo del software se utilizó la metodología RUP, además de utilizar herramientas

de análisis y diseño que soporten UML. Como resultados del estudio se logró implementar el sistema de información que brinde servicio a los principales procesos internos de una empresa de transporte público, tal como la simulación de alternativas de planificación de horarios generados por el sistema. Asimismo, la implementación eficaz del algoritmo Greddy Multi-Solución para mejorar la función de mérito y tiempos muertos en la generación de horarios y asignación de activos.

El sector de la industria de la construcción se han identificado la aplicación de los mejores prácticas del PMBOK, tal es el caso una Propuesta de mejora al sistema de gestión de proyecto de una empresa prestigiosa a partir de la guía del PMBOK por Méndez (2013), y de la aplicación de Inteligencia de Negocios para empresas de construcción y la gestión de proyectos con el enfoque PMBOK por Delgado (2014), los cuales se presentan a continuación.

El estudio de Méndez (2013), fue realizado en la Universidad Nacional Autónoma de México, cuyo objetivo fue realizar una comparativa de un proyecto realizado con técnicas propias de gestión de proyectos por un prestigiosa empresa constructora cuyos resultados no fueron nada satisfactorio con lo que establece la Guía del PMBOK. Este estudio conllevó a identificar las problemáticas que tuvo el proyecto y conocer los procesos de gestión de proyectos de la empresa, para luego realizar un análisis comparativo de estos procesos y los del PMBOK, de esta manera identificar las principales fallas en los procesos de la empresa constructora. Los resultados que se obtuvieron del estudio fue la identificación de que los problemas más importantes del proyecto se originaron porque no se conocía con exactitud el alcance de los trabajos y, por lo tanto, la planeación no fue la adecuada. Asimismo, se identificó una falta de coordinación de los responsables en la ejecución del proyecto.

Asimismo, otra investigación realizada por Delgado (2014), de la Universidad del Azuay de la ciudad de Cuenca, Ecuador, en donde se identificó la problemática que ha generado la demanda de la construcción. La construcción en Ecuador se ha convertido en una de los sectores con mayor

crecimiento y que más ha contribuido en la economía ecuatoriana, y cuya demanda generó desafíos para el control de gestión y la acertada toma de decisiones que le permita sobrevivir y desarrollarse en un medio cada vez más competitivo. El objetivo de este trabajo fue establecer un modelo de gestión de la empresa constructora y de proyectos constructivos basados en normas y estándares reconocidos a nivel mundial, con las particularidades propias de la realidad ecuatoriana, estableciendo un marco para el control de gestión y la toma de decisiones, a través del enfoque de un sistema de Inteligencia de Negocios. El modelo consistió en la definición de la estructura de valor de una empresa constructora, estableciendo estrategias y factores de éxito, para luego reestructurar la organización y sus procesos, seguidamente alinear estos procesos a la estrategia para finalmente llevar un control de la ejecución de estas estrategias y de la toma de decisiones. Como resultados de la investigación se tuvo una guía para que cualquier organización de la mediana o grande empresa (por sus capacidades organizativas y tecnológicas) pueda desarrollar mayores conocimientos e implantar un modelo adaptado a sus necesidades, pudiendo también ser aplicado en la pequeña empresa con algunas restricciones.

En la industria eléctrica también se han realizado estudios aplicando los principios del PMBOK, tal es el caso del investigación realizada por Guerrero (2013), de la Universidad Nacional de Colombia, quien desarrolló una metodología con herramientas definidas, procesos ajustados a las necesidades, plantillas, formatos y pasos a seguir en la gestión de proyectos bajo los lineamientos del PMBOK en empresas dedicadas a la distribución de energía eléctrica. El tipo de estudio realizado en esta investigación fue de tipo descriptiva que busco caracterizar, especificar, definir, elaborar y aplicar una metodología para la gestión de proyectos de estas empresas. Su diseño fue no experimental transversal, pues se recopilaron datos e información disponibles en el momento sobre el problema planteado. Este estudio permitió identificar el estado actual en gestión de proyectos en cada una de las áreas de conocimiento, identificándose el nivel de madurez en la administración de proyectos, asimismo se identificaron los tipos de proyecto que se desarrollan en las empresas en el sector eléctrico y se desarrolló la metodología

propuesta, acompañada de un sistema de información robusto que provea información oportuna en la ejecución y control de los proyectos. La cual permitió cumplir con los objetivos del proyecto, satisfaciendo las restricciones del mismo y además tener un conocimiento transversal para la administración de proyectos.

En el sector ecoturístico se realizó un estudio por Romero & Diez (2010), donde plantearon que para dicho sector no existen aportes concretos sobre la aplicación de técnicas, herramientas o metodologías de gestión de proyectos. El ecoturismo es una actividad controlada y dirigida que produce un mínimo impacto sobre los ecosistemas naturales, respeta el patrimonio cultural, educa y sensibiliza a los actores involucrados acerca de la importancia de conservar la naturaleza. El objetivo del estudio, fue identificar y validar métodos sustentables de comercialización del servicio ecoturístico en áreas protegidas de alto valor ecológico y cultural. Esta investigación es de carácter exploratorio, transversal no experimental. Como resultados se logró desarrollar un marco estructural que pueda ser aplicable en proyectos del sector ecoturístico que pueden ser utilizados indistintamente por los proyectos del sector, y a medida que aumenta la complejidad del proyecto, se puede ampliar el número y características de los procedimientos aplicados. Asimismo, se ha obtenido un beneficio importante con esta aplicación, puesto que las actividades ejecutadas tuvieron mejores índices de organización (mejor interrelación entre involucrados) y de satisfacción, lo que ha permitido que se considere la financiación de nuevas iniciativas que beneficien al sector, lo cual generó un alto impacto sobre el desarrollo local, visto desde el contexto internacional. La utilización de los componentes del estándar PMI, evidenció una mejora en el uso de recursos y una mayor eficacia en el control del cronograma de ejecución, seguimiento del presupuesto destinado al proyecto y respeto de los requisitos del cliente, lo cual aportó a la promoción del negocio ecoturístico orientado al mercado internacional.

Asimismo, otro estudio fue realizado por Solarte & Sánchez (2014), en gerencia de proyectos y estrategia organizacional, sobre un modelo de madurez, realizada también en Colombia. A diferencia de los estudios

mencionado anteriormente, el propósito de este fue medir la capacidad de las organizaciones para gestionar los proyectos con éxito, puesto que en los últimos años se ha tenido un interés en la gestión de proyectos por las empresas a nivel mundial (PIPC, 2005; PricewaterhouseCoopers, 2004) citados por Solarte & Sánchez, 2014), de tal manera que se lo ha tomado como una estrategia de negocio (Artto & Wikström, 2005; Grundy, 1998; McElroy, 1996 citados por Solarte & Sánchez, 2014).

Para realizar el diseño de este modelo, el estudio se dividió en 2 fases: la medición del nivel de actividad del proyecto y la medición de los niveles de los programas y estrategias. La primera se centró en las prácticas de la guía del PMBOK y su coordinación a lo largo del ciclo de vida, este último fue evaluada mediante prácticas del Modelo de Madurez Colombiano en Gestión de Proyectos (CP3M) versiones 1 al 4, lográndose aplicar a dos organizaciones para validarlo. Posteriormente se generó el CP3M versión 5 orientada al fortalecimiento de la capacidad institucional, en términos de ejecución y diseño de proyectos alineados a su estrategia y adaptables en el tiempo de acuerdo a los cambios del entorno, el cual tuvo como base los conceptos de Calidad Total y Capacidad-Madurez del Modelo de Capacidad y Madurez (CMM, CMMI), la guía de fundamentos en gestión de proyectos (PMBOK), en niveles de actividad Programa y Portafolio/estrategia, de los conceptos de adaptabilidad e integración del cuerpo de conocimientos Program and Project Management for Enterprise Innovation P2M (ENNA-Japón). Luego en la segunda fase se estudió las interrelaciones entre sus variables y sus tres componentes de evaluación (estandarización, ciclo de vida y ciclo institucional), y posteriormente, por la generación de prácticas, procesos y marcos de análisis orientados a la medición de la alineación e integración estratégica de proyectos en las organizaciones.

Como resultado del estudio, se obtuvo el modelo de madurez con seis niveles de madurez como: inconsistencia, planeación control, integración, alineación estratégica, innovación y optimización. Según Solarte & Sánchez (2014, p.5), menciona que este modelo “permite evaluar a las organizaciones así como establecer rutas de mejoramiento con base en el nivel de madurez deseado

por éstas, de acuerdo a sus condiciones y características”. Cabe mencionar que el modelo propuesto se ajusta más para empresas grandes, ya que estas consideran a los proyectos como un papel importante en el desarrollo de los objetivos estratégicos; sin embargo, en el estudio se plantearon que se realizarán esfuerzos para presentar un modelo que sea ajustable para medianas empresa, ya que el costo es el factor negativo para su implementación.

1.1.3. Gestión de investigación universitaria

En lo que se refiere a la gestión en la investigación universitaria los resultados de la búsqueda permitieron la identificación de los siguientes antecedentes. Un estudio realizado en la Universidad Autónoma de Barcelona, España, por Fàbregas, Grau, & Ruiz (2012), describieron el desarrollo de un programa informático para la gestión de los recursos de investigación, denominado TAIR. Este estudio enfatizó la importancia de la gestión de los recursos y fondos para llevar a cabo la producción y publicación científica, sin la cual sería mucho más complicado obtener resultados. Los procesos de esta gestión se le conoce como Gestión de los Recursos de Investigación (Baras, C., 2004 citado por Fàbregas et al., 2012); el cual necesita un conjunto de métodos e instrumentos para que sea eficaz y los datos obtenidos de estos recursos, ya sea solicitados y obtenidos son necesarios en el proceso de análisis estratégico y toma de decisiones por parte de los responsables de la universidad (Alvarez, 2009 citados por Fàbregas et al., 2012). Razón por la cual es la importancia de un buen sistema de gestión de la investigación, para gestionar el crecimiento exponencial de los recursos que se dedican a la investigación científica. Cabe resaltar que este sistema informático se centra en la actividad académica de la convocatoria, el cual da lugar a una actividad científica, la cual es clasificada según el tipo de ayuda y todas las solicitudes realizadas a estas convocatorias, deben estar ligadas a una de estas convocatorias; de esta manera TAIR, da un tratamiento completo de todo el ciclo de ayudas a la investigación.

Al estar toda la información correctamente clasificada, se elaboraron informes como los balances de resultados y estadísticas elaborados anualmente en las unidades de gestión de la investigación, dando como resultado un gran avance en la gestión de la investigación (Fàbregas et al., 2012). Cabe resaltar que este sistema se complementa con otros sistemas propios de la universidad donde se realizó el estudio, para preservar la integridad de la información y no generar duplicidad de la misma.

Asimismo, otra investigación realizada en Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE), La Habana, Cuba, por Yanes & Jerez (2014), presentó un caso de sistematización de la gestión de los proyectos de investigación del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE), el cual anualmente recopila y procesa toda la información referente a la producción científica de los profesores e investigadores y es realizada por la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrado, la cual recibe la información de los vicedecanos y directores, que a su vez lo hacen de los jefes de departamentos que a su vez lo reciben de sus profesores e investigadores, proceso que se realizaba de forma manual (Yanes & Jerez, 2014).

La solución propuesta fue el desarrollo de un sistema automatizado para la gestión de la investigación guiada por proyectos de investigación y enfocada a los resultados científicos. Primero se desarrolló un sistema para gestionar los proyectos de investigación denominado Copérnico y un sistema para gestionar los registros primarios como la producción científica de artículos, libros, monografías, normas, patentes, software, eventos, premios y tesis denominado código, luego se relacionó estos sistemas mediante un conjunto de servicios web para que puedan interactuar y por último se expuso la información de estos sistemas por medio de los servicios web para que otros sistemas autorizados puedan consultar y aprovechar esta información.

Los resultados de la aplicación fue tener la información en tiempo real de los proyectos de investigación y los registros primarios de la producción científica, la interacción entre los sistemas de la institución para aprovechar la información, y además permitió tener un seguimiento y control sistemático de

los resultados científicos, así como establecer un formato estándar para generar reportes y estadísticas para la toma de decisiones de los directivos de la institución. Esto ha permitido obtener una planificación y evaluación eficiente de los proyectos de investigación, así como un seguimiento y control sistemático de los resultados científicos del Instituto, la reducción del tiempo y esfuerzo, dedicado a la gestión de los proyectos de investigación y resultados científicos, de los profesores e investigadores, de la Vicerrectoría de investigación y demás directivos del Instituto (Yanes & Jerez, 2014).

Otro estudio realizado por Palomo, Veloso, & Schmal (2007) en la Universidad de Talca en Chile, sobre la necesidad de desarrollar un sistema de información que satisfaga requerimientos tanto de nivel operativo, táctico como estratégico de las autoridades institucionales, investigadores y de los diferentes actores interesados en el trabajo investigativo y sus resultados. El objetivo del estudio fue desarrollar un Sistema de Gestión de la Investigación (SGI) para apoyar las actividades académicas que realizan sus investigadores, tales como: la gestión de investigadores, de postulación, de evaluación, de oficialización, de ejecución, de cierre y de resultados. Este estudio hace referencia al proceso de mejoramiento continuo que ha experimentó el SGI desde su concepción.

El sistema fue desarrollado por etapas, desde la primera versión Intranet seguida por la versión Web, integración al Sistema Nacional de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación (SICTI), hasta su versión sobre una plataforma basada en flujo de trabajo (Workflow). La implementación del SGI contribuyó a incrementar significativamente el número de investigadores activos, así como la cantidad de proyectos de investigación ejecutados, el número de publicaciones y la adjudicación de fondos externos e internos. Y como futuros trabajos de investigación la integración con otros sistemas que usan las unidades académicas y los centros de investigación mediante Servicios Web que permitan su interacción y aprovechamiento de la información, y no generar duplicidad de esta (Palomo et al., 2007).

En el Perú, en el año 2008, la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, desarrolló un módulo de Investigación Científica, como parte del ERP

University. Este módulo permitió la gestión de los cursos de tesis y de todo el proceso de investigación que se lleva a cabo en las 14 carreras profesionales que ofrece esta universidad (Plansencia, 2014). Este módulo y junto con el módulo Propiedad Intelectual que permite Registrar la información de las obras Literarias, Artísticas y Científicas, creadas por los Estudiantes, Docentes y Administrativos que pertenecen a su Universidad; son parte del ERP University para la Gestión de la Investigación en la universidad (ERP University, 2015).

En el 2012, la entidad que fue la Asamblea Nacional de Rectores (ANR) realizó un estudio para contribuir con el mejoramiento de la gestión de la Universidad peruana, para lo cual desarrolló un sistema de información para la gestión universitaria (SIGU) que sea un centro de información y conocimiento que permita ofrecer a las universidades los medios para diagnosticar, analizar y promover mejoras en su gestión. En el caso de la gestión de la investigación la Dirección General de Investigación de la ANR promovió el desarrollo de la Dimensión 8 correspondiente a la investigación, con el objetivo de sistematizar la información sobre la actividad investigativa de la universidad (ANR, 2012). Este sistema de gestión estuvo en su primera etapa de implementación con la capacitación de académicos y técnicos de 70 universidades públicas y privadas del país (ANR, 2014). Sin embargo, actualmente la ANR fue desarticulada por orden del Ministerio de Educación, de conformidad con la Ley N° 30220.

Asimismo otro estudio realizado por Plansencia (2014) en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote para apoyar las actividades relacionadas a la investigación tecnológica realizada por los docentes y estudiantes de un Instituto Superior Tecnológico Público. El objetivo del estudio fue implementar un sistema de gestión de la investigación tecnológica para el mencionado instituto, para lo cual se trabajó con los directivos, jefes de áreas de investigación y docentes involucrados en el proceso de investigación tecnológica. Para el estudio se contó con la participación de 12 directivos, 78 docentes y 456 estudiantes de la institución educativa. Para la implementación de este sistema se utilizó la metodología Proceso Unificado

Racional (RUP, siglas de Rational Unified Process) y los diagramas del Lenguaje de Modelado Unificado (UML, siglas de Unified Modeling Language), de tal manera que se generaron los artefactos correspondientes según la metodología RUP. Los resultados obtenidos fueron la automatización de la gestión de los procesos de investigación tecnológica mediante este sistema informático, permitiendo la reducción del tiempo de ejecución de estas actividades, información confiable y correcta, obtención de información en tiempo real para la toma de decisiones.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. La investigación universitaria

Cuando se habla de investigación, se refiere al desarrollo científico, tecnológico y conocimiento producido, ya sea por instituciones o empresas dedicadas exclusivamente a la investigación o tienen un centro o departamento de investigación para su desarrollo; y obviamente las universidades, el desarrollo de esta generan riqueza y competitividad. Para Garfias (2011), menciona que varios estudios han puesto en evidencia que los países con mayor desarrollo científico y tecnológico se han constituido en las economías más sólidas del planeta; un ejemplo de ello tenemos a Estados Unidos de Norteamérica, China, Reino Unido, Alemania, entre otros, que según SCImago Journal and Country Rank (2013), son los cuatro primeros países en el ranking mundial de publicaciones científicas; y que actualmente, estas economías cubren, en conjunto, alrededor del 95% de la inversión en investigación y desarrollo a escala mundial. Asimismo Royero (2003), declara que en América Latina la universidad constituye el principal camino para el desarrollo de las estructuras nacionales de la producción científica, porque en ellas se concentran en gran medida los resultados sobre innovación y desarrollo de conocimientos científicos, así como la infraestructura necesaria y el personal calificado para el diseño y ejecución de lineamientos estratégicos de carácter nacional. En tal sentido, si bien “la vocación de la ciencia es universal, los adelantos científicos parecen ser exclusividad de una parte del

planeta” (UNESCO, 2008 citados por Garfias, 2011, p.8), es la universidad la encargada de desarrollar la producción científica.

En la Figura N° 8 se muestra el ranking de los trece primeros países en publicaciones científicas. Brasil es el único país sudamericano que más se acerca a los diez primeros, ubicándose en la posición número 13 de este ranking, con 59 111 publicaciones. De esta manera se confirma lo expuesto por Garfias (2011), de que los factores para el desarrollo de la investigación son: la tradición de investigación, una adecuada política de estado, la comunidad científica, empresa privada y administración pública, estos son importantes para establecer un modelo de desarrollo innovación científica y tecnológica, en donde el Estado ha jugado un rol de primer orden no solo como agente inversor, sino además como promotor de una fluida relación entre las instituciones de investigación y de enseñanza con la empresa y los organismos gubernamentales.

	País	Documentos	Documentos citables	Citaciones	Autocitas	Citas por documento	Índice H
1	Estados Unidos	563.292	510.511	362.850	204.506	0,64	1,518
2	China	425.677	416.292	127.012	76.245	0,30	436
3	Reino Unido	162.574	144.851	113.200	39.067	0,70	934
4	Alemania	148.278	137.200	103.654	37.698	0,70	815
5	Japón	121.668	114.592	53.270	19.320	0,44	694
6	Francia	108.092	98.974	68.294	21.540	0,63	742
7	India	106.029	98.968	29.871	13.553	0,28	341
8	Italia	92.906	84.444	62.598	24.130	0,67	654
9	Canadá	88.711	81.426	58.799	16.230	0,66	725
10	España	79.383	72.633	46.092	14.584	0,58	531
11	Australia	76.357	69.231	50.134	16.784	0,66	583
12	Corea Del Sur	71.072	67.783	28.307	9,143	0,40	375
13	Brasil	59.111	56.017	18.570	6,685	0,31	342

Figura N° 8: Ranking mundial de publicación por número de documentos
Fuente: SCImago Journal and Country Rank (2013)

Por otro lado, la Figura N° 9 muestra al Perú en la posición número 76, con 1390 publicaciones, a 8 posiciones después de Venezuela.

	País	Documentos	Documentos citables	Citaciones	Autocitas	Citas por documento	Índice H
68	Venezuela	1,733	1,643	412	90	0,24	141
69	Katar	1,690	1,594	739	237	0,44	60
70	Filipinas	1,631	1,534	737	166	0,45	131
71	Irak	1,614	1,537	379	122	0,23	46
72	Kazajstán	1,607	1,574	339	156	0,21	59
73	Bielorrusia	1,584	1,494	1,042	145	0,66	114
74	Luxemburgo	1,494	1,388	755	192	0,51	92
75	Letonia	1,393	1,355	495	91	0,36	94
76	Perú	1,390	1,257	703	129	0,51	126
77	Etiopía	1,365	1,310	461	134	0,34	82
78	Islandia	1,299	1,187	1,187	173	0,91	181

Figura N° 9: Perú en el ranking mundial por número de documentos
Fuente: SCImago Journal and Country Rank (2013)

Las comparaciones anteriores son a nivel mundial, sin embargo en el contexto de América Latina toma otra perspectiva, para CONCYTEC (2014), el aporte de América Latina a la producción científica mundial pasó de 2,51% en 1999 a 3,93% en 2011; esto indica una tendencia en el crecimiento producción de documentos científicos, sin embargo en una revisión actual de SCImago Journal and Country Rank al 2013, se tiene un incremento en la producción con respecto a lo descrito por CONCYTEC. Tal como se observa en el siguiente gráfico, donde Brasil se encuentra en el primer lugar, seguido de México, Argentina, Chile, Colombia, Cuba y Venezuela, quedando el Perú en la posición número 8 de 48 países según (SCImago Journal and Country Rank, 2013).

	Country	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	Brazil	59.111	56.017	18.570	6.685	0,31	342
2	Mexico	17.662	16.592	6.637	1.759	0,38	261
3	Argentina	11.346	10.611	5.160	1.152	0,45	249
4	Chile	8.601	8.145	4.742	1.256	0,55	214
5	Colombia	6.523	6.142	2.461	531	0,38	151
6	Cuba	2.180	2.052	580	113	0,27	106
7	Venezuela	1.733	1.643	412	90	0,24	141
8	Peru	1.390	1.257	703	129	0,51	126
9	Uruguay	1.069	1.002	564	105	0,53	114
10	Puerto Rico	736	694	765	50	1,04	141
11	Ecuador	685	638	406	91	0,59	92
12	Costa Rica	626	595	300	44	0,48	115
13	Panama	454	433	331	70	0,73	119
14	Jamaica	278	254	127	14	0,46	64
15	Bolivia	267	255	192	50	0,72	71
16	Trinidad and Tobago	267	253	82	9	0,31	67
17	Guatemala	205	187	131	13	0,64	58
18	Paraguay	133	126	80	3	0,60	48

Figura N° 10: Ranking Latinoamericano de países por publicación
Fuente: SCImago Journal and Country Rank (2013)

Desde el contexto nacional peruano, según Garfias (2011), describe que la práctica de la investigación institucionalizada en la universidad pública peruana es precaria; en el año 1920 del gobierno del Presidente Leguía se realizó un intento por establecer los denominados Instituto de Investigación en la Facultades de la Universidad de San Marcos, en donde no se contó con mucho presupuesto y bajo el voluntarismo de los docentes, fue pobre el desarrollo salvo los descubrimientos arqueológicos de Tello, que se ejecutaron gracias al aporte de universidades norteamericanas. Por otro lado, en 1940 el gobierno del Presidente Bustamante, el ministro de Educación Luis Valcárcel, logra establecer una nueva Ley Universitaria en donde se establece por primera vez una asignación adicional a los docentes que se dediquen a actividades de investigación, pero su funcionamiento fue irregular.

Asimismo, Garfias (2011), planteó que en 1960, se promulgó otra Ley Universitaria en la que estableció una nueva forma de organizar la investigación, con la organización de tres instituciones: el Consejo de Investigación de las Facultades; el Instituto General de Investigación, como órgano central de investigación de la universidad; y las Escuelas de Altos Estudios, dicha reforma se aplicó parcialmente en la universidades públicas más antiguas: San Marcos, de Lima; San Agustín, de Arequipa y San Antonio de Abad, del Cusco, y además la universidad de Ingeniería y Agricultura, que se crearon en el marco de esa Ley.

Tabla N° 3: Lista universidad más antiguas del Perú

N°	Universidad	Fecha de Creación	Tipo
1	U.N. Mayor de San Marcos Lima "Decana de América"	12-05-1551	Pública
2	U.N. San Antonio de Abad Cuzco	01-06-1692	Pública
3	U.N. Trujillo La Libertad	10-05-1824	Pública
4	U.N. San Agustín Arequipa	02-06-1827	Pública
5	U.N. Ingeniería Lima	19-07-1917	Pública
6	Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima	24-03-1917	Privada
7	Universidad Cayetano Heredia, Lima	22-09-1961	Privada
8	Universidad Católica de Santa María, Arequipa	06-12-1961	Privada

Fuente: Elaborado desde Portal UNSA, (UNSA, 2011)

De acuerdo a Garfias (2011), los resultados de esta reforma tampoco tuvo buenos resultados, excepto en la Facultad de la Medicina de San Marcos o en la Universidad de Huamanga tras la formación de ingenieros rurales. Cabe resaltar que los factores decisivos para establecer proyectos y programas de investigación en las universidades, fue el voluntarismo de algunos catedráticos y el aporte de la cooperación institucional. Sin embargo la universidad pública fue deteriorándose debido a dos factores básicamente: el presupuesto fue desbordado por el crecimiento de la población universitaria (Béjar y Montero 2006, Ciudadanos Al Día [CAD] 2002, González 1993, McLauchlan 1994, McLauchlan y Salmón 1993 citados por Garfias, 2011), así como a la intensa politización de la vida institucional (CVR 2003, Lynch 1990, MINEDU 2005, Sota Nadal 2002 citados por Garfias, 2011); esto ocasionó que los fondos de cooperación internacional norteamericana fueran retiradas de estas universidades para favorecer a las universidades privadas como la Pontificia Universidad Católica y la Cayetano Heredia.

Asimismo, al finalizar la década en 1960, un grupo de intelectuales dirigidos por Salazar Bondy, intentaron establecer, a través de una nueva legislación universitaria, una ambiciosa política nacional de investigación bajo el siguiente esquema: los Institutos de Investigación de las Facultades planificaban sus actividades dentro de los lineamientos del Consejo de Investigación Central de la Universidad; este, por su parte, coordinaba con un Consejo Regional, que, finalmente, lo hacía con el Consejo Nacional de Investigación, reforma que también no pudo dar frutos por el bajo presupuesto y financiamiento, y por el rechazo de la comunidad universitaria pública al régimen militar. En la década de 1970 y en contra de los deseos del Gobierno, la organización de la investigación retoma su estructura establecida en los gobiernos de Bustamante y Prado. Al finalizar el régimen militar, el nuevo gobierno de Fernando Belaunde formalizó la Ley Universitaria de 1983, que significó la desarticulación de las tareas de investigación ejecutadas por las universidades, en donde cada centro de investigación construía su propia agencia sin coordinación con sus pares. En esta década, la acción de Sendero Luminoso tensó más todavía la relación entre el Estado y la universidad pública, ya los senderistas iniciaron con éxito la captación de militantes entre

la joven población universitaria, al tiempo que ejercían un constante hostigamiento a catedráticos y autoridades que oponían resistencia (CVR 2003, Burga 2008, Degregori 1990 citados por (Garfias, 2011).

En el periodo de 1980 y 1990, el Perú parece haber tenido un camino inverso, en cuanto a investigación se refiere, ya que se dismantelaron las capacidades para la investigación científica y tecnológica; suceso que se debió a la creciente reprimarización de la economía, asignada de manera especial por el avance de la actividad minera y energética, (CONCYTEC 2003, Grobman 2005, Sánchez Tarnawiecki 2005 y Sagasti 1992, 2000 y 2009 citado por Garfias, 2011), dando como consecuencia estar en los últimos lugares de la región con respecto a la inversión en ciencia y tecnología (Garfias, 2011).

Tabla N° 4: Diferencias de inversiones en I + D en América Latina

País	I&D/ ACT	1990		1995		2005		
		Millones de US\$	%PBI	Millones de US\$	%PBI	Millones de US\$	%PBI	US\$/ habit.
Argentina	I&D			1.136	0,42	845,20	0,46	22,36
Bolivia	I&D			24	0,36	23	0,26	2,66
Brasil	I&D	3.502	0,76	6.135	0,87	7.290,20	0,82	39,58
Chile	I&D	155	0,51	401	0,62	633,70	0,68	39,37
Colombia	I&D			236	0,29	136,40	0,17	3,17
Costa Rica	I&D			35	0,30	69,90	0,41	16,72
Cuba	I&D	137	0,70	101	0,47	234,20	0,51	20,91
Ecuador	I&D			14,30	0,08	18,60	0,07	1,46
México	I&D			886	0,31	3.531	0,46	34,01
Panamá	I&D	20	0,38	30	0,38	38	0,25	11,75
Paraguay	I&D					6,50	0,60	1,12
Perú	I&D					100,50	0,16	3,69
Uruguay	I&D	21	0,25	50	0,28	32,40	0,26	9,79
Venezuela	ACT	177	0,37	474	0,61	333,10	0,23	12,52
América Latina y el Caribe	ACT	10.365	0,90	14.653	0,88	17.831,70	0,71	33,93
	I&D	5.393	0,51	9.647	0,58	13.539,70	0,54	25,76

Fuente: RICYT. La tabla contiene estimados de la inversión en investigación y desarrollo (I&D) y de la inversión en actividades científicas y tecnológicas (ACT) para la región en conjunto (Sagasti 2009: s/p). (Garfias, 2011)

En los últimos años la tendencia de invertir en investigación ha comenzado a cambiar, pero de una manera lenta. En el 2004, se generaron políticas para constituir un sistema nacional de investigación, cuyo apoyo se dirigió solo a áreas muy puntuales de la actividad económica, de esta manera se creó el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) como parte del CONCYTEC, justamente para apoyar estas áreas. En el 2006, en convenio con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) se conformó el Fondo de la Innovación, la Ciencia y la Tecnología (FINCYT), cuyo propósito era de invertir 36 millones de dólares durante los siguientes cinco años para el fortalecimiento de las capacidades de investigación científica y tecnológica en el Perú, el mismo año se constituyó el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (FIDECOM), para fortalecer las capacidades tecnológicas del sector empresarial con el propósito de mejorar su competitividad (Garfias, 2011). Cabe resaltar que la política impuesta aquí es sobre la base de las investigaciones y el impacto socioeconómico obtenido de esta; sin embargo para García & Bedoya (2008) citados por Garfias (2011), plantearon que es difícil pensar en obtener resultados significativos si el país cuyas capacidades en el ámbito de las ciencias básicas es limitada, por lo tanto es necesario impulsar de modo paralelo el fortalecimiento de las capacidades de investigación básica y el de la investigación aplicada, pues, sin la primera, es imposible que la segunda logre un desarrollo sostenible, tal como el país lo necesita.

Sin embargo el informe presentado por el CONCYTEC (2014), describe que la investigación peruana, aunque pequeña, obtiene un alto porcentaje de su producción en publicaciones de prestigio internacional indexadas. En el año 2011, el Perú ocupó el puesto 11 entre los países del mundo que más citas recibieron por documento publicado. Resaltando que más del 70% de la producción peruana se desarrolla en colaboración internacional, siendo Estados Unidos el principal socio científico del Perú, le sigue Brasil a cierta distancia por un número considerable de doctores formados en Brasil; luego esta Inglaterra, España y Francia como socios importantes, y en América Latina los principales socios son: Chile, México y Argentina. En conclusión, el Perú lidera el 10% de las investigaciones internacionales en que participa. El

70% de la producción científica peruana se genera en colaboración internacional. Un 14% de los resultados de esa investigación alcanzan la excelencia y solo 2 puntos de los 14 que alcanzan la excelencia es liderado por investigadores peruanos; y estos 2 puntos correspondieron a 15 trabajos el año 2011.

De acuerdo a la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU), existen a la fecha 189 instituciones de educación superior considerados en nivel universitario, de los cuales están catalogados en tres tipos: universidades institucionalizadas, las que tiene autorización definitiva de funcionamiento, universidades en proceso de institucionalización, cuentan con autorización provisional y las instituciones con rango universitario, como se puede apreciar en la tabla siguiente:

Tabla N° 5: Número de instituciones de educación superior en el Perú

Estado de la institución	Cantidad	Total
Universidades Públicas Institucionalizadas	31	76
Universidades Privadas Institucionalizadas	45	
Universidades Públicas en proceso de Institucionalización	20	66
Universidades Privadas en proceso de Institucionalización	46	
Instituciones con Rango universitario	47	47
Total	189	142

Fuente: Elaborado desde Portal SUNEDU (SUNEDU, 2014)

1.2.2. Gestión de la investigación

El artículo 3° de la Ley Universitaria N° 30220 (2014, p.1), define a la universidad como una “comunidad académica orientada a la investigación y a la docencia, que brinda una formación humanista, científica y tecnológica con una clara conciencia de nuestro país como realidad multicultural”. El artículo 6, declara como fin de la universidad la de “Realizar y promover la investigación científica, tecnológica y humanística, la creación intelectual y artística”, y también el artículo 7, menciona como una de las funciones de la universidad la “investigación” (Ley N° 30220, 2014, p.2). En base a estas declaraciones, las universidades deben crear estructuras organizacionales dedicadas a la gestión de la investigación, con funciones propias de esta actividad y con dependencias orgánicas y funcionales; asimismo de la

implementación de modelos de gestión y sistemas de gestión de investigación, que conlleven al cumplimiento de las metas. Sin embargo la investigación científica en las universidades se enfrenta a grandes retos como es la insuficiencia de los recursos, el empobrecimiento de la actividad científica que influye en migración de investigadores al extranjero y la elección de los mismos en laborar en centros de producción desarrollados y privados, la falta de una política de investigación clara y la implementación de sistemas de gestión, control y evaluación (Royero, 2003).

1.2.2.1. Organización académica de investigación

De acuerdo al artículo 31° de la nueva Ley Universitaria, describe que las universidades organizan y establecen el régimen académico por facultades y estas pueden comprender los departamentos académicos, las escuelas profesionales, las unidades de investigación, y las unidades de posgrado, estas pueden ser organizados a través de una escuela de posgrado.

Sin embargo, expresa de manera clara que en la universidad pública es obligatoria la existencia de al menos, un instituto de investigación, que incluya una o más unidades de investigación. Asimismo, el artículo 50°, declara que el órgano de más alto nivel de investigación en la universidad es el Vicerrectorado de Investigación, según sea el caso. Para la universidad peruana esta realidad es variante y puede ser representado en la siguiente Figura N° 11, donde se puede apreciar los casos en que puede presentar esta organización y estructura.

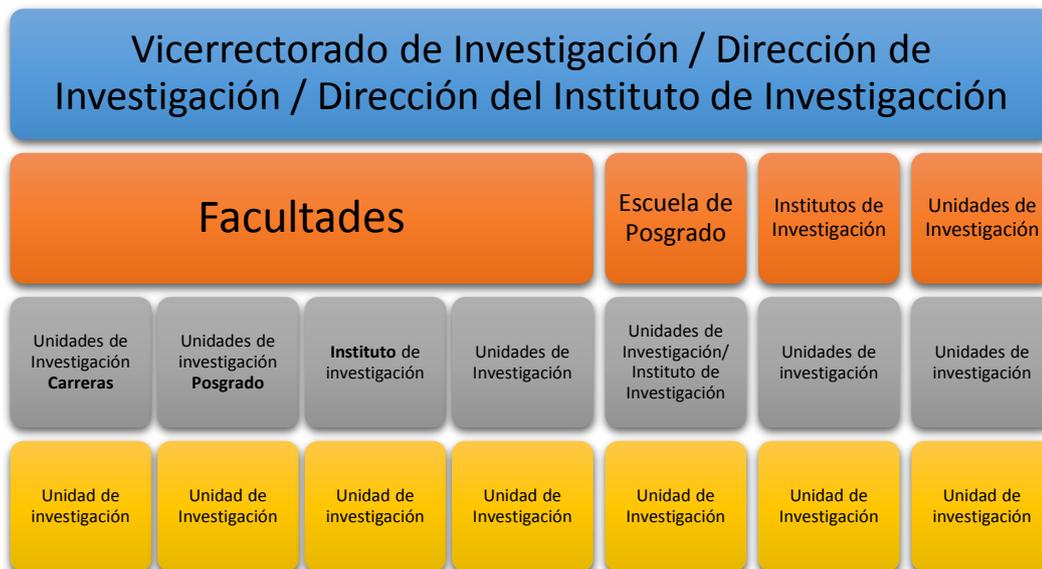


Figura N° 11: Organización de investigación en la universidad peruana
Fuente: Propia

1.2.2.2. Herramientas de gestión de investigación

Debido a la necesidad de contar con un modelo de evaluación institucional para evaluar la gestión, varios autores e instituciones presentan diversos modelos, los que más han tomado madurez son aquellos que tienen un enfoque sistémico (Royero, 2003). A continuación, se presentan algunas herramientas de gestión encontrados para este trabajo.

1.2.2.2.1. Planificación estratégica

Para Royero (2003), la planificación estratégica en las instituciones de educación superior, provino de la teoría administrativa de la gerencia privada, destacándose los trabajos de Ackoff, Porter y Steiner quienes desarrollaron el modelo estratégico corporativo, que plantea que la actividad de planificar se centra en los supuestos de que la organización constituye una corporación en intenso intercambio con su ambiente y su entorno, en donde los actores o competidores con capacidad de desequilibrar o potenciar las estrategias basadas en fortalezas y debilidades que estas pueden tener en un medio complejo y dinámico. Es proceso se centra en tres niveles:

I Nivel Corporativo: Se realiza un análisis del entorno y el análisis interno, desarrollándose la filosofía institucional.

II Nivel Funcional: Se desarrollan planes funcionales basados en el cumplimiento de los objetivos y metas tácticas a ejecutar por la organización a través de programas y proyectos.

III Nivel Operacional: Consiste en la ejecución de los programas por medio de los planes operativos con su vinculación respectiva al presupuesto.

Según Royero (2003), quien planteó el proceso de planificación estratégica contiene un determinado número de procesos que hacen de ella una actividad dinámica, flexible y continua. Esta planificación asume un rol importante en la construcción de escenarios factibles dentro de cierta certidumbre esperada, razón por la cual contiene un conjunto de procesos integrados capaces de sistematizar acciones que permitan lograr dentro de un contexto específico, los objetivos y metas propuestas en la planificación.

Los autores Koonts y Weihrich (1996) citados por Royero (2003), proponen un esquema para entender los pasos básicos de la planeación estratégica, en donde se debe realizar en cada nivel organizacional, estos son:

- Identificación de oportunidades y amenazas, análisis del entorno.
- Especificación de objetivos.
- Determinación de las premisas, contingencias a las suposiciones.
- Detección de los cursos de acción alternativos.
- Evaluación de las alternativas.
- Implantación, utilización de recursos
- Control, a través de indicadores.

1.2.2.2.2. Modelo de control de gestión

Este modelo propuesto es un conjunto de procesos que parten de las principales áreas claves dentro del sistema organizacional con el fin de diseñar indicadores y estándares basados en planes y programas estratégicos intentados por la organización; el cual es un mecanismo de medición de los

intentos estratégicos por lograr con efectividad los objetivos organizacionales, (Royero, 2001).

Este modelo denominado MICG, por ser un modelo integrado de control de gestión, se estructura en las siguientes fases:

- a) En la planificación se toma en cuenta los objetivos y estrategias con las necesidades de la organización (la filosofía de la empresa), las cuales serán evaluadas y medidas.
- b) Definición de las áreas críticas de gestión, ya que son el punto clave para la ejecución del control. Estos con los procesos básicos que requieren un control para asegurar el éxito en la organización (Blanco, 2000 citado por Royero, 2001). Además, la identificación de los factores críticos de éxito para cada área, para establecer que se pretende controlar en dichas áreas, ya que serán el punto inicial estratégico de un buen sistema de control.
- c) Diseño de indicadores de medición para cada área en concordancia con la meta fijada. Estos deben partir de los objetivos estratégicos (áreas críticas) y de los factores de éxito.
- d) Diseño de instrumentos de control, el cual es entregado a cada área crítica (cuadro de mando) que permita monitorear los avances del comportamiento de los resultados de gestión. Aquí se establece los rangos y límites aceptables por la organización para el cumplimiento de las metas. Además, el diseño de instrumentos de medición, el cual tiene como objetivo establecer el registro de la información necesaria, el grado de frecuencia de la medición, la presentación de la misma y los responsables (Abad, 1997 citado por Royero, 2001). Aquí se define el comportamiento de cada variable. En la parte de factores, deben estar los elementos involucrados en la composición específica de cada área crítica y su proyecto, en donde cada proyecto debe contener indicadores para cada uno de los factores críticos de éxito al fin de facilitar el llenado de la matriz y contar con los cuadros de mando (Royero, 2001).
- e) Técnicas de presentación de la información, aquí es necesario graficar la información los resultados a fin de visualizar de una manera el comportamiento de las áreas críticas del sistema a controlar. Se pueden realizar gráficas que describan las variables, tablas de doble entrada

porcentuales o absolutos en torno a dos variables, gráficos de seguimiento para visualizar el comportamiento del indicador en el tiempo y los gráficos de control que representan el resultado de un indicador en base al rango de gestión alcanzado.

- f) Implantación de un sistema de control, donde se debe determinar cómo se va a implementar dicho sistema de control, que recurso se utilizarán y que cambios culturales condicionarán la aplicación del sistema. Aquí se debe considerar a los directivos del sistema, la adaptación de la estructura y el cambio de cultura. Esta implementación debe contar con un plan en el que se destaquen las etapas a cumplir así como los recursos materiales, financieros y humanos necesarios para la consecución de los mismos (Royer, 2001).

1.2.2.2.3. Sistemas de gestión de investigación

Según Guerrero (2005), menciona que el conocimiento y la información aportan ventajas competitivas a la institución universitaria siempre que ésta, habiéndose planteado metas y objetivos en relación y en contexto, adopte modelos organizacionales pertinentes e implemente estrategias concretas y cuantificadas que le permitan lograrlos. De esta manera hacer frente a retos y desafíos desde un contexto mundial, centrado en la globalización, la competitividad y la productividad, motivo por el cual es necesario contar con un sistema de investigación de nivel central que integre las instancias académicas, administrativas y de gestión de la institución, en torno a la investigación, tal es la experiencia de la Universidad Católica de Colombia (UCC). Dicho sistema debe fundamentarse en las políticas del Proyecto Educativo Institucional, de esta manera la intencionalidad el sistema debe incluir los criterios generales para la actividad investigación de la UCC: Universalidad, Pertinencia y Articulación (con los proyectos curriculares, con las políticas institucionales, y con el entorno social). Asimismo, es importante asociar las áreas funcionales y macroprocesos de las actividades de investigación al sistema de investigación (ver Tabla 6), justamente para lograr los objetivos y metas propuestos por la institución.

Tabla N° 6: Áreas funcionales y macroprocesos de la universidad

Área Funcional	Macroprocesos
Formación de Investigación	Investigación Formativa Consolidación de Comunidad Científica
Gestión de Ciencia Tecnología e Innovación	Gestión de Proyectos Gestión Recursos Formulación y Desarrollo de Líneas y Programas de Investigación Desarrollo de Planes Estratégicos de Investigación
Fomento y Divulgación	Fomento y consolidación de redes de investigación Comunicación de los resultados de la investigación

Fuente: M. Guerrero (2005)

Asimismo la experiencia de la UCC muestra como resultado una propuesta de categorizar las actividades de investigación en la universidad, siguiendo el esquema de las áreas funcionales y macro procesos definidos; y el reconocimiento de las actividades investigativas al académico como parte del conjunto básico de actividades del mismo, y no como una carga adicional a la labor docente, lo que permitirá lograr un posicionamiento institucional de la labor investigativa y avanzar en la generación de un espacio propicio para la consolidación de comunidad científica. Estas actividades se describen en la siguiente tabla.

Tabla N° 7: Actividades de investigación reconocidas académicamente

Denominación de la actividad	
Formación en investigación	Dirección de semillero de investigación Dirección de tesis Evaluación y jurado de tesis de grado
Gestión de ciencia, tecnología e innovación	Dirección de grupo de investigación avalado institucionalmente Dirección de línea de investigación avalada institucionalmente Dirección de proyecto de investigación de tipo científico y tecnológico Investigador en un proyecto de investigación de tipo científico y tecnológico

Fuente: M. Guerrero (2005)

1.2.2.3. Análisis funcional de la dirección de investigación

De acuerdo a la ley N° 30220 (2014, p.6), declara que “La unidad de Investigación, o el que haga sus veces, es la unidad encargada de integrar las actividades de Investigación de la Facultad. Está dirigido por un docente con

grado de doctor”. Esta dependencia es la encargada de coordinar y fomentar las actividades investigativas en la institución, así como la coordinación del desarrollo de tesis y proyectos de grado (M. Guerrero, 2005). Los cuales deben coincidir con las funciones propuestas por la UNESCO para la investigación universitaria: formar y preparar científicos y profesionales y, llevar a cabo actividades investigativas destinadas a generar un mayor conocimiento en el ámbito científico y técnico (UNESCO, 1993 citado por Guerrero, 2005).

Asimismo, las coordinaciones de investigación de las facultades comparten con la Dirección Central de Investigaciones o Vicerrectorado de Investigación de la universidad, funciones que deberán estar apoyadas por el estatuto de la universidad, los cuales deben garantizar el cumplimiento de la política de investigaciones aprobadas por la universidad, con el compromiso de fomentar, dinamizar y liderar el desarrollo de los procesos investigativos en las unidades académicas y en la universidad (Guerrero, 2005).

El propósito consiste en promover y gestionar el desarrollo de las investigaciones de las áreas temáticas priorizadas de la carrera profesional, según el protocolo de investigación vigente.

De acuerdo a las universidades de UNAC (2015), UNSM (2011) & UPT (2008), las funciones que le corresponden al profesional que dirige la investigación en las carreras son las siguientes:

- Dirigir la ejecución del plan de investigación de la Escuela Profesional, después de haber sido aprobado por los órganos de Gobierno en coordinación con los órganos que presentaron el proyecto.
- Programar y proponer anualmente las actividades de la Dirección.
- Conducir, supervisar y evaluar las actividades de Investigación relacionadas a cada proyecto.
- Asesorar, orientar dirigir los proyectos y trabajos de investigación.
- Promover la capacitación de los profesores de la Escuela Profesional en el campo de la investigación científica.
- Proponer líneas de investigación.

- Coordinar las acciones de investigación con la Escuela Profesional, Departamento Académico y Sección de Post-Grado.
- Organizar y conducir eventos científicos tales como: Seminarios, Simposios, Congresos.
- Mantener relaciones con sus similares nacionales e internacionales relacionadas al campo de la investigación.
- Supervisar y evaluar al personal profesional y administrativo que depende de su autoridad.
- Proponer normas técnicas y metodológicas relativas a la investigación.
- Difundir en la comunidad los resultados de la investigación mediante publicaciones y eventos específicos.
- Proporcionar periódicamente al decanato una relación de los trabajos de investigación realizados por docentes y graduados.
- Evalúa los resultados de las investigaciones.
- Realiza otras funciones, del cargo que le fueran asignadas por los órganos de gobierno.

1.2.3. Ley de Universitaria N° 30220

La Ley Universitaria N° 23733, fue promulgada el 9 de diciembre de 1983, durante el gobierno del Presidente de la República Francisco Belaúnde Terry, y tuvo algunas modificaciones en el régimen del Presidente Alberto Fujimori, mediante decretos legislativos y artículos de leyes (La República, 2013); dicha ley tuvo una vigencia durante tres décadas, y en donde se le asigna a la universidad la tarea de investigación en el mismo rango que la formación profesional, así lo declara el artículo 65° (Ley N° 23733, 1983)

La investigación es función obligatoria de las universidades, que la organizan y conducen libremente. Igual obligación tiene los profesores como parte de su tarea académica en la forma que determine el estatuto. Su cumplimiento recibe el estímulo y el apoyo de la institución. (p.18).

Sin embargo, para Garfias (2011) menciona que esta ley es solamente declarativa, pues no formula reglamentación alguna al respecto, la forma

como debería gestionarse recae en la propias universidades al momento de definir sus estatutos y sus reglamentos. En tal sentido, no se ha tenido un marco de trabajo único y uniforme del ejercicio de la investigación para todas las universidades, aunque en general, son bastante similares, pues mantuvieron el espíritu de las disposiciones desde la década de 1940.

Esta ley tiene 103 artículos, de los cuales 14 hacen referencia a la investigación en distintos escenarios, sin embargo solo 3 artículos hablan específicamente de la función y características de la investigación con respecto a la universidad, y tal como lo menciona Garfias (2011), la investigación en esta Ley se encuentra en un marco general y su desarrollo e iniciativa recae completamente en las universidades.

Por esta razón se publica el miércoles 9 de julio del 2014 una Nueva Ley Universitaria N° 30220, con el objeto de “normar la creación, funcionamiento, supervisión y cierre de las universidades. Promueve el mejoramiento continuo de la calidad educativa de las instituciones universitarias como entes fundamentales del desarrollo nacional, de la investigación y de la cultura...” (Ley N° 30220, 2014, p.1), básicamente esta ley se enfoca 3 puntos: normatividad de creación, funcionamiento y control de las universidades, mejoramiento continuo para mejorar la calidad educativa y establecer los principios, fines y funciones que rigen el modelo institucional universitario, según el Ministerio de Educación (2014), tal como se puede apreciar en la Figura N° 12.

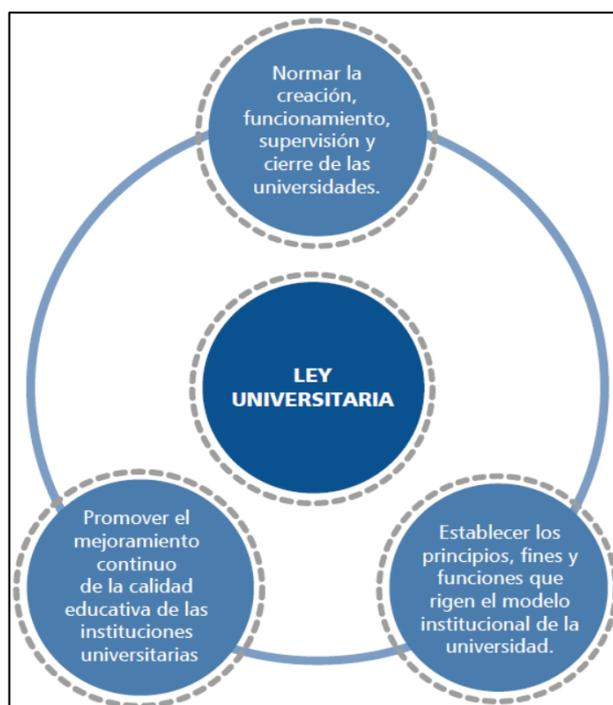


Figura N° 12: Objetivo de aplicación de la Ley Universitaria 30220
Fuente: Ministerio de Educación (2014)

Esta ley Universitaria N° 30220, está estructurado en 16 capítulos, 133 artículos (30 más que la anterior), 13 disposiciones complementarios transitorias, 2 disposiciones complementarias modificatorias, 10 disposiciones complementarias finales y una disposición complementaria derogatoria (Congreso de la República, 2014). Esta (Ley N° 30220, 2014), tiene mayor énfasis en la investigación que la anterior ley (ver Figura N° 13), ya que contiene un capítulo de investigación con 7 artículos específicos a la investigación, los cuales son los siguiente:

- Artículo 48°- De la investigación
- Artículo 49°- Financiamiento de la investigación
- Artículo 50°- Órgano universitario de Investigación
- Artículo 51°- Coordinación con las entidades públicas y privadas
- Artículo 52°- Incubadora de Empresas
- Artículo 53°- Derechos de autor y las patentes
- Artículo 54°- Centros de producción de bienes y servicios



Figura N° 13: La investigación en la Ley Universitaria N° 30220
Fuente: Ministerio de Educación (2014)

Asimismo 34 artículos hacen referencia a la investigación en sus distintos escenarios, de los cuales uno de ellos, el artículo 30° habla del Instituto de investigación como un criterio favorable para el proceso de acreditación; el artículo 31° menciona que debe existir de manera obligatoria al menos un Instituto de Investigación en las universidades públicas; y del 48° al 54° están dedicados exclusivamente a la investigación, se describe la función obligatoria de la universidad, su financiamiento, y el órgano responsable el Vicerrectorado de Investigación, un aporte normado para su creación en toda universidad sea pública o privada, también se menciona la coordinación de la universidad con el sector empresarial, incubadora de empresas, derechos de autoría y patentes, y centros de producción, todo al servicio de los estudiantes y docentes; el 63° menciona del Vicerrectorado de Investigación y el 65° sus atribuciones y por último el 86° que describe al Docente Investigador, por consiguiente son en total 12° artículos que tratan la investigación con énfasis, y de ellos solo 7 artículos son específicos para la investigación, a comparación de los 3 de la Ley anterior, cabe resaltar que esta normativa da un impulso y fuerte consideración a la investigación que debe aplicarse en las universidades del país, un aporte considerable para el desarrollo de la educación en el país.

Asimismo, de acuerdo al Ministerio de Educación (2014), menciona 10 cambios importantes que trae consigo la Ley Universitaria N° 30220, los cuales son:

- a) El Ministerio de Educación es el ente rector de la educación superior universitaria, señalada en el artículo 1°, con lo que el Estado ahora es responsable del establecimiento de una política de aseguramiento de la calidad de la educación superior universitaria.
- b) Se crea la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU), con las funciones de licenciar, suspender o denegar la oferta pública y privada de los servicios educativos de nivel universitario. Así como la supervisión y fiscalización de sistema universitario.
- c) Se dan nuevos lineamientos para la creación y licenciamiento de universidades, de esta manera la creación de universidades públicas deberá contar con la opinión favorable del Ministerio de Economía y Finanzas y no habrá más autorizaciones provisionales.
- d) La acreditación y el aseguramiento de la calidad entran en reforma, se reorganiza el SINEACE con la finalidad de establecer un nuevo modelo y una nueva estructura y funciones que aseguren su gobernabilidad y eficacia.
- e) Se establecen mayores niveles de exigencia académica, enfocado a mejorar la formación de los estudiantes, tal es así como la aprobación de un trabajo de investigación para obtener el grado de bachiller, el dominio de un idioma extranjero o lengua nativa, entre otras.
- f) Se instauran requisitos mínimos para la docencia, como el grado de Maestro y la inclusión de labores de investigación, asesoría académica e innovación institucional, y con un 25% del cuerpo docente a tiempo completo en la universidad.
- g) Se promueve la transparencia de la información, en donde las universidades públicas y privadas brinden información suficiente para que los futuros universitarios tomen mejores decisiones.
- h) Se establece un sistema de elección más democrático, lo que implica que todas las autoridades universitarias serán elegidas mediante lista única y

completa, por voto directo, secreto y ponderado, con la participación de estudiantes y docentes.

- i) Se crean nuevos beneficios para el estudiante, como becas y programas de asistencia universitaria, seguro y servicio social universitario, así como la promoción del deporte.
- j) Se da mayor promoción a la investigación, a través de fondos cuyo desembolso estará vinculado a la evaluación del desempeño, así como la presentación de proyectos de investigación en gestión, en ciencia y tecnología. La obligatoriedad de la existencia de, al menos, un Instituto de Investigación en las universidades públicas y en las privadas como un indicador positivo para su acreditación.

1.2.4. Estándares de calidad de la investigación según el SINEACE

Los estándares de calidad de investigación están definidas por el modelo de calidad para la acreditación institucional universitaria propuesto por la Dirección de Evaluación y Acreditación (DEA-CONEAU), organismo que tenía entre uno de sus objetivos el de contribuir al mejoramiento de la calidad educativa de instituciones y programas universitarios, mediante el desarrollo de procesos de evaluación y acreditación, órgano de línea del Consejo de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Superior Universitaria (CONEAU), el cual se designa su Directorio mediante Resolución Suprema N° 019-2011 y 028-2011-ED publicada en el diario El Peruano, como órgano operador del Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE), este fue creada mediante Ley N° 28740 el 19 de mayo del 2006 y el 9 de julio del 2007 se aprobó su reglamento (CONEAU, 2012).

Para efecto de conocimiento sobre la elaboración del modelo, el CONEAU (2012), hace las siguientes declaraciones:

El Modelo aplica el enfoque sistémico y de procesos, considerando el ciclo: “planificar-hacer-verificar-actuar”. Está diseñado de tal modo que se convierte en un instrumento para la mejora de la calidad de las Instituciones Universitarias y, a la vez, para un mejor control de los

procesos que el CONEAU ha establecido para la evaluación con fines de Acreditación. (p.4)

El Modelo de Calidad para la Acreditación Institucional Universitaria, es el resultado de la suma del saber y la experiencia de quienes, en el contexto universitario y como consecuencia de la búsqueda del eficiente funcionamiento de la institución y el requerimiento de informar a la sociedad, han logrado establecer, a través de la revisión y el análisis de información relacionada al aseguramiento de la calidad de la educación superior, un conjunto de factores, criterios e indicadores que constituyen el Modelo, así como los estándares para la acreditación de las instituciones universitarias y evaluación de filiales. (p.6)

Este modelo aplica los principios de sistemas y el enfoque de procesos, los cuales han sido desarrollo bajo el principio de la mejora continua aplicando el ciclo de Deming: Planificar, hacer, verificar y actuar; el cual considera al proyecto como unidad básica para una evaluación objetiva. Todo este marco de trabajo sistémico y ordenado permite que la universidad sea “evaluada a partir de la calidad del servicio que presta a sus programas de formación y, a través de ellos, a la comunidad” (CONEAU, 2012). De la misma forma, tomando los mismos criterios del modelo de calidad para la acreditación de la institucional universitaria, se establece también el modelo de calidad para la acreditación de carreras profesionales universitarias con las mismas dimensiones tomadas del modelo de calidad institucional, tal como se aprecia en la siguiente Figura N° 14.

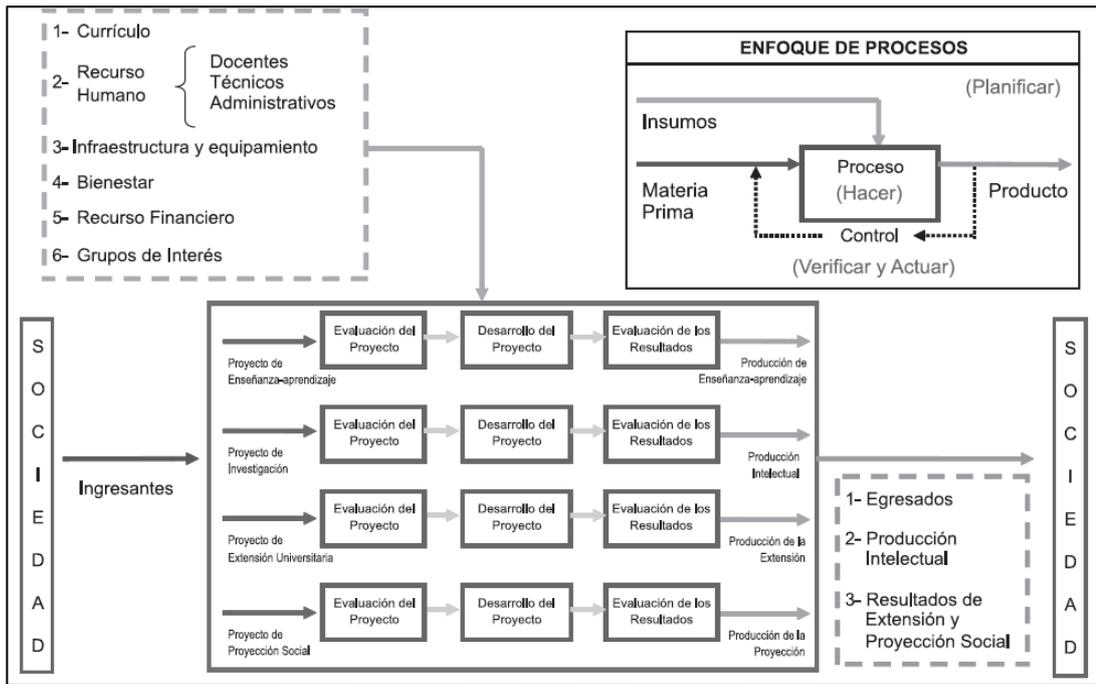


Figura N° 14: Proceso de formación profesional.

Fuente: CONEAU (2009)

Este modelo presenta 3 dimensiones que son: gestión de la carrera, formación profesional y servicios de apoyo para la formación profesional, estos permiten diferenciar los niveles de actuación y permiten facilitar su aplicación tal como se puede apreciar en la Figura N° 15.

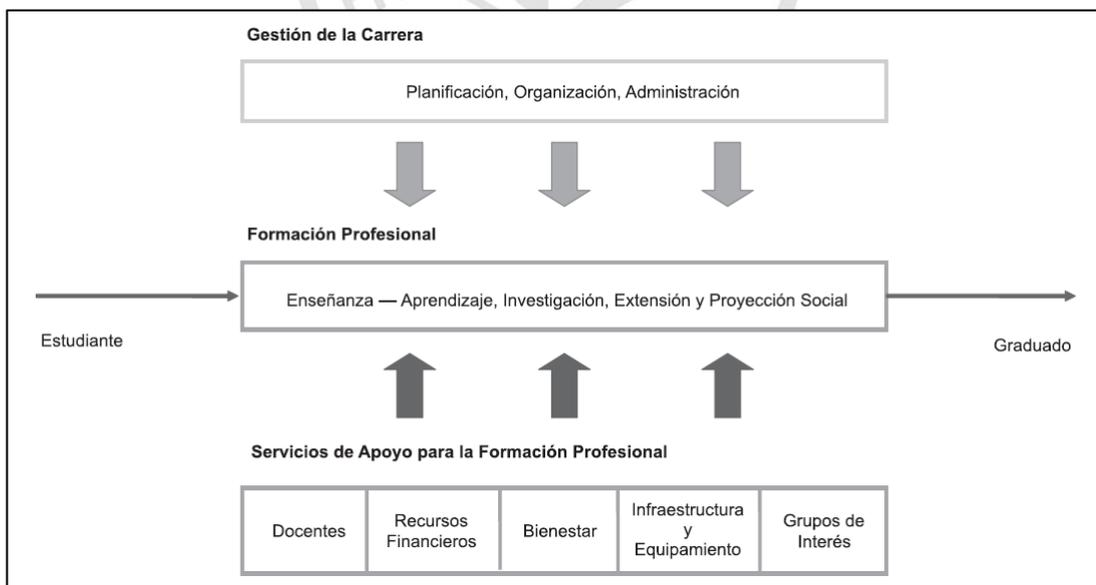


Figura N° 15: Modelo de calidad para carreras universitarias

Fuente: CONEAU (2009)

Cabe resaltar que este modelo establece un marco general con referentes de calidad que contribuya al sistema de aseguramiento de la calidad nacional que facilite el desarrollo de sus procesos que lo conlleven a su mejora. “La Ley del SINEACE, define la acreditación como: El reconocimiento público y temporal de la institución educativa, área, programa o carrera profesional que voluntariamente ha participado en un proceso de evaluación de su gestión pedagógica, institucional y administrativa” (Congreso de la República, 2006 citado por CONEAU, 2012).

El modelo de calidad para la acreditación de las carreras también presenta: 3 dimensiones, 9 factores, 16 criterios y 84 indicadores, como se ve a continuación.

Tabla N° 8: Indicadores para la calidad de carreras universitarias

Dimensión	Factor	Criterio	N° de indicadores	
Gestión de la carrera	Planificación, organización, dirección y control	Planificación estratégica	5	
		Organización, dirección y control	9	
Formación profesional	Enseñanza - aprendizaje	Proyecto educativo - Currículo	13	
		Estrategia de enseñanza-aprendizaje	2	
		Desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje	4	
		Evaluación del aprendizaje y acciones de mejora	1	
		Estudiantes y egresados	8	
	Investigación	Generación y evaluación de proyectos de investigación	7	
	Extensión universitaria y proyección social	Generación y evaluación de proyectos de extensión universitaria y proyección social	8	
	Servicios de apoyo para la formación profesional	Docentes	Labor de enseñanza y tutoría	9
			Labor de investigación	5
			Labor de extensión universitaria y de proyección social	3
Infraestructura y equipamiento		Ambientes y equipamiento para la enseñanza-aprendizaje, investigación, extensión universitario y proyección social, administración y bienestar	2	
Bienestar		Implementación de programas de bienestar	3	
Recursos financieros	Financiamiento de la implementación de la carrera	3		
Grupos de interés	Vinculación con los grupos de interés	2		
3	9	16	84	

Fuente: CONEAU (2009)

Por otro lado, este modelo de calidad de nivel institucional se agrupar según su alcance de evaluación dentro de la matriz del modelo de calidad, es decir una vez establecido las tres dimensiones, cada uno con sus factores que en total son diez, cada uno de estos sus criterios correspondientes (14 criterios en total) y por último sus estándares correspondientes (87 en este caso), los cuales son agrupados también a través de sus procesos de desarrollo como son: el proceso de enseñanza-aprendizaje, investigación, y extensión universitaria y proyección social, viéndose de esta manera a los indicadores que corresponde o están relacionados con estos procesos, tal como se aprecia en la siguiente tabla.



Tabla N° 9: Agrupación de estándares de calidad

Dimensión	Factor	Criterio	Estándares básicos	Estándares del modelo de calidad		
				Enseñanza-aprendizaje	Investigación	Extensión Universitaria y Proyección Social
I.- Gestión institucional	1. Planificación, organización, dirección y control	1.1 Planificación	1, 2, 5, 6, 7, 8	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
		1.2 Organización, dirección y control	11,12,13,14,15,16,17,18	11,12,13,14,15,16,17,18	11,12,13,14,15,16,17,18	11,12,13,14,15,16,17,18
	2. Posicionamiento institucional	2.1 Imagen y relación externa institucional	20,22	19,20,21,22	19,20,21,22	19,20,21,22
II.- Proceso de desarrollo institucional	3. Enseñanza - Aprendizaje	3.1 Enseñanza – aprendizaje	23, 24, 25, 26	23,24,25,26		
		3.2 Estudiantes y egresados	27,28,30,31,32,33,36	27,28,29,30,31,32,33,34,35,36		
	4. Investigación	4.1 Investigación, ciencia y tecnología	37,39,40		37,38,39,40,41	
	5. Extensión Universitaria y Proyección Social	5.1 Extensión Universitaria y Proyección Social	42,43,44,45,46			42,43,44,45,46,47
III.- Servicios de Apoyo para el proceso de desarrollo institucional	6. Docentes e investigadores	6.1 Labor de enseñanza y tutoría	48,49,20,51,52	48,49,50,51,52		
		6.2 Labor de investigación	53,54,60		53,54,55,56,57,58,59,60	
		6.3 Labor de extensión universitaria y de proyección social	61,62,64			61,62,63,64
	7. Infraestructura y Equipamiento	7.1 Ambiente y equipamiento	65,66,67,68	65,66,67,68	65,66,67,68	
	8. Bienestar	8.1 Bienestar universitario	69,70,73	69,70,71,72,73,74,75	73,74,75	
	9. Recursos Financieros	9.1 Salud financiera	76,77,78,79,80,81,82	76,77,78,79,80,81,82	76,77,78,79,80,81,82	76,77,78,79,81,82
	10. Grupo de Interés	10.1 Vinculación con los grupos de interés	83,84,85,86,71	83,84,85	86,87	86,87

Fuente: CONEAU (2012)

1.2.5. Gestión y dirección de proyectos

La gestión de proyectos es un área de conocimiento que tiene mucho tiempo madurando, hasta convertirse hoy en un estándar y mejores prácticas bajo varias compilaciones. Según Valle et al (2010), citados por Mustaro & Rossi (2013a), la construcción de las pirámides de Egipto, la gran Muralla China y el Coliseo en Roma representan ejemplos de los esfuerzos del hombre que deben haber sido regidos por principios de gestión de proyectos. Asimismo Henry Gantt, famoso por su diagrama de Gantt, fue el fundador de la planificación y el control, mientras que Henry Fayol fue el fundador de la predicción y la planificación, la organización, la delegación, la coordinación y el control (Stevens, 2002; Morgen, 2003; Morris et al 2006 citados por Ljevo & Vukomanović, 2014). Tanto Gantt y Fayol eran estudiantes de las teorías de la administración científica de Frederick Winslow Taylor, cuyo trabajo fue el precursor de herramientas modernas de gestión de proyectos, incluyendo la estructura de desglose del trabajo (WBS) y la asignación de recursos (Ljevo & Vukomanović, 2014). Estos autores contribuyeron en gran medida a las prácticas de gestión de proyectos moderna, y que a comienzos del siglo XX fue donde se establecieron las teorías, metodologías, marcos destinados a la gestión de proyectos (Mustaro & Rossi, 2013a). En la siguiente tabla se muestra la evolución de la gestión de proyectos.

Tabla N° 10: Evolución de la gestión de proyectos

Periodo	Evento
1917	Desarrollo del Diagrama de Gantt por Henry Gantt (1861 -1919)
1956	American Association of Cost Engineers (ahora AACE International) La Asociación para el Avance de la Ingeniería de Costos fue fundada por 59 estimadores de costos e ingenieros de costos, es una asociación profesional sin fines de lucro.
1957	Método de ruta crítica o Critical Path Method (CPM) inventado por Dupont Corporation. Es una técnica utilizada para predecir la duración de un proyecto al analizar cuáles secuencias de actividades tienen la menor cantidad de flexibilidad dentro del calendario.
1958	Creación de la red PERT/CPM (CPM-1957, cálculo fue diseñado por la computadora UNIVAC-I y aplicado para construcción de un planta química; y PERT fue ideado en 1958 por el programa de misiles Polaris y por el Programa de la Subdivisión de Evaluación de la Oficina de Proyectos Especiales de la U.S.Navy, ayudado por la división de Sistemas de Misiles de Lockheed y la empresa Consultora de Booz-Allen & Hamilton).
1962	Work Breakdown Structure, WBS

	Descomposición jerárquica orientada al entregable, del trabajo al ser ejecutado por el equipo de proyecto, para cumplir con los objetivos de éste y crear los entregables requeridos.
1960's	Surgen asociaciones significativas como IPMA (International Project Management Association) y PMI (Project Management Institute)
1970's	Estancamiento. Se ofrecen Software para Gestión de Proyectos.
1980's	Creciente práctica de la gestión de proyectos en el mundo.
1990's	Crecimiento exponencial en el número de profesionales certificados y publicaciones.
2000's	Énfasis en resolver la práctica de la Gestión de Proyectos

Fuente: Modificado de Carvalho & Rabechini Jr. (2011) citados por Mustaro & Rossi (2013a) y Becerra, Marmolejo, & Rincon (2014)

Asimismo, para (Mustaro & Rossi, 2013a), identifica en el siglo XX instituciones que se encargaron de elaborar y divulgar metodologías y marcos de trabajo dirigidos en la gestión de proyectos, con el fin de maximizar los beneficios antes mencionados de la organizaciones en los diferentes segmentos, esto es posible apreciar en la siguiente tabla N° 11.

Tabla N° 11: Instituciones y marcos para la gestión de proyectos

Institución	Pais	Framework/Producto
Instituto de Gestión de Proyectos PMI – Project Management Institute	EE.UU	PMBok – Project Management Body of Knowledge
Asociación Internacional de Gestión de Proyectos, IPMA – International Project Management Association	Suiza	ICB – IPMA Competence Baseline
OGC – Office of Government Commerce	Reino Unido	Projects in Controlled Environments - Prince 2
Asociación de Gestión de Proyectos de Japón PMAJ – Project Management Association of Japan	Japón	ENAA Model Form
Instituto de Gestión de Proyectos de Australia APMI – Australian International Project Management	Australia	RegPM Standards
Asociación de Gestión de Proyectos APM – Association for Project Management	Inglaterra	APM Body of Knowledge
Organización Internacional de Normalización ISO - International Organization for Standardization	Suiza	ISO 21500

Fuente: Campanario et al. (2009); Gómez, Londoño, & Montoya (2014); Mustaro & Rossi (2013a)

Cada marco de trabajo, guía, framework, buenas prácticas o método para la gestión de proyectos presentado tiene sus propias características y ventajas, la cual presentan casos de éxito en la gestión de proyectos, por tal razón son considerados en su entorno como tal. Sin embargo existe una clasificación o agrupación de estos marcos de trabajo basados en la importancia de implantación como: estándares internacionales, guías o normas y métodos (Delgado, 2014), tal como se aprecia en la siguiente Figura N° 16.

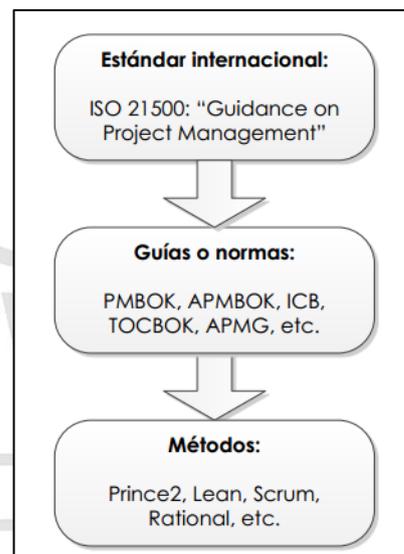


Figura N° 16: Diagrama de organización para modelos
Fuente: Figuerola (2013) citado por Delgado (2014)

El interés por los proyectos y su utilización para la implementación de la estrategia organizacional ha aumentado vertiginosamente en los últimos años a nivel mundial, por tal motivo el contar con un sistema de gestión de proyectos que responda a las exigencias de adaptabilidad y flexibilidad se hace necesario, así como la eficiencia en la asignación de recursos, para tener una gestión éxitos (Solarte & Sánchez, 2014). Asimismo se ha considerado que el éxito en los proyectos radica en el cumplimiento de coste, tiempo y requisitos (Zabaleta, Igartua, & Errasti, 2012).

Los autores Zabaleta, Igartua, & Errasti (2012), señalan los principales estándares en gestión de proyectos a PMBOK, APMBOK, BS 6079 (British Standard Guide to Project Management), IPMA, ISO 10006 y P2M (Project &

Program Management for Enterprise Innovation), de acuerdo a su estudio realizado por focalizarse netamente en el proyecto.

Sin embargo, para la implantación de alguna de estas buenas prácticas para la gestión de proyectos, depende de los conocimientos y habilidades del Director del Proyecto, el cual debe tener conocimiento de estándares y mejores prácticas en la gestión de proyectos. En esta sección se describen los estándares más utilizados en la gestión de proyecto.

1.2.5.1. PMBOK

La Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), contiene un conjunto de estándares (buenas prácticas) reconocidos a nivel mundial. Además promueve el uso de un vocabulario común para el uso y aplicación de los conceptos de la dirección de proyectos dentro de la profesión de la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2013). Así la definición de proyecto establecida ya como un estándar por el Project Management Institute (2013, p.3), es el siguiente: “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final”.

El PMI fue fundado en 1969 en Estados Unidos de Norteamérica, con el objetivo de servir a los intereses de la industria de la gestión de proyectos (Matos & Lopes, 2013), y se ha convertido en una de las principales organizaciones profesionales en cuanto a dirección de proyectos se refiere, desde su fundación el PMI ha sido logrando posicionarse como un organismo de normalización, tal como se aprecia en la siguiente tabla, su proceso de crecimiento hasta la fecha.

Tabla N° 12: Origen e historia del PMBOK

Año	Evento
1969	Fundación del PMI
1981	El PMI autorizó el desarrollo de lo que fue el comienzo de la Guía del PMBOK.
1983	Reporte especial en Ética, Normas y Acreditación del PMI. Fue parte de los estándares del cuerpo de conocimientos de la gestión de proyectos.
1987	El estándar PMBOK fue publicado.
1996	Publicación de la Primera Edición de La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK).
1999	PMI es acreditado como una Organización de Normalización por el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI, por sus siglas en inglés: American National Standards Institute).
2000	La Guía PMBOK – Edición 2000 (Primera Edición) fue publicado y es reconocido como estándar ANSI/PMI 99-001-2000
2004	La Guía PMBOK - Edición 2004 (Tercera Edición) fue publicado y es reconocido como estándar ANSI/PMI 99-001-2004
2008	La Guía PMBOK - Edición 2008 (Cuarta Edición) fue publicado y es reconocido como estándar ANSI/PMI 99-001-2008
2013	La Guía PMBOK - Edición 2013 (Quinta Edición) fue publicado y es reconocido como estándar ANSI/PMI 99-001-2013

Fuente: Adaptado de Assaff (2007) y Matos & Lopes (2013)

Sin embargo, para que el PMI, pueda establecer los estándares para la dirección de proyectos, tuvo que madurar en el tiempo, en base a las buenas prácticas de todos lo que expertos, especialistas y profesionales dedicados a la dirección de proyectos, los mismos que han contribuido para el desarrollo del PMBOK. El cual es aplicado activamente en la gestión de proyectos de la industria del software y la industria de la construcción (Project Management Institute, 2008 citado por Matos & Lopes, 2013).

En la actualidad el PMI a parte de brindar los estándares en dirección de proyectos, también emite certificaciones en lo que a dirección de proyectos se refiere (PMI, 2015), los cuales son:

- Project Management Professional (PMP) / Profesional en Dirección de Proyectos.
- Certified Associate in Project Management (CAPM) / Técnico Certificado en Dirección de Proyectos.
- Program Management Professional (PgMP) / Profesional en Dirección de Programas.

- Portfolio Management Professional (PfMP) / Profesional en Dirección de Portafolios.
- PMI Agile Certified Practitioner (PMI-ACP) / Practicante en Metodologías Ágiles certificadas en PMI.
- PMI Professional in Business Analysis (PMI-PBA) / Profesional en Análisis de Negocios.
- PMI Risk Management Professional (PMI-RMP) / Profesional en Gestión de Riesgos.
- PMI Scheduling Professional (PMI-RMP) / Profesional en Gestión de Cronogramas.

Asimismo, el PMBOK refiere también aparte de la gestión de proyectos, a la gestión de programas y gestión de portafolios, los cuales se pueden apreciar sus principales características en la siguiente tabla.

Tabla N° 13: Características de proyectos, programas y portafolio

Gestión de Proyectos	Gestión de Programas	Gestión de Portafolios
Proyectos individuales.	Colección de proyectos relacionados con un objetivo común (Andersen & Jessen, 2003).	Diversos proyectos concurrentes en distintos grados de avance (Patanakul & Milosevic, 2009).
Metas, tiempo y recursos predefinidos, orientados a la entrega de un resultado específico (Pellegrinelli, 1997).	Gestión de dependencias y del conocimiento, alineación entre metas y estrategias (Lycett, Nassau & Danson, 2004).	Éxito organizacional, selección estratégica, relación organización-ambiente.
Iniciación, planificación, ejecución y control, y cierre (PMI, 2004).	Evolución a la par con las necesidades de negocio (Pellegrinelli, 1997).	Consideraciones estratégicas, evaluación individual, selección del portafolio, mantenimiento del portafolio (Levine, 2005; Archer & Ghasemzadeh, 1999).

Fuente: Sánchez (2010) citados por Solarte & Sánchez (2014)

a) Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida de un proyecto es referido a las fases por la que atraviesa un proyecto, desde que inicia hasta su término. Estas fases son generalmente secuenciales y sus nombres y números se determinan en función de las

necesidades de gestión y control de la organización, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Así como también acotadas en el tiempo, con un inicio y un final o punto de control; sin embargo, mientras que el proyecto recorre su ciclo de vida, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo variarán ampliamente dependiendo del proyecto. Esto indica que los proyectos varían en tamaño y complejidad, aun así pueden configurarse dentro de una estructura de inicio del proyecto, organización y preparación, ejecución del trabajo y cierre del proyecto (Project Management Institute, 2013). Tal como se ilustra en la siguiente Figura N° 17.

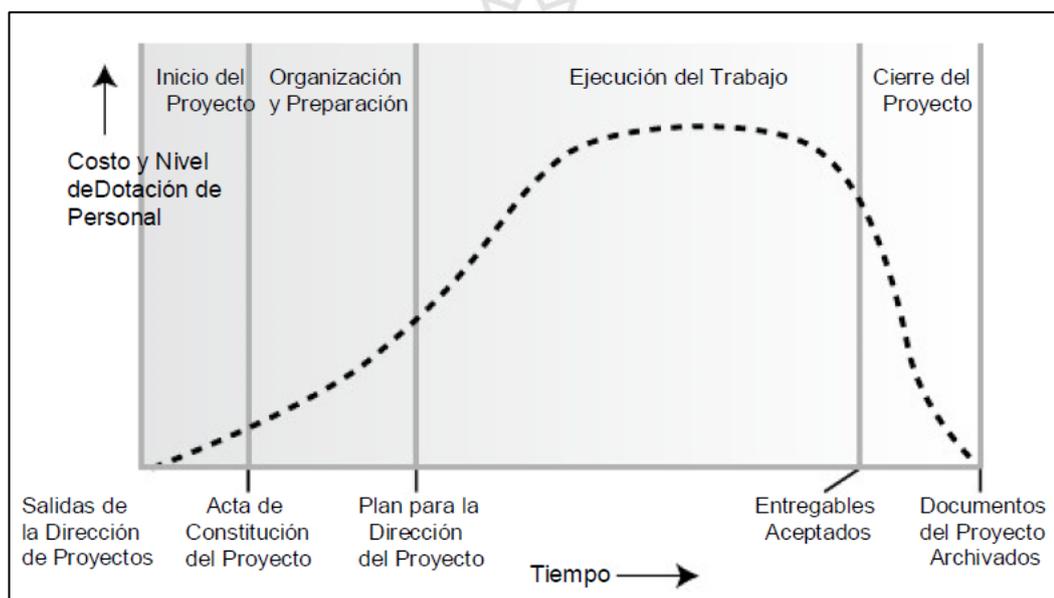


Figura N° 17: Ciclo de vida del proyecto según costos y personal
Fuente: Project Management Institute (2013)

b) Procesos de la dirección de proyectos

Se acuerdo al Project Management Institute (2013), declara que la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo; y requiere de una gestión eficaz de los procesos de dirección de proyectos. Esto se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en 5 grupos de procesos (ver Figura N° 18).

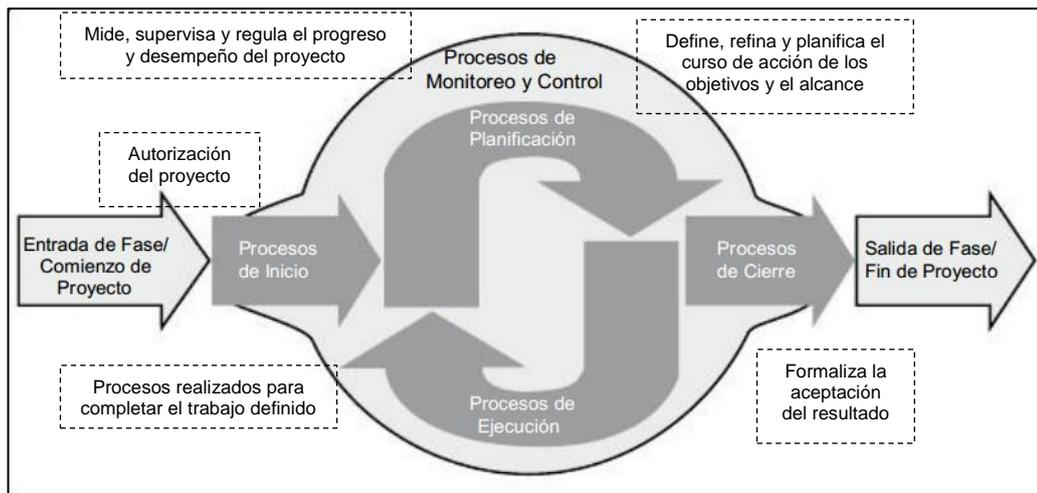


Figura N° 18: Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos
Fuente: Barreto & Patricia (2014); Project Management Institute (2013)

Estos procesos de la dirección de proyectos son los procesos de **inicio**, este grupo de procesos son aquellos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto al obtener una autorización para iniciar el proyecto o fase. Luego siguen los procesos de **planificación**, este grupo de procesos son aquellos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto. Continúa los procesos de **ejecución**, este grupo de procesos son aquellos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo. También están los procesos de **monitoreo y control**, este grupo de procesos son aquellos requeridos para rastrear, revisar 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, y finalmente los procesos de **cierre**, finalmente este grupo procesos son aquellos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

c) Áreas de conocimiento

La versión del PMBOK más reciente considera 10 áreas de conocimiento, un área de conocimiento más que la versión anterior que solo consideraba 9, el área que se ha agregado fue la Gestión de Interesados (Project Management Institute, 2013). Estas áreas son las siguientes:

Gestión de Integración del Proyecto

Esta área incluye los procesos (6) y actividades necesarias 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

Esta área incluye los procesos (6) necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Básicamente se define y controla que se incluye y que no se incluye en el proyecto.

Gestión del Tiempo del Proyecto

Esta área incluye los procesos (7) requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto.

Gestión de los Costos del Proyecto

Esta área incluye los procesos (4) relacionados con planificar, estimar, 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

Esta área incluye los procesos (3) y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido.

Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

Esta área incluye los procesos (4) que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto.

Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

Esta área incluye los procesos (3) requeridos para asegurar 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

Esta área incluye los procesos (6) para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos del proyecto.

Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Esta área incluye los procesos (4) necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto.

Gestión de los Interesados del Proyecto

Esta área incluye los procesos (4) necesarios 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 una participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

Para Barreto & Patricia (2014), algunas de las técnicas y herramientas asociadas a las áreas de conocimiento en las cuales se apoyan de acuerdo al PMBOK, son las siguientes:

- Juicio de Expertos y Reuniones de control de cambios en la Gestión de Integración
- Inspección y Análisis de Variación en la Gestión del Alcance
- Compresión del Cronograma y Software de gestión de proyectos en la Gestión del Tiempo
- Gestión del Valor ganado y Proyecciones en la Gestión de los Costos
- Auditorias de calidad y Análisis de procesos en la Gestión de la Calidad
- Capacitación y Negociación en la Gestión de Recursos Humanos
- Informes de comunicaciones y habilidades interpersonales en la Gestión de Comunicaciones
- Reevaluación de los riesgos y Análisis de variación y tendencias en la Gestión de Riesgos
- Sistema de gestión de Registros y Publicidad en la Gestión de Adquisiciones
- Técnicas de Análisis y Reuniones en la Gestión de Interesados.

1.2.5.2. PRINCE2

Proyectos en ambientes controlados (Projects in Controlled Enviroments, PRINCE2), surge en Londres como una iniciativa del gobierno para apoyar y garantizar la forma de desarrollar proyectos (Barreto & Patricia, 2014). Para Mas et al. (2012), PRINCE2 es un método que fue inicialmente desarrollado únicamente para proyectos TIC y que se viene usando desde 1989 sobre todo en el Reino Unido, como estándar para la gestión de proyectos. Asimismo PRINCE se basó originalmente en PROMPT, también un método de gestión de proyectos creado por Simpact Systems Ltd en 1975 y aprobado por la CCTA (the Central Computer and Telecommunications Agency) en 1979 como estándar para ser utilizado por todos los proyectos del gobierno (Gardiner, 2003 citado por Matos & Lopes, 2013).

De acuerdo a Matos & Lopes (2013) describe que las principales características de esta metodología es que se basa en el enfoque de negocio, en una estructura organizativa dirigida al equipo de gestión de proyectos. La planificación se realiza con orientación hacia el producto final y se hace hincapié en la división del proyecto en fases. Asimismo Barreto & Patricia (2014), declaran que PRINCE2 plantea una metodología estructurada y flexible centrada en definir y entregar productos, en la calidad de los requisitos. Se basa en la definición del caso de negocio, especificándose para cada proceso sus entradas y salidas con las actividades relacionadas para cumplir con el objetivo del proyecto. Permite una evaluación continua (PRINCE2. OGC, 2009 citado por Barreto & Patricia, 2014).

La estructura del método es una combinación de procesos, componentes y técnicas, enmarcados dentro de unas fases de Dirección, Manejo y Entrega, como se puede apreciar en la siguiente Figura N° 19.

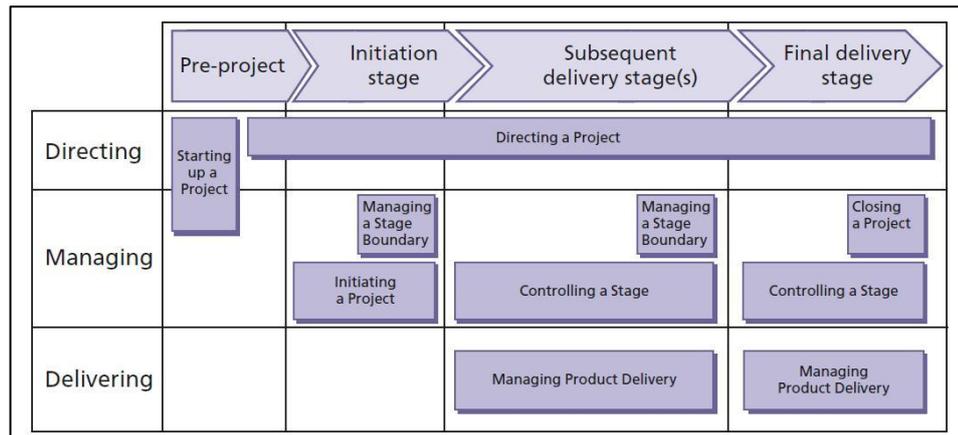


Figura N° 19: PRINCE2 a través del ciclo de vida del proyecto

Fuente: AXELOS (2015)

Para Fernández (2011), cualquier proyecto guiado con este método se debe incorporar los 7 procesos en alguna forma (ver Figura N° 20), pero lo más importante, es ajustar el Modelo de Procesos a los requisitos del proyecto en el que se esté trabajando y enfocar la gestión pensando hasta qué punto debe ser aplicado cada proceso a cada proyecto (ver Figura N° 21), estos procesos son los siguientes:

Puesta en Marcha de un Proyecto: SU (Starting Up a Project)

Este proceso se trata de un pre-proyecto muy corto que reúne los datos necesarios para comenzar el proyecto.

Dirección de un Proyecto: DP (Directing a Project),

Este proceso es para la Gestión Superior (la Junta de Proyecto controla el proyecto).

Iniciar un Proyecto: IP (Initiating a Project),

Este proceso examina la justificación del proyecto y crea la Documentación de Inicio del Proyecto (PID) que incluye el Plan del Proyecto (Project Plan).

Control de una Fase: CS (Controlling a Stage),

Este proceso describe las tareas diarias de vigilancia y de control que realiza el Jefe de Proyecto sobre el proyecto. Aquí es donde el Jefe de Proyecto pasa la mayor parte de su tiempo en un proyecto.

Gestión de los Límites de Fase: SB (Managing a Stage Boundary)

Este proceso proporciona una forma controlada de completar una fase y planear la siguiente.

Gestión de la Entrega de Productos: MP (Managing Product Delivery)

Este es el proceso de entrega de los productos. Es donde los productos (Productos Especializados), que van a ser utilizados por los usuarios, son entregados por los miembros del equipo.

Cerrar un proyecto: CP (Closing a Project)

Este proceso confirma la entrega de los productos y el Jefe de Proyecto prepara el cierre del proyecto.

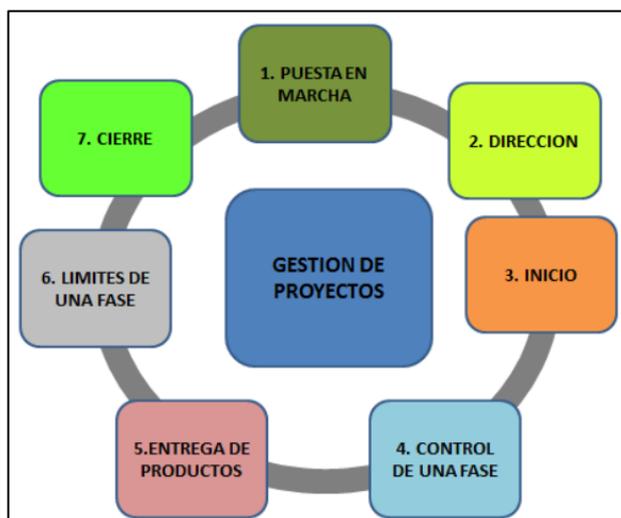


Figura N° 20: Procesos del PRINCE2
Fuente: Barreto & Patricia (2014)

Según AXELOS (2015), Barreto & Patricia (2014) y Fernández (2011), describen los componentes o temas, similares a las áreas de conocimiento del PMBOK, los siguiente temas en PRINCE2:

- Proceso de Negocio (Business Case), define los beneficios del negocio.
- Organización (Organization), define la estructura organizacional del proyecto.
- Calidad (Quality), define las características y como serán medidos los productos a entregar acorde a las especificaciones.
- Planes (Plans), define pasos a seguir, reportes.
- Riesgo (Management of Risk), define variables a considerar y como se medirán los riesgos que se deben tomar en el proyecto.
- Control del Cambio (Change Control), define proceso y procedimiento a seguir si hay algún cambio.
- Progreso (Progress), administración de los procesos.

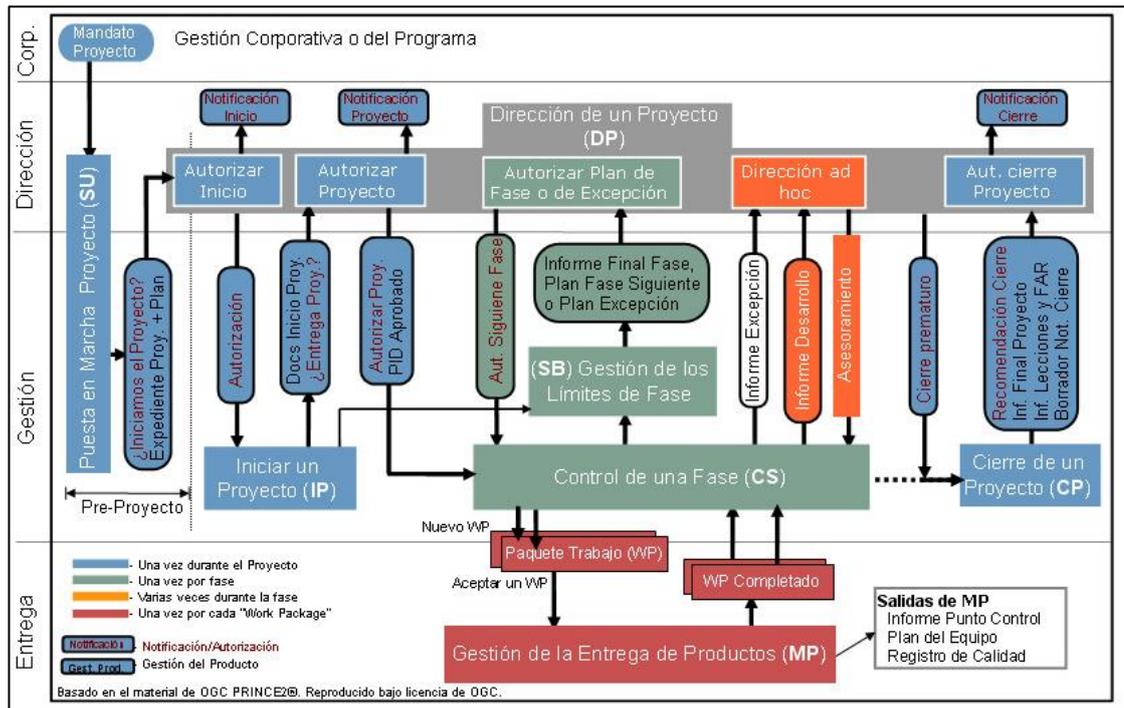


Figura N° 21: Modelo de Procesos PRINCE2
Fuente: José Fernández (2011)

Algunas de las técnicas y herramientas asociadas a los componentes descritos por Barreto & Patricia (2014) son las técnicas para la evaluación de la inversión como beneficios netos, ROI en el caso de negocio, las técnicas de estimación ascendente, descendente y comparativa en los planes, las técnicas de identificación, estimación y evaluación del riesgo en el manejo de riesgos, y las técnicas de evaluación del progreso cuadro de hitos y curva S en el progreso.

1.2.5.3. APMBOK

La Asociación para la Dirección de Proyectos (Association for Project Management, APM) fue fundado en 1972 y fue originalmente conocido como una subdivisión del IPMA en el Reino Unido. En 1975 fue formalmente nombrado APM, con sede en Inglaterra, Reino Unido, es el miembro más grande de la IPMA. La Guía de los Fundamentos de la Asociación para la Dirección de Proyectos (Association Project Management Body of Knowledge, AMPBOK) fue publicado en por primera vez en 1991 a causa de que APM consideró que el PMBOK sólo cubría la ejecución del proyecto y no cubre los temas de las interacciones con los interesados y las habilidades

interpersonales (Ghosh, Forrest, Dinetta, Wolfe, & Lambert, 2012; Zabaleta et al., 2012). Es una colección bien establecida de conocimientos relacionados con la gestión de proyectos, programas y carteras de proyectos. Su sexta edición se encuentra dividido en 4 secciones y 69 tópicos que provee guías comunes e introducciones a aquellas áreas consideradas esenciales para la disciplina de la gestión de proyectos, programas y cartera de proyectos (APMBOK Definitions, 2012). En AMPBOK el alcance de un ciclo de vida del proyecto puede adoptar diversas formas para adaptarse al contexto (ver Figura N° 22).

APMBOK se centra en la definición de las competencias básicas que un Director de Proyecto (PM) debe tener (habilidades interpersonales adecuadas), pero no necesariamente los pasos que un PM debe tomar para aplicar dichas competencias. Sus secciones contienen conocimientos para la Gestión de Proyectos, Programas y Portafolios (P3), y con una amplia gama de temas sin orden clara sobre cómo o cuándo ejecutar o implementar cada competencia (Ghosh et al., 2012).

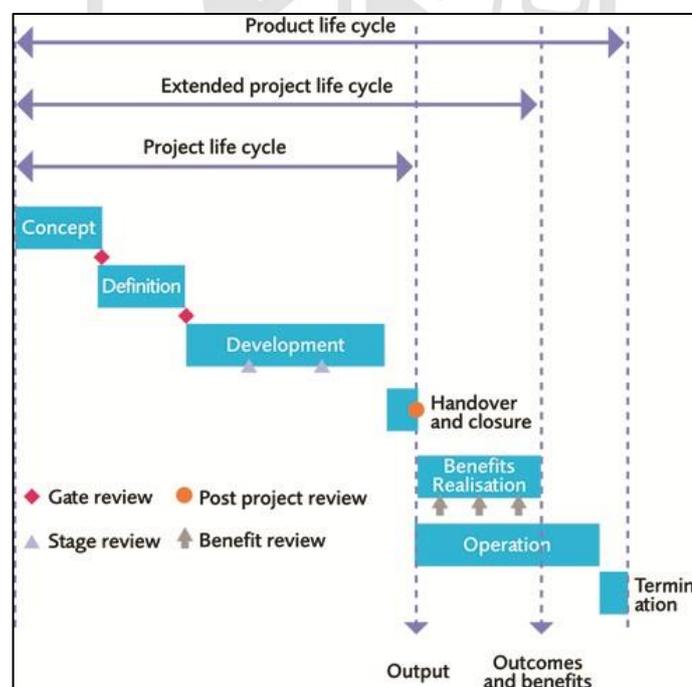


Figura N° 22: Ciclo de vida lineal de un proyecto
Fuente: APM.ORG (2015)

APMBOK describe competencias que esbozan una amplia gama de habilidades para un Director de Proyecto (PM), que van desde las habilidades técnicas y la aplicación de habilidades interpersonales con las partes interesadas y empleados (APMBOK Definitions, 2012; Ghosh et al., 2012). Además, APMBOK incluye ideas y conocimientos que sólo pueden aplicarse a algunos proyectos, por lo que tiene un enfoque "más inclusivo" para proyectar la gestión del conocimiento. Así también incluye temas como seguridad, tecnología gestión, economía y finanzas, organización, habilidades de la gente, y contexto social y ambiental (Morris, 2004; Brewin, 2010 citados por Ghosh et al., 2012). Sin embargo, APMBOK cubre su gama más amplia de temas en un nivel más bajo de detalle con el supuesto de que las descripciones y métodos detallados se pueden encontrar en otro lugar (Morris, 2004 citado por Ghosh et al., 2012). De esta manera Barreto & Patricia (2014), presenta la estructura de la gestión de proyectos enmarcada por APMBOK basa en las interacciones reflejadas en la siguiente Figura N° 23.

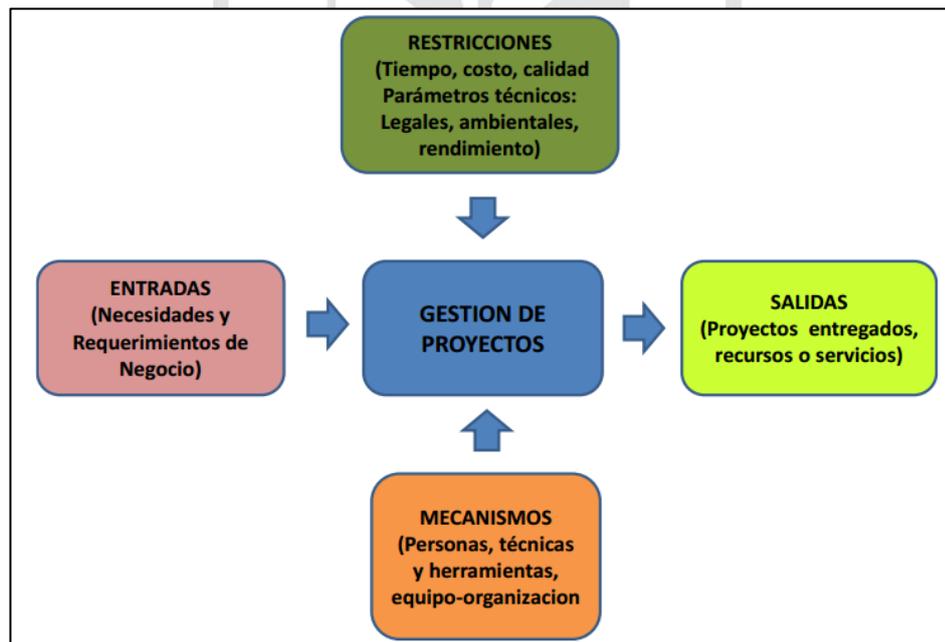


Figura N° 23: Estructura de la Gestión de Proyectos según APMBOK
Fuente: Barreto & Patricia (2014)

Según (Barreto & Patricia, 2014), describe las 7 áreas de conocimiento de APMBOK (Quinta Edición): la gestión de proyectos en contexto, planificación de la estrategia, la ejecución de la estrategia, las técnicas, negocios y

comercio, la organización y gobierno, las personas y la profesión. Sin embargo en la AMPBOK Sexta Edición se ha estructurado en 4 secciones (APMBOK Definitions, 2012), las cuales son las siguientes:

Contexto

El contexto de un proyecto, programa o portafolio se compone de dos áreas: Gobernanza y Configuración.

Personas

Las personas que participan en la ejecución de proyectos y programas y portafolios tendrán un impacto importante en el éxito o fracaso de la empresa. Esta sección se divide en 2 áreas: Habilidades y Profesionalismo.

Entregas

Esta área es acerca de la entrega del portafolio, programa o proyecto en sí. Seis secciones se ocupan de los componentes fundamentales de toda empresa P3.

Interfaces

Esta área trata de las áreas en las que la gestión P3 se superpone con la gerencia general. Directores de proyectos, programas y portafolios deben tener una comprensión sobre cómo la ley, la contabilidad y la gestión de recursos humanos impactan en su trabajo.

1.2.5.4. IPMA Competence Baseline (IPMA ICB3)

El IPMA ICB3 fue desarrollado por el International Project Management Association (la organización vinculada a la gestión de proyectos más antigua, fundada en 1965 en Suiza). Está basado en las competencias profesionales que debe tener un director de proyectos (Mas et al., 2012), y se divide en 46 competencias que se agrupan en competencias contextuales (11 elementos) relacionadas a los proyectos, los programas y los portafolios (Zabaleta et al., 2012), competencias técnicas (20 elementos), y las competencias conductuales de las personas (15 elementos) como se aprecia en la Figura N° 24 (IPMA, 2006; Sanjuan & Froese, 2013).



Figura N° 24: El ojo de la competencia de IPMA ICB3
Fuente: IPMA (2006)

De acuerdo a Sanjuan & Froese (2013), describen las 3 competencias agrupadas (ver Tabla 2.17) que son los siguientes:

Competencias contextuales

Estas competencias incluyen el proyecto, programa y portafolio orientados e implementados con la estrategia de la organización. También incluye la organización permanente, el plan de negocios, los sistemas, los productos, la tecnología, las finanzas y los aspectos legales. La competencia contextual establece claramente la importancia del proyecto en un panorama más amplio de la organización.

Competencias conductuales

Estas competencias son las habilidades personales y atributos que un gerente de proyecto debería tener: liderazgo, compromiso, motivación, autocontrol, asertividad, relajación, apertura, creatividad, orientación a los resultados, eficiencia, consulta, negociación, conflicto y crisis, fiabilidad, la apreciación de los valores y ética.

Competencias técnicas

Estas competencias incluyen elementos que son basados en el conocimiento o procesos de la dirección de proyectos, los cuales se agrupan en dos. La gestión de recursos: organización de proyectos, trabajo en equipo, resolución de problemas, estructura de proyecto, y recursos. La gestión de las comunicaciones: reportes de control, información y documentación, comunicaciones, y partes interesadas.

Tabla N° 14: Competencias del IMPA ICB3

Elementos de Competencia de Comportamiento	Elementos de Competencia Contextual	Elementos de Competencia Técnica
1. Liderazgo	16. Orientación a proyectos	27. Éxito en la Dirección de proyectos
2. Compromiso y motivación	17. Orientación a programas	28. Partes involucradas
3. Autocontrol	18. Orientación a carteras	29. Requisitos y objetivos del proyecto
4. Confianza en sí mismo	19. Implantación de proyectos, programas y carteras	30. Riesgo y oportunidad
5. Relajación	20. Organizaciones permanentes	31. Calidad
6. Actitud abierta	21. Negocio	32. Organización del proyecto
7. Creatividad	22. Sistemas, productos y tecnologías	33. Trabajo en equipo
8. Orientación a resultados	23. Dirección de personal	34. Resolución de problemas
9. Eficiencia	24. Seguridad, higiene y medioambiente	35. Estructuras del proyecto
10. Consulta	25. Finanzas	36. Alcance y entregables
11. Negociación	26. Legal	37. Tiempo y fases de proyectos
12. Conflictos y crisis		38. Recursos
13. Fiabilidad		39. Coste y financiación
14. Apreciación de valores		40. Aprovisionamiento y contratos
15. Ética		41. Cambios
		42. Control e informes
		43. Información y documentación
		44. Comunicación
		45. Lanzamiento
		46. Cierre

Fuente: Elaborado de (IPMA, 2006).

1.2.5.5. Norma ISO 21500

La Norma Internacional ISO 21500, Directrices para la dirección y gestión de proyectos, surge como respuesta a una demanda del mercado y de las industrias, para armonizar las buenas prácticas, normas, modelos y estándares más reconocidos internacionalmente y establecer principios, conceptos y términos comunes en la dirección y gestión de proyectos a nivel internacional. Fue preparada por el Comité de Proyecto ISO/PC 236, Dirección y gestión de proyectos, donde participaron más de 40 países y expertos de diversas industrias y publicada en 2012 (Javier Fernández, 2014). El objetivo de la ISO 21500 es proporcionar una guía de orientación sobre los conceptos y los procesos relacionados con la dirección y gestión de proyectos (Secretaría Central de ISO, 2012 citado por Gómez et al., 2014) y pueden ser

utilizado por cualquier tipo de organización, incluidas las organizaciones públicas, privadas u organizaciones comunitarias, y para cualquier tipo de proyecto, independientemente de la complejidad, tamaño o duración. (Becerra et al., 2014).

De acuerdo a Barato (2014) y Fernández (2014), describen que la norma ISO 21500 presenta 5 grupos de procesos muy similares al PMBOK, los cuales son los siguientes:

Inicio

Este grupo de procesos comienza con una fase del proyecto o el proyecto; para definir la fase del proyecto o los objetivos del proyecto y para autorizar al director del proyecto a proceder con el trabajo del proyecto.

Planificación

Este grupo de procesos consiste en desarrollar el detalle de la planificación a un nivel de detalle suficiente para establecer líneas de base contra las cuales se gestiona la implementación del proyecto y se mide y controla la ejecución del proyecto.

Implementación

En este grupo de procesos se debe realizar las actividades de gestión del proyecto y apoyar la producción de los entregables de acuerdo con los planes de proyecto.

Control

Este grupo de procesos consiste en monitorizar, medir y controlar el desempeño del proyecto en relación al plan de proyecto, con el fin de tomar acciones preventivas y correctivas y solicitar cambios, cuando sean necesarios, para lograr los objetivos del proyecto.

Cierre

Este grupo de procesos se debe establecer formalmente que la fase del proyecto o el proyecto está concluido y proporcionar las lecciones aprendidas para que sean consideradas e implementadas según sea necesario.

Así como en toda gestión de proyectos existe interacción entre los grupos de procesos de gestión el cual se puede apreciar en la siguiente Figura N° 25.

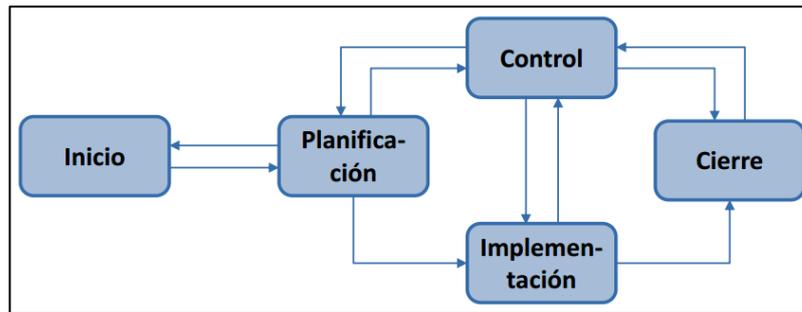


Figura N° 25: Interacción entre grupo de procesos ISO 21500
Fuente: Barato (2014)

Asimismo también la ISO 21500 presenta 10 grupos de materias para la gestión del proyecto según Barato (2014) y Fernández (2014), son las siguientes:

Integración

Este grupo de materia consiste en identificar, definir, combinar, unificar, coordinar, controlar y cerrar las distintas actividades y procesos relacionados con el proyecto.

Interesados

Este grupo de materia consiste en identificar y realizar la gestión del patrocinador del proyecto, los clientes y el resto de interesados.

Alcance

Este grupo de materia consiste en identificar y definir el trabajo y los entregables, y solo el trabajo y los entregables requeridos.

Recursos

Este grupo de materia consiste en identificar y adquirir los recursos adecuados del proyecto, tales como personas, instalaciones, equipamiento, materiales, infraestructura, y herramientas.

Tiempo

Este grupo de materia consiste en realizar el cronograma de actividades del proyecto y monitorizar su progreso para controlar el cronograma.

Costo

Este grupo de materia consiste en desarrollar el presupuesto y monitorizar su progreso para controlar los costos.

Riesgo

Este grupo de materia consiste en identificar y gestionar amenazas y oportunidades.

Calidad

Este grupo de materia consiste en planificar y establecer el aseguramiento y control de la calidad.

Adquisiciones

Este grupo de materia consiste en planificar y adquirir productos, servicios o resultados y gestionar la relación con los proveedores.

Comunicación

Este grupo de materia consiste en planificar, gestionar y distribuir la información relevante al proyecto.

Cabe resaltar que la norma ISO 21500 contiene tan solo 47 páginas y está limitado a la definición y relación entre procesos de entrada y salida con su documentación correspondiente, pero no desarrolla las herramientas y técnicas aplicables a cada proceso, en esto difiere al PMBOK que si incluye entradas, técnicas, herramientas y salidas. Por eso, constituye una norma de principios y directrices como competencias de gestión y dirección de proyectos (39 procesos en total), y no entra en los requisitos y exigencias sobre herramientas y técnicas a emplear para realizar cada proceso. Esto hace que inicialmente, sea una norma no certificable, pues al no explicitar requisitos y exigencias sobre los procesos, no se dispone de criterios explícitos para auditar su aplicación metodológica (Fernández, 2014).

1.2.6. Cuadro comparativo de estándares en gestión de proyectos

En esta sección se realiza una comparación entre los distintos estándares en gestión de proyectos más utilizados

Tabla N° 15: Herramientas de gestión de proyectos más usados

Producto / Característica	PMBOK	PRINCE2	AMPBOK	IPMA	ISO 21500
Definición de proyecto	Esfuerzo temporal emprendido para elaborar un producto/servicio.	Entorno de gestión creado con el propósito de entregar productos.	Es un esfuerzo transitorio único, emprendido para alcanzar los objetivos previstos, lo que podría ser definido en términos de productos, resultados o beneficios.	Es una operación en la cual los recursos humanos, financieros y materiales se organizan, para realizar un conjunto de tareas con restricciones de coste y tiempo.	Es un conjunto único de procesos que consiste en actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y fin, llevado a cabo para lograr un objetivo.
Reconocido	Guía o norma	Método	Guía o norma	Guía o norma	Estándar Internacional
Metodología	Descriptiva, explica detalladamente las técnicas para gestionar proyectos.	Prescriptiva, describe como las técnicas de la gestión de proyectos son estructurados e implementados.	“más inclusivo” – más nivel de detalle en la dirección del proyecto	Describe el logro de las competencias profesionales del director de proyectos	Describe los conceptos y los procesos relacionados con la gestión de solo proyectos
Orientación	Procesos de gestión	Elaboración final del producto	En la definición de las competencias básicas que un PM debe entender	Competencias profesionales del PM	Conceptos y procesos de gestión, impacto y desempeño.
Fases / etapas	5 grupos de proceso – Inicio – Planificación – Ejecución	7 grupos de procesos – Dirección de un Proyecto – Puesta en Marcha de un Proyecto	Se puede considerar: – Concepto – Definición – Desarrollo		No es muy amplio – Iniciación – Planificación – Implementación

	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo y Control - Cierre 	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciar un Proyecto - Control de una Fase - Gestión del Límite de las Fases - Gestión de la Entrega de Productos - Cerrar un Producto 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega y cierre - Realización - Beneficios 	<ul style="list-style-type: none"> - Control - Cierre 	
Áreas de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Integración - Alcance - Tiempo - Costos - Calidad - Riesgos - Comunicaciones - Recursos humanos - Adquisiciones - Interesados 	<ul style="list-style-type: none"> - Conjunto de Procesos y componentes, Control de cambios - Proceso de Negocio - Planes - Control de la gestión de la configuración de calidad - Riesgo - Conjunto de procesos y componentes - Organización 	<ul style="list-style-type: none"> - Gobernanza - Configuración. - Habilidades - Profesionalismo. - Gestión de Integración - Gestión de Alcance - Gestión de Tiempo - Gestión de Riesgos - Gestión Financiera y costos - Gestión de la Calidad - Gestión de los Recursos - Contabilidad - Salud y Seguridad - Gestión de recursos humanos - Leyes - Seguridad - Sostenibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> Competencias contextuales Competencias conductuales Competencias técnicas 	<p>Se considera los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integración - Interesados - Alcance - Recursos - Tiempo - Costo - Riesgo - Calidad - Adquisición - Comunicación <p>No se considera técnicas y herramientas en los procesos.</p>
Número de Procesos	47 procesos	40 subprocesos	52 procesos	46 competencias	39 procesos

Fuente: Tomado de (APM.ORG, 2015; APMBOK Definitions, 2012; Barreto & Patricia, 2014; Becerra et al., 2014; Delgado, 2014; Javier Fernández, 2014; Gómez et al., 2014; IPMA, 2006; Matos & Lopes, 2013; Sanjuan & Froese, 2013)

Asimismo, luego de describir las características de cada estándar de gestión de proyectos, se elaboró una lista de criterios básicos para evaluar el estándar a elegir para esta investigación, esta técnica utilizada es descrita por Bayona, Calvo, Cuevas, & San Feliu (2012), los cuales mencionan que para poder seleccionar un modelo de referencia es necesario identificar el área y los objetivos de estudio, luego establecer los criterios de selección basados en el negocio, realizar un análisis comparativo y seleccionar el modelo de referencia. En la siguiente Tabla 16 se muestra los criterios de selección en base al área y objetos de estudio.

Tabla N° 16: Criterios de selección de estándar en gestión de proyectos

C	Criterio	Descripción	Ideal	Otros
C1	Alcance	Alcance del estándar y su relación con la gestión de proyectos en general	Total (T)	Parcial (P)
C2	Popularidad	Conocer que tan usado es el estándar por las organizaciones, en el contexto de la aplicación de la investigación.	Si	No
C3	Ámbito de aplicación	El ámbito de aplicación del estándar.	Gestión Proyecto (GP)	Gestión Producto (GPr)
C4	Ámbito de Aplicación en Educación	El ámbito de aplicación del estándar se ha realizado en el área educativa.	Si	No
C5	Orientación	El estándar está orientado a los procesos de...	Gestión (G)	Competencia (C)
C6	Nivel de descripción	Nivel de especificidad sea de bajo nivel. Entendemos por bajo nivel de detalle cuando se especifican las actividades y las tareas a realizar.	Bajo nivel (B)	General (G) Alto nivel (A)
C7	Reconocimiento de buenas prácticas	El estándar es reconocido como norma, estándar o método.	Norma, estándar (N)	Método (M)
C8	Roles y responsabilidades	Requiere que los roles y las responsabilidades del personal que participe del proceso estén bien definidas.	Incluye (I)	Parcial No incluye (NI)
C9	Implementación	Característica para realizar su implementación	Promedio (P) Fácil (F)	Difícil (D)
C10	Comunidad de usuarios	Existe documentación, tutoriales, páginas web, videos para su aprendizaje	Total (T)	Parcial (P)

Fuente: Adaptado de (Bayona et al., 2012; Montes, Gimena, & Díez, 2013).

Realizado los criterios de selección se procedió a evaluar los estándares o métodos de gestión de proyectos analizados para el estudio, el cual se muestra en la siguiente tabla N° 17.

Tabla N° 17: Matriz análisis comparativo de modelos y estándares

Norma/Método	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
PMBOK	T	Si	GPy	Si	G	B	N	I	P	T
PRINCE2	T	Si	GPr	No	G	B	M	I	F	P
AMPBOK	T	No	GPy	No	C	G	N	I	D	P
IPMA	T	No	GPy	No	C	G	N	I	D	P
ISO 21500	T	No	GPy	No	G	G	N	I	D	P
Lo IDEAL	T	Si	GPy	Si	G	B	N	I	P/F	T

Fuente: Propia

El análisis realizado en la comparativa de los estándares en gestión de proyectos se describe a continuación:

- El PMBOK es muy conocido en Latinoamérica y Mundialmente, tal como lo es el PRINCE2, sin embargo, AMPBOK e IPMA son más usados en Europa y la ISO 21500 es reciente estándar con la ayuda del PMBOK.
- El PMBOK se enfoca en la Gestión de Proyectos, mas no así PRINCE2 cuyo enfoque está basado en la Gestión del Producto.
- El PMBOK ha sido aplicado en diversos sectores de la industria y se encontrado experiencias de aplicación en el sector de educación, siendo no así en los demás estándares y métodos analizados.
- El PMBOK, el PRINCE2 y la ISO 21500 están orientados a la gestión de procesos de gestión, más el AMPBOK y el IPMA se orientan más en a las competencias en la gestión de proyecto.
- El PMBOK y el PRINCE2 describen un nivel de detalle bueno de los procesos, actividades, técnicas y herramientas para su implementación, no siendo así en los demás estándares analizados.
- El PRINCE2 es reconocido como un método y es derivado del PMBOK (Montes et al., 2013).
- El PMBOK tiene una gran comunidad de usuarios que publican y comparten información de su implementación para un autoaprendizaje.

Basados en este análisis se ha visto conveniente utilizar la Guía del PMBOK para la presente investigación, el cual fue analizado y adaptado para la aplicación en la gestión de la investigación en las carreras profesionales universitarias.

1.2.7. Métricas e indicadores en la gestión de proyectos

Según Flapper, Fortuin, & Stoop (citados Díez, Pérez, Gimena, & Montes, 2011), el rendimiento en gestión se define como la forma en que las organizaciones consiguen sus objetivos, alcanzados con las actividades que llevan a cabo los individuos que las conforman. Por tal motivo, conocer la capacidad de rendimiento mediante la aplicación de métricas o indicadores aporta información valiosa para aplicar medidas correctivas en el procesos de planificación y control en el nivel organizativo, ya que la capacidad de gestión en una organización tiene relación con aquellas acciones que ha planificado efectuar para cumplir con sus objetivos (Díez et al., 2011), razón por la cual realizar una adecuada medición es importante para la toma de decisiones, esto se puede apreciar en la siguiente Figura N° 26 que muestra el papel de la evaluación del rendimiento en la gestión.

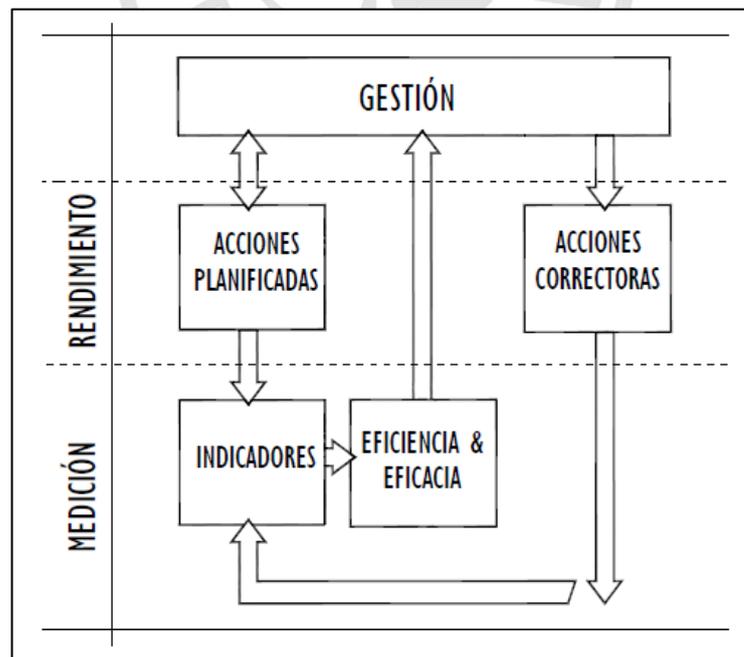


Figura N° 26: Papel de la evaluación del rendimiento en la gestión
Fuente: Díez et al. (2011)

Para poder medir la eficiencia de la gestión de un proyecto, según Martínez (2011), se debe establecer los objetivos de medición, luego identificar y definir las métricas, una vez establecidas las métricas estas deben recolectar para finalmente realizar el proceso de monitoreo y verificación.

Primero se establecen los objetivos de medición para disminuir el incumplimiento de las metas establecidas, incrementar la satisfacción de los interesados, tanto estudiantes, docentes y administradores, reducir el tiempo de entrega de los artefactos/documentos de la gestión, y disminuir los costos. Segundo se identifican y definen las métricas para establecer las reglas de cálculo o evaluación, luego realizar el procedimiento de recolección y análisis de la información a evaluar y establecer mecanismos de para informar y obtener la retroalimentación de todos los involucrados.

Tercero se realiza la recolección de métricas para tener registradas o almacenadas las métricas establecidas para aplicarlas en el momento indicado y cuando se lo requiera y estas sirven como lecciones aprendidas para corregir o aplicar mejoras en gestión.

Cuarto se realiza el monitoreo y resultados, realizando el análisis de los resultados, verificando la información con los entregables e informes obtenidos y finalmente se entrega los resultados. Sin embargo, antes de iniciar una medición y evaluación del progreso y el desempeño de la gestión de un proyecto es necesario identificar qué tipo de información es necesaria para la supervisión de un proyecto.

Para Peru (2013), identificar el tipo de datos a recopilar, quién los recuperará, quién los analizará y para quién serán enviados los informes, son puntos muy importantes a tomar en cuenta en la información para la supervisión. Para el cual, se formula la siguiente pregunta ¿Qué datos de recopilan?; es decir los tiempos de duración de las actividades, el uso de recursos, los costos reales de la duración del proyecto y el presupuesto. Dicha información deberá responder a las siguientes preguntas: ¿cuál es el avance actual del proyecto en términos del programa y costos?, ¿cuánto costará terminar el proyecto?,

¿cuándo se terminará el proyecto?, ¿qué, quién y dónde están las causas de un excedente en los costos?, ¿a quién se le mandan los informes de progreso?

Cabe resaltar, que para Peru (2013), los niveles de administración necesitan diferentes tipos de información del proyecto, por lo tanto el principal interés de un administrador de proyectos es estar a tiempo y dentro del presupuesto, ya que si no está a tiempo o dentro del presupuesto, se deberá saber que acción correctiva se está realizando.

Posteriormente, Peru (2013) menciona que el proceso de control del proyecto es el proceso de comparar el desempeño intangible con el plan para identificar las desviaciones, evaluar los cursos de acción existentes y tomar las acciones correctivas posibles, para lo cual se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

- Establecer un plan de línea base, que proporcione los elementos para medir el desempeño, por lo general la línea base incluye los costos de mano de obra, el recurso humano y los materiales necesarios para el desarrollo de las actividades, las cuales son representadas en un diagrama de Gantt
- Medir el progreso y desempeño, es decir medir lo ya avanzado con los planificado.
- Comparar el plan con lo tangible, la importancia de medir las desviaciones de las actividades reales con el plan para determinar si es necesario aplicar acciones correctivas.
- Realizar las acciones indicadas, según el paso anterior se evalúa para tomar las acciones correctivas para alinearse al plan original o ejecutar el plan de contingencias.
- Si se diera el caso de un cambio en el proyecto, es necesario que este especificado con claridad y debe evaluarse el impacto dentro del proyecto, de ahí la importancia de establecer procedimientos claros.

El PMI (2015), determina en su cuerpo de conocimiento, que el informe de rendimiento es el instrumento que resume la situación de las actividades que se llevan a cabo para alcanzar el trabajo previsto en el cronograma del proyecto. Estos informes o reportes apoyan en el proceso de dirección y gestión de la ejecución del proyecto, y deben ser elaborados para recolectar y distribuir la situación y medición del avance. Cabe resaltar que el PMBOK se enfoca en comparar el plan de trabajo frente a la ejecución del proyecto, tomando como parámetros el Alcance basado en los entregables, el Cronograma el cual establece las fechas alcanzadas y el Costo relacionado con el porcentaje de trabajo terminado, que aplicando el indicador conocido como Valor Ganado y los KPI definidos brindan la información necesaria para conocer el rendimiento de la gestión del proyecto (Díez et al., 2011). Según el estudio de Díez et al. (2011), sobre los indicadores de rendimiento en la gestión de proyectos indica que un común denominador en la aplicación de los métricas e indicadores los cuales son aplicados en su mayoría a el alcance, cronograma y los costos del proyecto. En su caso de estudio realizado en el sector público en Colombia presenta una lista de indicadores que son utilizados para reportar el avance entre las actividades ejecutadas y las que se han planificado, los cuales pertenecen a una base de datos denominada Banco de Indicadores Sectoriales (BIS) que contiene aproximadamente 2400 indicadores clasificados en tres categorías: producto, gestión e impacto, de los cuales se eligen o se proponen nuevos y son utilizados para evaluar el desempeño de los proyectos; estos indicadores se muestra en la siguiente lista.

- Cumplimiento de la ejecución presupuestal
- Programación proyecto
- Seguimiento a la programación de Proyecto
- Seguimiento a programación de inversión del proyecto
- Seguimiento a la programación de proyectos
- Tasa de presupuesto ejecutado sobre programado
- Ejecución del proyecto según cronograma
- Relación costo unitario programado versus ejecutado
- Tiempo de ejecución del proyecto

- Tasa de producción de actividades
- Tasa de cumplimiento de actividades
- Porcentaje de proyectos con acciones de seguimiento
- Ejecución presupuestal versus apropiación definitiva
- Avance en tiempo del proyecto
- Monto parcial de los recursos ejecutado
- Monto total de recursos ejecutados
- Presupuesto ejecutado versus presupuesto asignado

1.3. Definición de términos básicos

- a) **Carrera profesional:** Estudios superiores que habilitan para el ejercicio de una profesión. La carrera profesional universitaria es el proceso mediante el cual se forma un profesional y está constituido por cuatro subprocesos: enseñanza-aprendizaje, investigación formativa, extensión universitaria y proyección social (CONEAU, 2012).
- b) **Estándar de satisfacción:** Es un nivel de calidad referido a la reacción favorable de encuestados sobre el cumplimiento del objeto de evaluación (CONEAU, 2009).
- c) **Estándar nominal:** Es un nivel de calidad referido al cumplimiento de una condición (CONEAU, 2009).
- d) **Estándar sistémico:** Es un nivel de calidad de un conjunto de actividades relacionadas entre sí para cumplir un objetivo común (CONEAU, 2009).
- e) **Estándar valorativo:** Es un nivel de calidad referido a la apreciación de entendidos que tienen sobre el objeto de evaluación (CONEAU, 2009).
- f) **Estándar:** es un documento establecido por consenso que proporciona normas, pautas o características para las actividades o sus resultados, para el uso común o repetido, con el fin de alcanzar un grado de optimización en un contexto dado (ISO, 2012; Project Management Institute, 2008 citados por Zabaleta et al., 2012).

- g) **Evaluación:** Proceso que permite valorar las características de un producto o servicio, de una situación o fenómeno, así como el desempeño de una persona, institución o programa educativo, por referencia a estándares previamente establecidos y atendiendo a su contexto (CONEAU, 2009).
- h) **Gestión de los recursos de la investigación:** conjunto de procesos administrativos, técnicos y de asesoría que permiten gestionar de manera operativa los fondos y recursos necesarios para llevar a cabo una actividad científica (Fàbregas et al., 2012).
- i) **Grupos de interés:** Son las instituciones o personas que reciben los beneficios indirectos del servicio educativo y, por lo tanto, plantean demandas a la calidad de los mismos, como empleadores, gobiernos regionales y locales, asociaciones profesionales, entre otras (CONEAU, 2009).
- j) **Indicador,** es un punto que en una estadística simple o compuesta, refleja algún rasgo importante de un sistema; debe ser medible, relevante y vinculante (Frankiln, 2001 citado por Royero, 2001).
- k) **Investigación formativa:** se refiere a la investigación como herramienta del proceso enseñanza-aprendizaje (Miyahira, 2009).
- l) **Plan Estratégico de la Carrera (PEC):** puede ser conocido también como Plan Estratégico Institucional (PEI), es un documento de gestión en la cual se establece la estrategia a seguir por la institución a medio plazo, cuya vigencia oscila entre 1 a 5 años.
- m) **Plan Operativo Anual de la Carrera (POC):** conocido también con las siglas POA (Plan Operativo Anual) en otras instituciones académicas, es un documento de gestión en el cual se establece los objetivos que se desean cumplir y se estipulan los pasos a seguir, cuya duración es de un año.
- n) **Proceso:** conjunto de acciones y actividades, relacionadas entre sí, que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido (Project Management Institute, 2013).
- o) **Proceso de desarrollo de la investigación:** es uno de los 3 elementos del proceso de formación integral de una carrera universitaria, el cual hace referencia a la gestión y desarrollo de

todas las actividades de investigación formativa realizadas en la carrera, de acuerdo al modelo de calidad y autoevaluación del SINEACE.

- p) **Nivel estratégico:** Se refiere al nivel de responsabilidad que deben tener los directores de la carrera, jefes de investigación u otros relacionados similares para establecer el marco de referencia general de los estándares de calidad propuestos por el SINEACE relacionado al proceso de formación de la investigación de la carrera, de manera que garantice la gestión, desarrollo y cumplimiento de los mismos.
- q) **Nivel táctico:** Se refiere al desarrollo detallado de la planeación de un conjunto de estándares de calidad propuestos por el SINEACE relacionado al proceso de la investigación formativa a partir del marco referencial establecido, de manera que garantice el desarrollo y cumplimiento de los mismos.
- r) **Nivel operativo:** Corresponde al desarrollo de tareas puntuales que debe realizar cada docente, estudiantes u otras personas responsables para cumplir ciertos estándar de calidad propuestas por el SINEACE relacionado a la investigación formativa para su cumplimiento de los mismos.

1.4. Hipótesis y variables

1.4.1. Hipótesis general

El método de gestión basado en el PMBOK es efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación de las carreras universitarias.

1.4.2. Hipótesis específicas

H1: El método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel estratégico de las carreras universitarias.

H2: El método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel táctico de las carreras universitarias.

H3: El método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel operativo de las carreras universitarias.

1.4.3. Variables

Las variables de cualquier proceso de investigación o experimento científico son factores que pueden ser manipulados o medidos. Las variables en estudio se detallan a continuación:

a) Variable Dependiente

Se ha definido como variable al proceso de desarrollo de la investigación de las carreras universitarias.

b) Variable Independiente

Se ha definido como la variable al método de gestión basado en la Guía del PMBOK.

1.5. Operacionalización de variables

A continuación se presenta la operacionalización de variables del estudio. Ver tabla N° 18

Tabla N° 18: Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN INSTRUMENTAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INSTRUMENTO
Variable dependiente: Proceso de desarrollo de la investigación de las carreras universitarias	Nivel: Estratégico Táctico Operativo	<p>El proceso de desarrollo de la investigación de las carreras se define como:</p> <p>Es un elemento de la formación integral de las carreras superior universitaria, que se desarrolla de manera continua para demostrar la calidad de los resultados investigados y el cumplimiento de los estándares de calidad propuesto por el estado a través del SINEACE.</p>	<p>El medio de recolección de la información de la variable fue a través de un cuestionario elaborado por los investigadores y validado por expertos. El cuestionario mide la percepción de los directores de investigación en dos fases (1. Gestión actual y 2. Gestión con el método) respecto a la contribución que tiene la gestión del proceso de desarrollo de la investigación en el cumplimiento de los estándares de calidad propuesto por el estado.</p> <p>El cuestionario está dividido en dos partes, la primera que se sub-divide en tres dimensiones (nivel estratégico con 5 preguntas, táctico con 8 preguntas y operativo con 3 preguntas) con preguntas relacionados a los estándares de calidad de investigación que deben cumplir las carreras universitarias. La segunda, con preguntas que permita la valoración del método de gestión propuesto (a través de un juicio de valor) para su respectiva validación. Las preguntas son medidas a través de escala de Likert donde es 1= Muy en desacuerdo, 2= En desacuerdo, 3= Neutro, 4=De acuerdo y 5= Muy de Acuerdo (ver anexo 1)</p>	<p>Los criterios de evaluación y medición del nivel de percepción de los directores de investigación se detallan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se establecieron puntajes máximos y mínimos según las respuestas y cantidad de preguntas por dimensiones. • Se utilizó la técnica de los intervalos para elaborar las escalas en función a los puntajes por dimensiones. • Se establecieron los niveles de medición de la percepción (1= Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto y 5 = Muy Alto) según los intervalos elaborados (ver tabla 3.6) 	Cuestionario de percepción
Variable Independiente: Método de gestión basado en el PMBOK	Como la investigación está relacionado a un estudio pre-experimental la variable independiente no se operacionaliza, sin embargo los detalles del método se especifica en el capítulo IV				

Fuente: Propia

1.6. Matriz de consistencia

Tabla N° 19: Matriz de consistencia de la investigación

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿En qué medida el método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación de las careras universitarias?</p> <p>PROBLEMA ESPECÍFICO</p> <p>1. ¿En qué medida el método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel estratégico de las careras universitarias?</p> <p>2. ¿En qué medida el método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel táctico de las careras universitarias?</p> <p>3. ¿En qué medida el método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel operativo de las careras universitarias?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar la efectividad del método de gestión basado en el PMBOK en el proceso de desarrollo de la investigación de las careras universitarias.</p> <p>OBJETIVO ESPECIFICOS</p> <p>1. Determinar la efectividad del método de gestión basado en el PMBOK en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel estratégico de las careras universitarias.</p> <p>2. Determinar la efectividad del método de gestión basado en el PMBOK en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel táctico de las careras universitarias.</p> <p>3. Determinar la efectividad del método de gestión basado en el PMBOK en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel operativo de las careras universitarias.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL El método de gestión basado en el PMBOK es efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación de las careras universitarias.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</p> <p>1. El método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel estratégico de las careras universitarias.</p> <p>2. El método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel táctico de las careras universitarias.</p> <p>3. El método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel operativo de las careras universitarias.</p>	<p>Diseño Metodológico El tipo de investigación: cuantitativa El método: Experimental El diseño: Pre-experimental</p> <p>Población y Muestra La población en estudio comprendió un total de 32 profesionales que atienden la gestión del proceso de desarrollo de la investigación en las 4 universidades y la muestra fue de tipo no probabilístico donde se consideraron criterios que permitieron seleccionar y controlar a 26 profesionales.</p> <p>Técnicas de recolección de datos La técnica de recolección de datos será la encuesta (cuestionario de percepción) a los directores de investigación sobre la percepción de la efectividad del método de gestión en el proceso de desarrollo de la investigación.</p> <p>Técnicas para el procesamiento y análisis de la información Para el procesamiento de información se utilizará el programa SPSS 22.0. Y los resultados estadísticos a utilizar son análisis descriptivo comparativo y para la contratación de hipótesis a prueba t para muestras relacionadas.</p>

Fuente: Propia

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Tipo de investigación o procedimiento

La investigación en estudio se basó al tipo cuantitativo (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) debido a que tuvo un proceso secuencial, deductivo y probatorio; analizando la realidad de manera objetiva y precisa en relación a la gestión del proceso desarrollo de la investigación de las carreras universitarias, siendo necesario la comprobación de las hipótesis planteadas en el estudio a través de los datos recolectados por medio de un instrumento (cuestionario) validado por expertos, de manera que permitió generalizar los resultados del estudio. La investigación en estudio también siguió los procesos de una investigación aplicada porque permitió proponer un método de gestión (Utilizando PMBOK) que ayude a las carreras universitarias a resolver necesidad de cumplir de manera efectiva los estándares que propone el SINEACE en el área de investigación.

2.1.2. Método de investigación

Desde el punto de vista del objeto de estudio, el método de la investigación es de tipo experimental debido a que el mismo se centró en una rigurosa recolección y análisis exhaustivo de los datos (Cuevas, Pick, & Reidl, 2010), de modo que se manipuló la variable independiente (métodos de gestión basada en el PMBOK) para favorecer a la variable dependiente (procesos de desarrollo de la investigación).

2.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es tipo pre-experimental debido a que se manipuló la variable independiente (Método de gestión basado en el PMBOK) para ver el efecto de la variable dependiente (proceso desarrollo de la investigación). El diseño en estudio utilizó un pretest y postest a un solo grupo y se presenta a continuación

2.4. Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de datos del trabajo de investigación se utilizó la técnica la encuesta, por medio del cual permitió recolectar información emitidas por los directores de investigación en función a dos criterios:

- a) Los directores de investigación emitieron un juicio de valor a los procesos de desarrollo la investigación actual de la carrera, considerando si los procesos actuales permiten gestionar de manera efectiva el cumplimiento de los estándares relacionado a la investigación que propone el SINEACE y de las metas estratégicas y operativas de la carrera relacionada a la investigación.
- b) Los directores de investigación de las carreras emiten su juicio de valor al método de gestión propuesto, considerando si dicho método permite gestionar los procesos de desarrollo de la investigación y cumple de manera efectiva los estándares propuesto por el SINEACE así como las metas estratégicas y operativas de la carrera relacionada a la investigación

La aplicación del instrumento fue de manera física para las carreras que accedían voluntariamente a la evaluación de los procesos.

2.4.1. Descripción de los instrumentos

2.4.1.1. Selección del instrumento

Para la investigación se utilizó un cuestionario (ver anexo 1) que estuvo estructurado en tres dimensiones (nivel estratégico, táctico y operativo) donde reflejaba los indicadores e ítems que permitieron medir la gestión del proceso de desarrollo de la investigación de la carrera. Los ítems estaban valorados a través de escala de Likert (5 muy de acuerdo, 4 de acuerdo, 3 neutro, 2 en desacuerdo, 1 muy en desacuerdo) donde los encuestado emitían un juicio de valor según a su percepción de sus procesos actuales comparadas con el método propuesto.

2.4.1.2. Confiabilidad del instrumento

a) Validación de criterio

Para validar el criterio del instrumento, se ingresaron los datos recogidos de una muestra piloto (20 ex directores de investigación) al programa IBM SPSS 22.0. Evidenciándose que las variables analizadas presentan una alta correlación entre ellas sobrepasando el valor requerido de confirmación ($r > 0,30$), concluyendo que el instrumento elaborado es válido, tal como se presenta en la tabla N° 21.

Tabla N° 21: Análisis de correlación de datos

Variables			
Nivel estratégico	1		
Nivel Táctico	0,807**	1	
Nivel Operativo	0,803**	0,748**	1

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Propia

b) Análisis de fiabilidad

La confiabilidad de la guía de observación se valoró analizando la consistencia interna de la escala global (total) con la contribución del coeficiente de Alfa de Cronbach, el cual proporciona la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

K: Es el número de reactivos o ítems de la prueba.

$\sum S_i^2$: Es la Sumatoria de varianzas de los ítems.

S_T^2 : Es la Varianza de la suma de los ítems

α : Es el coeficiente de Alfa de Cronbach.

Para determinar el grado de fiabilidad del instrumento, se realizó el análisis del alfa de Cronbach. Donde los resultados demostraron que existe un alto

grado de confiabilidad ya que el valor superó al 0.80 (alfa = 0.918) demostrado así que el instrumento utilizado en la investigación es fiable. (Ver tabla 22).

Tabla N° 22: Análisis de Alfa de Cronbach

Variable	Número de elementos	Alfa de Cronbach
Gestión del proceso de desarrollo de la investigación	16	0,918

Fuente: Propia

Por otro lado, los resultados de la tabla 23 evidencian un alto grado de confiabilidad de las dimensiones del instrumento como se muestra a continuación: para la dimensión nivel estratégico $r = 0,891 \geq 0.30$; para la dimensión nivel táctico $r = 0,872 \geq 0.30$, y para la dimensión nivel operativo $r = 0,837 \geq 0.30$, que se realizó a través del análisis de las correlaciones total-elemento.

Tabla N° 23: Correlaciones de las dimensiones de estudio

Dimensiones	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Nivel Estratégico	12,4542	2,496	0,891	0,947
Nivel Táctico	12,3679	2,718	0,872	0,950
Nivel Operativo	12,3575	2,735	0,837	0,961
Gestión de Procesos de desarrollo de la Investigación	12,3929	2,607	0,993	0,916

Fuente: Propia

2.4.2. Validación de método

El método fue validado por expertos los cuales reunían requisitos para ser incluidos como tales. Uno de los requisitos fue que hayan ocupado puestos de dirección de investigación en carreras universitaria.

La técnica que se utilizó para validar el método fue V de Aiken, el cual se detalla a continuación:

$$V = \frac{S}{(n(c - 1))}$$

Donde:

S = La sumatoria de los valores de los Ítems

n = El número de jueces

c = número de valores de la escala de valoración

Los resultados que se presentan en la tabla N° 24, demostraron que existe un alto grado de valides del método por criterio de jueces en cada uno de los ítems, debido a que los valores superaron al 0.75 y el promedio de todos los valores de los ítems fue superior al requerido, concluyendo así, que el método es válido para facilitar la gestión de los procesos de desarrollo de la investigación de la carrea universitaria.

Tabla N° 24: Validación del método a través del coeficiente V de Aiken

N°	Dimensiones	V-Aiken
1	Aportación de valor	0,88
2	Utilidad	0,89
3	Comprensión	0,83
4	Recomendación	0,89
5	Presentación de fases	0,83
6	Actividades	0,76
7	Presentación de documentos	0,83
8	Aportación de soluciones efectivas	0,83
9	Contribución a logros de objetivos	0,81
10	Establecimiento de roles y responsabilidad	0,76
11	Contribución al control y seguimiento	0,80
Total		0.87

Fuente: Propia

2.5. Técnicas para el procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información se utilizó el software estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 22.0) que ayudó a organizar los datos recolectados y analizó la información a través de métodos estadísticos paramétricos. Por otro lado, la prueba estadística que se empleó

en el estudio es el análisis estadístico descriptivo comparativo, reflejado a través de gráficos y análisis de medidas de tendencia central (media y desviación estándar); además, análisis estadísticos inferenciales de prueba T de Student para muestras relacionadas que sirvió para la contrastación de las hipótesis en estudio que fue evaluada con un 95% de confianza y un 5% de error.

Por otro lado, para determinar los niveles de percepción de los directores de investigación en la gestión del proceso de desarrollo de la investigación fue necesario la utilización de la técnica de intervalos para establecer escalas; El mismo que esta detallada en la tabla N° 25.

Tabla N° 25: Niveles y escalas de las dimensiones en estudio

Valor	Niveles	Dimensiones/Escalas			
		Estratégico	Táctico	Operativo	Gestión del proceso
1	Muy Bajo	5 hasta 9	8 hasta 14	3 hasta 5	16 hasta 29
2	Bajo	10 hasta 13	15 hasta 20	6 hasta 7	30 hasta 42
3	Medio	14 hasta 17	21 hasta 26	8 hasta 9	43 hasta 54
4	Alto	18 hasta 21	27 hasta 32	10 hasta 12	55 hasta 67
5	Muy Alto	22 hasta 25	33 hasta 40	13 hasta 15	68 hasta 80

Fuente: Propia

2.6. Aspectos éticos

Este estudio garantiza la confiabilidad de los datos, sin embargo, en el trabajo se necesitó documentos exclusivos de la carrera (documentos de gestión, formatos, métricas, documentos normativos u otros) de las universidades en estudio, el cual no podrán ser expuestos ni presentados en este estudio. Asimismo, el nombre de las universidades no podrá ser presentado en el estudio sin la autorización de los mismos.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL MÉTODO DE GESTIÓN

3.1. Proceso de desarrollo de investigación

3.1.1. Estándares del modelo de calidad y los niveles de gestión

Para poder desarrollar el método GIBOK fue necesario realizar un análisis de los estándares del modelo de calidad del SINEACE considerando aquellos que estén relacionado a la investigación y agruparlos según responsabilidad de los niveles de gestión administrativa. En la siguiente tabla se muestra un análisis de los estándares de calidad relacionados con la investigación, identificándose a qué nivel de gestión pertenece según responsabilidad (E: Estratégico, T: Táctico, O: Operativo), dentro de la investigación formativa si está relacionado a los docentes (DOC), estudiantes (EST) o la publicación y difusión de la investigación (PU-DI), asimismo también se analizó el grado de importancia (A: Alto, M: Medio, B: Bajo), además de identificar el proceso de negocio y que proceso de investigación está relacionado el estándar (Ver Tabla N° 26).

Tabla N° 26: Articulación de estándares vs procesos de investigación

N°	Estándares	Tipo de Gestión	Investigación Formativa			Importancia	Procesos de la Carrera	Procesos de Investigación
			DOC	EST	PU-DI			
1	La Unidad Académica que gestiona la carrera profesional cuenta con un plan estratégico elaborado con la participación de sus autoridades y representantes de estudiantes, docentes, egresados y otros grupos de interés.	E				A	Elaboración del plan estratégico de la carrera	Elaboración del plan estratégico del área de investigación de la carrera
2	La misión de la Unidad Académica es coherente con su campo de acción y la misión de la Universidad.	E				B	Evaluación de la misión de la carrera	Evaluación de la misión del área de investigación
3	El desarrollo del plan estratégico se evalúa periódicamente.	E				A	Evaluación del plan estratégico de la carrera	Evaluación del plan estratégico del área de investigación de la carrera
4	El plan estratégico se difunde con eficacia.	T				M	Difusión del plan estratégico de la carrera	Difusión del plan estratégico del área de investigación de la carrera
5	El plan estratégico tiene políticas orientadas al aseguramiento de la calidad en la carrera profesional.	E				M	Elaboración de políticas de calidad	Elaboración de políticas de calidad para el área de investigación
6	La estructura funcional y orgánica de la Unidad Académica determina niveles de autoridad y asigna responsabilidades acordes con la naturaleza, tamaño y complejidad de la carrera profesional.	E/T				M	Elaboración de documentos normativos (ROF, MOF, Reglamentos y otros)	Elaboración de documentos normativos (ROF, MOF, Reglamentos y otros) del área de investigación de la carrera
7	Las actividades académicas y administrativas están coordinadas para asegurar el desarrollo del proyecto educativo.	T				M	Seguimiento y control de las actividades académicas y administrativas	Seguimiento y control de las actividades académicas y administrativas del área de investigación de la carrera
8	El sistema de gestión de calidad de la Unidad Académica es eficaz.	E				A	Gestión de la calidad	Gestión de la calidad del área de investigación de la carrera
9	La Unidad Académica gestiona su cultura organizacional.	T				M	Gestión de la cultura organizacional	Gestión de la cultura organizacional del área de investigación de la carrera
10	El sistema de información y comunicación de la Unidad Académica es eficaz.	T				M	Gestión de la información y comunicación	Gestión de la información y comunicación del área de investigación de la carrera

11	El plan operativo de la carrera profesional es elaborado con la participación de sus docentes y representantes de estudiantes, egresados y de otros grupos de interés.	T		A	Elaboración del plan operativo	Elaboración del plan operativo del área de investigación de la carrera		
12	El desarrollo del plan operativo se evalúa para determinar las acciones correctivas correspondientes.	T		A	Evaluación del plan operativo	Evaluación del plan operativo del área de investigación de la carrera		
13	El plan operativo es difundido con eficacia.	T		A	Difusión del plan operativo	Difusión del plan operativo del área de investigación de la carrera		
14	Los programas de motivación e incentivos para estudiantes, docentes y administrativos son eficaces.	E/T		A	Programas de motivación e incentivos para estudiantes, docentes y administrativos	Programas de motivación e incentivos para estudiantes, docentes y administrativos del área de investigación de la carrera		
22	El plan de estudios vincula los procesos de enseñanza-aprendizaje con los procesos de investigación, extensión universitaria y proyección social.	E/T	E	M	Vinculación del plan de estudios a los procesos de enseñanza-aprendizaje con los procesos de investigación, extensión universitaria y proyección social	Vinculación del plan de estudios a los procesos de enseñanza-aprendizaje con los procesos de investigación de la carrera		
24	El plan de estudios incorpora los resultados de la investigación realizada en la carrera profesional.	E/T	E	M	Incorporación de los resultados de la investigación al plan de estudios	Incorporación de los resultados de la investigación al plan de estudios		
27	La obtención del título profesional implica la realización de un trabajo de fin de carrera profesional, donde se aplican los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos.	T-O	E	A	Obtención del título profesional a través de la elaboración del proyecto de investigación (Tesis)	Obtención del título profesional a través de la elaboración del proyecto de investigación (Tesis)		
29	Se utilizan estrategias didácticas para desarrollar la capacidad de investigación de los estudiantes.	T-O	E	M	Utilización de estrategias didácticas para desarrollar la capacidad de los estudiantes en investigación	Utilización de estrategias didácticas para desarrollar la capacidad de los estudiantes en investigación		
43	El sistema de evaluación de la investigación es eficaz.	E/T	D	E	PD	A	Elaboración del sistema de evaluación de la investigación	Elaboración del sistema de evaluación de la investigación
44	El número de estudiantes que participan en proyectos de investigación es el esperado.	O	D		M	Participación de los estudiantes en proyectos de investigación	Participación de los estudiantes en proyectos de investigación	
45	Los sistemas de evaluación de la investigación y del aprendizaje se articulan para tener una evaluación integral del estudiante.	T-O	E		A	Articulación de los sistemas de evaluación de la investigación y del aprendizaje	Articulación de los sistemas de evaluación de la investigación y del aprendizaje	

46	Los sistemas de evaluación de la investigación, información y comunicación, se articulan para tener una efectiva difusión de los proyectos y sus avances.	E/T	D	E	PD	M	Articulación de los sistemas de evaluación de la investigación y sistemas de información y comunicación	Articulación de los sistemas de evaluación de la investigación y sistemas de información y comunicación
47	Se realizan eventos donde se difunden y discuten, entre estudiantes, docentes y comunidad, las investigaciones realizadas en la carrera profesional.	T-O	D	E	PD	A	Desarrollo de eventos de investigación	Desarrollo de eventos de investigación
48	Los estudiantes publican los resultados de sus investigaciones en revistas de su especialidad indizadas a nivel internacional.	T-O			PD	A	Publicación de resultados de investigación en revistas indizadas (está relacionada con el estándar 68)	Publicación de resultados de investigación en revistas indizadas (está relacionada con el estándar 68)
49	Los estudiantes utilizan los procedimientos con los que adquieren sus derechos de propiedad intelectual sobre lo creado como resultado de investigación.	O	D		PD	M	Adquisición de los derechos de propiedad intelectual (está relacionada con el estándar 71)	Adquisición de los derechos de propiedad intelectual (está relacionada con el estándar 71)
58	La programación de horas de los docentes guarda relación con las destinadas a la atención de estudiantes, investigación, extensión universitaria, proyección social y su perfeccionamiento continuo.	T-O	D	E		M	Relación entre la programación de horas de los docentes con la atención de los estudiantes	Relación entre la programación de horas de los docentes con la atención de los estudiantes
67	Los docentes tienen el grado de doctor en su especialidad o el de la carrera profesional.		D			B	No requiere	No requiere
68	Los docentes publican los resultados de sus investigaciones en revistas de su especialidad indizadas.	T-O	D		PD	A	Está relacionado con la 48	Está relacionado con la 48
69	Los docentes difunden su producción intelectual a través de libros que son utilizados en la carrera profesional.	T-O	D		PD	A	Elaboración de libros de especialidad	Elaboración de libros de especialidad
70	Los docentes difunden su producción intelectual como ponentes en eventos nacionales e internacionales de su especialidad.	O	D		PD	M	Difusión de producción intelectual en eventos nacionales e internacionales	Difusión de producción intelectual en eventos nacionales e internacionales
71	Los docentes utilizan los procedimientos con los que adquieren sus derechos de propiedad intelectual sobre lo creado como resultado de investigación.	O	D		PD	M	Relacionada con el 49	Relacionada con el 49

75	La infraestructura para la enseñanza – aprendizaje, investigación, extensión universitaria, proyección social, administración y bienestar, tienen la comodidad, seguridad y el equipamiento necesario.		D	E	PD	M	No requiere	No requiere
76	La infraestructura donde se realiza labor de enseñanza – aprendizaje, investigación, extensión universitaria, proyección social, administración y bienestar, y su equipamiento respectivo, tienen un programa implementado para su mantenimiento, renovación y ampliación.		D	E	PD	M	No requiere	No requiere
81	La gestión administrativa, el proceso de formación profesional y los servicios de apoyo se encuentran financiados.	E/T	D	E	PD	A	Financiamiento de la gestión administrativa, procesos de formación profesional y servicios de apoyo	Inversión de la investigación
84	La carrera profesional asegura la vinculación entre los grupos de interés y sus procesos.	E/T	D	E	PD	A	Vinculación de la carrera con grupos de interés y sus procesos	Vinculación de la carrera con grupos de interés y sus procesos

Fuente: Propia

Luego de analizar los estándares de calidad relacionados con la investigación, su relación con los niveles de gestión y el grado de importancia en su cumplimiento, se pudo realizar una agrupación de todos los estándares que por niveles de gestión y su relación con los docentes, estudiantes, la publicación y difusión, y así como el grado de importancia en cumplimiento, con el propósito de tener una visión clara de que estándares en grado de importancia deben cumplirse en cada nivel de gestión, y con qué o quienes tiene relación.

Este análisis se ve reflejado en la siguiente tabla donde se puede observar que el 65.7% de los estándares de investigación tiene relación con el nivel táctico de gestión que puede indicar el nivel que realizar el mayor esfuerzo, con un 22% de estándares relacionados con los docentes y 31.4% con estudiantes, además con un porcentaje considerable del 37.1% de estándares con grado de cumplimiento medio. Podría interpretarse que el mayor esfuerzo y concentración de cumplimiento de estándares se encuentra en el nivel táctico, no indicando que el nivel estratégico y el operativo no deban ser considerados. Sin embargo, la complejidad en la organización, desarrollo y cumplimiento de todas estas actividades dificultan las actividades de los gestores encargados, necesitando tener un buen equipo con procesos claros y actividades definidas, además de métodos y técnicas que le permitan tener el cumplimiento de sus metas en un porcentaje aceptable tanto para la institución académica, como una evaluación ante las instituciones acreditadoras.

Tabla N° 27: Agrupación de estándares por niveles de gestión

	Número de indicador	%	Relación con						Prioridad					
			Docentes	%	Estudiantes	%	Publicación Difusión	%	Alta	%	Media	%	Baja	%
Estratégico	1, 2, 3, 5, 6, 8, 14, 22, 24, 43, 46, 81, 84	37.2%	43, 46, 81, 84	11.4%	22, 24, 43, 46, 81, 84	17.1%	43, 46, 81, 84	11.4%	1, 3, 8, 14, 43, 81, 84	20.0%	5, 6, 22, 24, 46,	14.2%	2	2.8%
Táctico	4, 6, 7, 9,10, 11, 12, 13, 14, 22, 24, 27, 29, 43, 45, 46, 47, 48, 58, 68, 69, 81, 84	65.7%	43, 46, 47, 58, 68, 69, 81, 84	22.9%	22, 24, 27, 29, 43, 45, 46, 47, 58, 81, 84	31.4%	43, 46, 47, 48, 68, 69, 81, 84	22.9%	11, 12, 13, 14, 27, 43, 45, 47, 48, 68, 69, 81, 84	37.1%	4, 6, 7, 9, 10, 22, 24, 29, 46, 58,	28.6%	-	-
Operativo	27, 29, 44, 45, 47, 48, 49, 58, 68, 69, 70, 71,	34.3%	44, 47, 49, 58, 68, 69, 70, 71	22.9%	27, 29, 45, 47, 58	14.3%	47, 48, 49, 68, 69, 70, 71	20.0%	27, 45, 47, 48, 68, 69,	17.1%	29, 44, 49, 58, 70, 71,	17.1%	-	-
Total	35	100%	15		13		13		16		17		2	

Fuente: Propia

3.2. Esquematización del método

Para una mejor comprensión del método propuesto se realizó un diseño del método a manera de esquema tomando como referencia el ciclo de vida del proyecto del PMBOK, de tal manera que pueda ser entendido de manera conceptual, como se aprecia en la siguiente Figura N° 27.

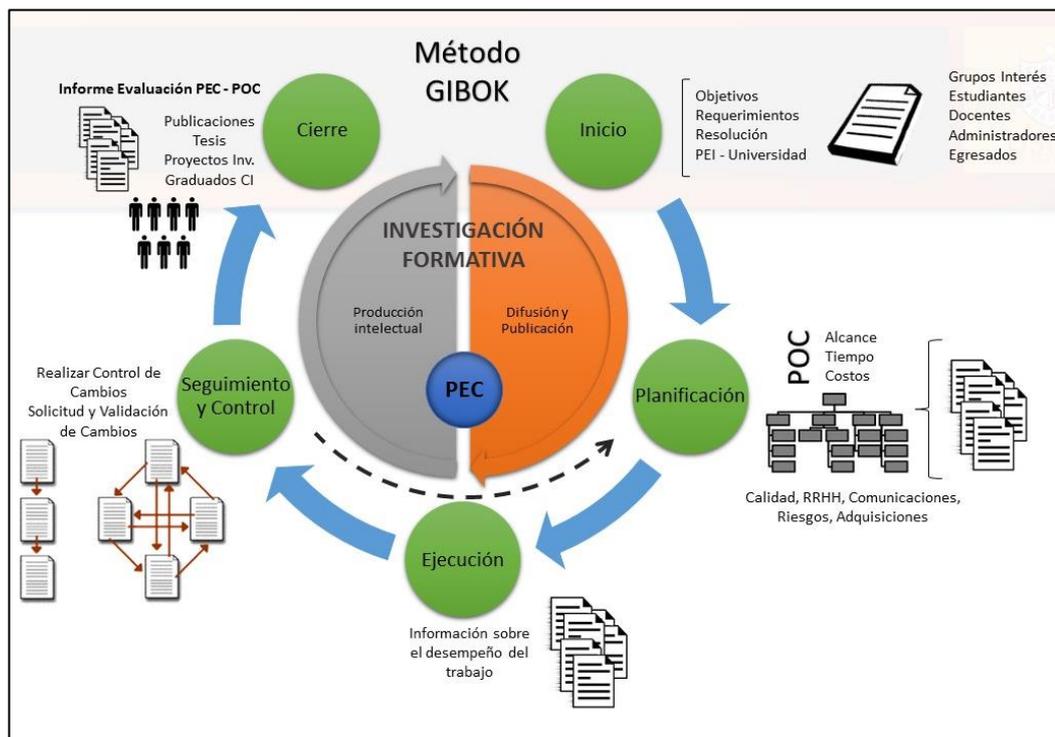


Figura N° 27: Método de gestión GIBOK
Fuente: Propia

3.3. Descripción del método

El método propuesto tal como se describe en la Guía del PMBOK consta de 5 grupos de procesos, los cuales serán tomados para realizar la gestión del proceso de desarrollo de investigación, dicho de otra manera, para gestionar solo las actividades de investigación realizadas en las carreras profesionales de las universidades, como se aprecia en la Figura N° 28.

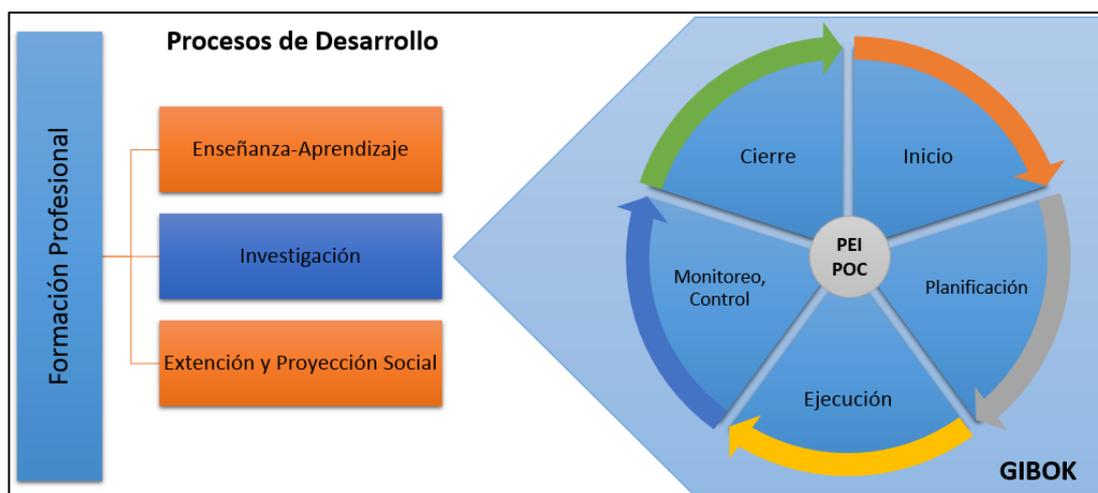


Figura N° 28: Gestión de la investigación de las carreras con GIBOK
Fuente: Propia

Estos procesos se describen a continuación.

a) Proceso de Inicio

Este grupo de procesos son aquellos realizados para definir el proyecto a gestionar para lo cual se ha considerado al Plan Estratégico de la Carrera (PEC), para esto debe considerarse los objetivos, metas, políticas y requerimientos del Plan Estratégico Institucional (PEI), el Plan Operativo Anual de la Carrera (POC), resoluciones de aprobación del PEC, POC, resoluciones de nombramiento para representación de los grupos constituyentes (grupos de interés, egresados, estudiantes, docentes y administradores) y la autorización respectiva para iniciar el proyecto o fase.

b) Proceso de Planificación

Este grupo de procesos son aquellos requeridos para establecer el alcance del proyecto para esto se requiere el PEC y el POC para definir el curso de acción requerido para alcanzar las metas definidas para las actividades de investigación. Además, las gestiones de tiempo, costos, riesgos, calidad, recursos humanos, adquisiciones y comunicaciones serán resueltos en este proceso.

c) Proceso de Ejecución

Este grupo de procesos son aquellos realizados para cumplir las actividades de investigación definidos en el POC para la dirección del proyecto a fin de

satisfacer las especificaciones del mismo. Para esto se tiene los informes de desempeño de las actividades de investigación.

d) Proceso de Monitoreo y Control

Este grupo de procesos son aquellos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño de las actividades de investigación, y para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

e) Proceso de Cierre

Este grupo procesos son aquellos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto. Aquí se requiere obtener los informes del POC y PEC, los cuales deben reflejar los productos obtenidos tras cumplir con las metas establecidas para la investigación en las carreras (publicaciones, tesis, proyectos de investigación, graduados con competencias investigativas).

3.4. Adaptación del PMBOK como método para la gestión

Para realizar la adaptación de los procesos de gestión de la Guía del PMBOK, primero se realizó un análisis de los 47 procesos de gestión para ver su correspondencia con los roles de responsabilidad dentro de la gestión de académica en relación con los procesos de desarrollo de investigación. Para lo cual, según un análisis crítico, de valoración y en la experiencia en autoevaluación de acreditación se obtuvo la Tabla N° 28, donde se describe Áreas de Conocimiento versus roles de responsabilidad en cual se han considerado los roles de Director de Facultad, Director de Unidad de Investigación o Director de Investigación de la Carrera Profesional.

Tabla N° 28: Proceso del PMBOK vs responsabilidad de gestión

Áreas de conocimiento	Planeamiento Estratégico de Investigación				
	Director Facultad / Escuela	Planificación	Ejecución	Seguimiento/Control	Cierre
1 Gestión de Integración del proyecto	1.1 Desarrollar el acta de Constitución del proyecto	1.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	1.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	1.4 Monitorizar y Controlar el Trabajo del Proyecto 1.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	1.6 Cerrar el Proyecto o Fase
2 Gestión del Alcance del Proyecto	2.2 Recopilar requisitos	2.1 Planificar la Gestión del Alcance		2.5 Validar el alcance	
		2.2 Recopilar requisitos		2.6 Controlar el alcance	
		2.3 Definir el Alcance			
		2.4 Crear la EDT			
3 Gestión del Tiempo del Proyecto	3.7 Controlar el cronograma	3.1 Planificar la Gestión del Cronograma		3.7 Controlar el cronograma	
		3.2 Definir las actividades			
		3.3 Secuenciar las actividades			
		3.4 Estimar los recursos de las actividades			
		3.5 Estimar la duración de las actividades			
		3.6 Desarrollar el cronograma			
4 Gestión de los Costes del Proyecto	4.2 Estimar los costes	4.1 Planificar la Gestión de los Costos			
		4.2 Estimar los costes			

Áreas de conocimiento		Procesos del ciclo del Planeamiento Estratégico de Investigación				
		Director Facultad / Escuela	Director Unidad de Investigación			
			Planificación	Ejecución	Seguimiento/Control	Cierre
5	Gestión de la Calidad del Proyecto	5.1 Planificar la Gestión de la Calidad	5.1 Planificar la Gestión de la Calidad	5.2 Aseguramiento de la calidad	5.3 Control de la Calidad	
		5.2 Aseguramiento de la Calidad				
		5.3 Control de la Calidad				
6	Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto	6.1 Planificar la Gestión de los RRHH	6.1 Planificar la Gestión de los RRHH			
		6.2 Adquirir el Equipo del Proyecto				
		6.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto	6.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto			
		6.4 Dirigir el Equipo del Proyecto	6.4 Dirigir el Equipo del Proyecto			
7	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	7.1 Planificar las comunicaciones	7.1 Planificar las comunicaciones	7.2 Gestionar las comunicaciones	7.3 Controlar las comunicaciones	
		7.2 Gestionar las comunicaciones	7.2 Gestionar las comunicaciones			
		7.3 Controlar las comunicaciones	7.3 Controlar las comunicaciones			
8	Gestión de los Riesgos del Proyecto	8.1 Planificar la Gestión de los Riesgos	8.1 Planificar la Gestión de los Riesgos		8.6 Controlar los Riesgos	
		8.2 Identificar los Riesgos	8.2 Identificar los Riesgos			
		8.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos	8.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos			
		8.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos	8.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos			
		8.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	8.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos			
		8.6 Controlar los Riesgos				

Áreas de conocimiento	Procesos del ciclo del Planeamiento Estratégico de Investigación				
	Director Facultad / Escuela	Director Unidad de Investigación			
		Planificación	Ejecución	Seguimiento/Control	Cierre
9 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	9.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	9.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones			9.4 Cerrar las Adquisiciones
	9.2 Efectuar las Adquisiciones	9.2 Efectuar las Adquisiciones			
	9.3 Controlar las Adquisiciones				
	9.4 Cerrar las Adquisiciones				
10 Gestión de los Interesados del Proyecto	10.1 Identificar a los Interesados	10.1 Identificar a los Interesados	10.3 Gestionar la Participación de los Interesados	10.4 Controlar la Participación de los Interesados	
	10.2 Planificar la Gestión de los Interesados	10.2 Planificar la Gestión de los Interesados			
	10.3 Gestionar la Participación de los Interesados				
	10.4 Controlar la Participación de los Interesados				

Fuente: Propia

Asimismo, se realizó un análisis de los estándares de calidad y su relación con las áreas de conocimiento para ver la relación de estos dentro de los procesos del método, tal como se aprecia en la Tabla N° 29. Esto contribuirá a mejorar la calidad y a incluirlos en la aplicación del método.

Tabla N° 29: Articulación de estándares de calidad y método GIBOK

Modelo de calidad			Áreas de conocimiento GIBOK										
Dimensión	Factor	Criterio	G. del PEC	G. del Alcance del POC	G. del Cronograma	G. del Presupuesto	G. de la Calidad	G. del Equipo de Trabajo	G. de la Comunicación	G. de los Riesgos	G. de las Adquisiciones	G. de los Interesados	
Gestión de la carrera	Planificación, organización, dirección y control	Planificación	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 3, 4	1	1, 5	1	1	1	1	1, 2	
		Organización, dirección y control		7, 11, 12	6, 7, 9, 12, 13, 14	12, 14	8	6, 7, 9	7, 10, 13				11
Formación profesional	Enseñanza - aprendizaje	Proyecto educativo - Currículo		22, 24, 27	22		27					22	
		Estrategia de enseñanza - aprendizaje		29	29								
		Desarrollo de las actividades de enseñanza - aprendizaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Evaluación del aprendizaje y acciones de mejora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Estudiantes y egresados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investigación		Generación y evaluación de proyectos de investigación.	47	44, 47, 48	44, 47, 48,	47	43, 45, 46, 49						

	Extensión universitaria y proyección social	Generación y evaluación de proyectos de Extensión Universitaria y Proyección Social.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Servicios de apoyo para la formación profesional	Docentes	Labor de enseñanza y tutoría	58									
		Labor de investigación	67, 68, 69	67, 68, 69	67, 68, 69	67, 68, 69	67, 68, 69	70, 71				
			70	70	70							
		Labor de extensión universitaria y de proyección social	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Infraestructura y equipamiento	Ambientes y equipamiento para la enseñanza – aprendizaje e investigación, extensión universitaria y proyección social, administración y bienestar	75, 76	76	76	76	75						
Bienestar	Implementación de programas de bienestar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recursos financieros	Financiamiento de la implementación de la carrera.	81	81	81								
Grupos de interés	Vinculación con los grupos de interés	84				84						84

Fuente: Propia

Luego de determinar los procesos correspondientes a las funciones y responsabilidades, se determinó el propósito que tendría las áreas de conocimiento para el método GIBOK, tal como se muestra en la siguiente Tabla N° 30 y la Figura N° 29.

Tabla N° 30: Propósito de las áreas de conocimiento PMBOK y GIBOK

Guía del PMBOK		Método GIBOK	
Área	Propósito	Área	Propósito
Gestión de Integración del Proyecto	Identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro del Grupo de Procesos para la Dirección de Proyectos.	Gestión del PEC	Gestionar, planificar, ejecutar, controlar y cerrar las actividades académicas que corresponden al PEC y POC.
Gestión del Alcance del Proyecto	Garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar con éxito.	Gestión del Alcance del POC	Planificar todo el trabajo que incluye responder al POC.
Gestión del Tiempo del Proyecto	Gestionar las actividades para la terminación en el plazo del proyecto.	Gestión del Cronograma del POC	Planificar todas las actividades académicas para responder al POC en el plazo.
Gestión de los Costos del Proyecto	Planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.	Gestión del Presupuesto del POC	Planificar, estimar, presupuestar, obtener financiamiento y controlar los gastos dentro del presupuesto.
Gestión de la Calidad del Proyecto	Garantizar que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometida.	Gestión de la Calidad del POC	Garantizar que el POC responda a los indicadores de calidad de investigación.
Gestión de los RRHH del Proyecto	Organizar y gestionar al equipo del proyecto	Gestión del Equipo de Trabajo del POC	Organizar y gestionar al equipo docente de investigación.
Gestión de los Recursos de Comunicación del Proyecto	Asegurar 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 la Comunicación del POC	Gestionar necesidades de información y comunicación que comprende desarrollar las actividades del POC.
Gestión de los Riesgos del Proyecto	Identificar y analizar los riesgos del proyecto, para planificar la respuesta y control de los mismos.	Gestión de los Riesgos del POC	Identificar los riesgos y planificar la respuesta.
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	Garantizar la compra o adquisición de producto, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto.	Gestión de las Adquisiciones del POC	Planificar la compra y/o solicitud de servicios o productos de externos para cumplir con el POC.
Gestión de los Interesados del Proyecto	Identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar a ser afectados por el proyecto.	Gestión de los Interesados del POC	Identificar y gestionar el apoyo, necesidades e intervención de los interesados.

Fuente: Propia

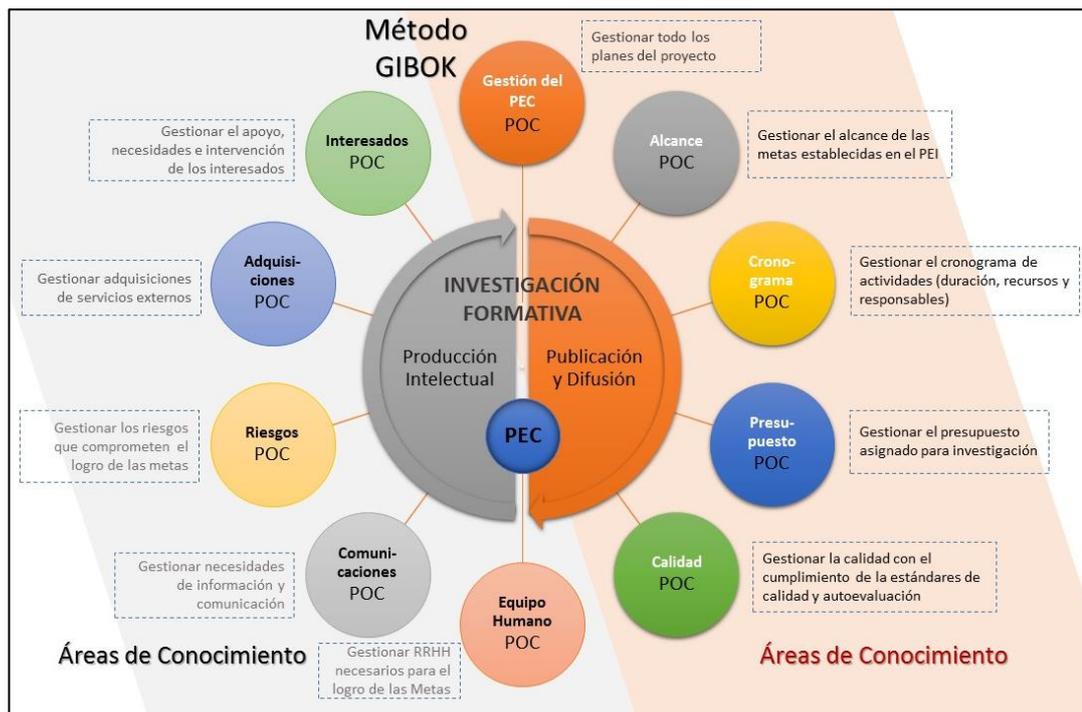


Figura N° 29: Áreas de conocimiento método GIBOK
Fuente: Propia

La siguiente fase fue determinar los procesos correspondientes a las funciones y responsabilidades del encargado de gestionar la investigación en la carrera, se analizó los procesos del PMBOK y sus actividades para definir los procesos que serán de mayor importancia en el método GIBOK, de esta manera se simplificaron, agruparon y obviaron ciertos procesos, de tal manera que respondan de manera sencilla a las necesidades de gestión del Director de Investigación de la carrera.

En este sentido, se consideró la agrupación de algunos procesos porque en las actividades de los directores en un proceso realizan varias actividades conjuntas que reúnen a varios procesos del PMBOK, como es el caso de los procesos de la Gestión del Alcance del Proyecto: Planificar la Gestión del Alcance, Recopilar Requisitos, Definir el Alcance y Validar el Alcance; el cual lo realicen una reunión de planificación del POC y PEC, de esta manera se ha considerado a estos 4 procesos en un solo proceso denominado Planificar el alcance del POC, el cual pertenece al método GIBOK propuesto.

En el caso de algunos procesos que se descartaron por la razón de que en la gestión no se toman en cuenta con tanta rigidez como lo hace la Guía del PMBOK, como por ejemplo es el caso del proceso de la Gestión del Tiempo del Proyecto: Secuenciar las Actividades, este proceso como tal no es tomado en cuenta por la dirección de investigación ya que no se considera la relación entre las actividades, más importancia tiene su cumplimiento, además de que este proceso sumaría esfuerzos a la gestión, por lo que el método consisten en ayudar a simplificar esa gestión, tomando en cuenta también que todos los gestores o directores de investigación no son expertos en dirección de proyectos para el cual está orientado el PMBOK, sino que la mayoría son profesionales con diferentes especialidades pero en el sector educativo. El resultado de este análisis se presenta en las Tablas 31 al 40, como se aprecian a continuación.

Tabla N° 31: Gestión de integración PMBOK versus GIBOK

N°	Gestión de Integración del Proyecto	Gestión del PEC - Investigación	Diferencias
	Procesos PMBOK	Procesos GIBOK	
1	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Recepcionar autorización para planificar el PEC y POC	No se elabora ningún documento para iniciar, el director de investigación recibe un documento de autorización por parte de la autoridad superior.
2	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	Elaborar el PEC	Se elabora el PEC para el periodo establecido como Plan de Proyecto.
3	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	Liderar y gestionar el PEC y POC	Llevar a cabo todas las actividades del PEC y POC
4	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto	Revisar e informar el avance del PEC y POC	Cada cierto tiempo se establece la evaluación para el PEC y POC, según lo determine la institución.
5	Realizar el Control Integrado de Cambios		
6	Cerrar el Proyecto o Fase	Elaborar el informe final de evaluación del PEC y POC	Para cerrar se realizan los informes del POC y PEC al finalizar el periodo de cada uno.

Fuente: Propia

Para el caso de la Gestión del Alcance, Gestión del Tiempo y Gestión de los Costos como partes esenciales del documento de gestión Plan Operativo de la Carrera (POC), simplificándose los procesos propuesto por el PMBOK de manera que sea de fácil aplicación para los administradores educativos o

directores de investigación su implementación. Este análisis se puede apreciar en las Tablas N° 32, 33 y 34.

Tabla N° 32: Gestión del alcance PMBOK versus GIBOK

N°	Gestión del Alcance del Proyecto	Gestión del Alcance del POC	Diferencias
	Procesos PMBOK	Procesos GIBOK	
1	Planificar la Gestión del Alcance	Planificar el alcance del POC	Recopilar requisitos, planificar, definir y validar el Alcance se resume en uno solo para el método ya que la dificultad no es alta.
2	Recopilar Requisitos		
3	Definir el Alcance		
5	Validar el Alcance		
4	Crear la EDT/WBS	Elaborar EDT-POC	Para un mejor entendimiento de los entregables y/o productos del POC se propone realizar el EDT.
6	Controlar el Alcance	Controlar el alcance del POC	Se define este proceso para verificar los posibles cambios en el alcance.

Fuente: Propia

Tabla N° 33: Gestión del tiempo PMBOK versus GIBOK

N°	Gestión del Tiempo del Proyecto	Gestión del Cronograma del POC	Diferencias
	Procesos PMBOK	Procesos GIBOK	
1	Planificar la Gestión del Cronograma	Desarrollar el cronograma de actividades	Los cuatro primeros procesos de esta gestión se simplifican en uno, el Desarrollo del cronograma desarrollado a un 2do nivel de detalle, ya que generalmente se definen actividades generales.
2	Definir las Actividades		
5	Estimar la Duración de las Actividades		
6	Desarrollar el Cronograma		
3	Secuenciar las Actividades	NO APLICA	Porque las actividades varían en el transcurso de ejecución y cargaría la gestión del director.
4	Estimar los Recursos de las Actividades	Estimar los recursos de las actividades	Con el 2do nivel de realizará la estimación de los recursos que no se realiza.
7	Controlar el Cronograma	Controlar el cronograma del POC	Controla las modificaciones en el cronograma.

Fuente: Propia

Tabla N° 34: Gestión de los costos PMBOK versus GIBOK

N°	Gestión de los Costos del Proyecto	Gestión del Presupuesto del POC	Diferencias
	Procesos PMBOK	Procesos GIBOK	
1	Planificar la Gestión de Costos	Elaborar el presupuesto	En la gestión solo se realizar un estimado del presupuesto muy general.
2	Estimar los Costos		
3	Determinar el Presupuesto	NO APLICA	El área financiera es quien determina el presupuesto.
4	Controlar los Costos	Controlar el presupuesto del POC	En la gestión se realiza el control de los gastos, realizándose informes de los mismos.

Fuente: Propia

En la Gestión de la Calidad el tratamiento es especial porque se tomarían en cuenta los indicadores de calidad y sus respectivos informes técnicos, los cuales deben estar alineados a los documentos de gestión del POC y PEC, además del Plan Estratégico Institucional y la Política de Calidad. La gestión de calidad se aprecia en la Tabla N° 35.

Tabla N° 35: Gestión de la calidad PMBOK versus GIBOK

N°	Gestión de la Calidad del proyecto	Gestión de la Calidad del POC	Diferencias
	Procesos PMBOK	Procesos GIBOK	
1	Planificar la Gestión de la Calidad	Planificar la calidad del POC	Se planifica como se aplican y cuando se realizan los informes de calidad.
2	Realizar el Aseguramiento de Calidad	Garantizar la calidad del POC	Se trata de verificar los requisitos de los indicadores de calidad, garantizando su cumplimiento.
3	Controlar la Calidad	Controlar la calidad del POC	Monitorear y registrar que los resultados de calidad se cumplen, a fin de realizar mejoras en la gestión.

Fuente: Propia

Para la Gestión de los Recursos Humanos en la gestión de investigación se ha tomado en cuenta la gestión del equipo de trabajo de investigación con la que cuenta la unidad de investigación y es gestionado por el director de investigación. Los procesos para la Gestión los Recursos Humanos del POC se han resumido a 2 para simplificar la gestión y se aprecian en la Tabla 36.

Tabla N° 36: Gestión de los RRHH PMBOK y GIBOK

N°	Gestión de los RRHH del Proyecto	Gestión del Equipo de Trabajo del POC	Diferencias
	Procesos PMBOK	Procesos GIBOK	
1	Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	Convocar a docentes	Para iniciar esta gestión el director de la unidad de investigación realiza una convocatoria, evalúa y realiza una sencilla planificación para capacitar.
2	Adquirir el Equipo del Proyecto	Liderar al equipo de trabajo	Adquirir, desarrollar y dirigir el equipo del proyecto se simplifica a un proceso de liderar el equipo para aprovechar de manera eficiente las habilidades del equipo y potenciar si lo requiere.
3	Desarrollar el Equipo del Proyecto		
4	Dirigir el Equipo del Proyecto		

Fuente: Propia

En la Gestión de la Comunicaciones se consideró los medios de comunicación y los documentos necesarios para registrar la comunicación tomando en cuenta el registro de las evidencias para una buena comunicación entre los miembros del equipo y todos los interesados involucrados en la gestión de la investigación (ver Tabla N° 37).

Tabla N° 37: Gestión de las comunicaciones PMBOK versus GIBOK

N°	Gestión de los Recursos Comunicaciones de Proyecto	Gestión de las Comunicaciones del POC	Diferencias
	Procesos PMBOK	Procesos GIBOK	
1	Planificar la Gestión de las Comunicaciones	Planificar las comunicaciones del POC	Se planifica las formas, tipos, formatos de comunicación del POC.
2	Gestionar las Comunicaciones	Registrar las comunicaciones	Se registra todas las comunicaciones realizadas.
3	Controlar las Comunicaciones	NO APLICA	No se toma este proceso para no recargar la gestión.

Fuente: Propia

Para la Gestión del Riesgo se presta especial atención a los eventos científicos realizados en la institución, los proyectos de investigación realizada por docentes y estudiantes, y las clases de investigación formativa en los estudiantes. Se realiza una identificación de los riesgos y la planificación de respuestas a dichos riesgos (ver Tabla N° 38).

Tabla N° 38: Gestión de riesgos PMBOK versus GIBOK

N°	Gestión de Riesgos del Proyecto	Gestión de Riesgos del POC	Diferencias
	Procesos PMBOK	Procesos GIBOK	
1	Planificar la Gestión de los Riesgos	Planificar los riesgos del POC	Se toma solo un proceso que identifica los riesgos y se planifica las respuestas de manera práctica. No se analizan los riesgos cualitativamente y cuantitativamente ya que no es parte de la gestión, ni se requiere precisión para no recargar la gestión.
2	Identificar los Riesgos		
3	Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos		
4	Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos		
5	Planificar la Respuesta a los Riesgos		
6	Controlar los Riesgos	Controlar los riesgos del POC	Registra el éxito de planes de respuesta a los riesgos.

Fuente: Propia

Para la Gestión de las Adquisiciones se considera a los recursos necesarios para realizar las actividades de investigación los que pueden ser laboratorios especializados o de informática, aulas especializadas, muebles o bienes necesarios para eventos científicos, entre otros; para los cuales es necesario realizar gestiones para adquirirlos de otros departamentos solo por un periodo de tiempo, o algún contrato externo de un tercero necesario para las actividades de investigación (ver Tabla N° 39).

Tabla N° 39: Gestión de las adquisiciones PMBOK versus GIBOK

N°	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	Gestión de las Adquisiciones del POC	Diferencias
	Procesos PMBOK	Procesos GIBOK	
1	Planificar la Gestión de las Adquisiciones	Planificar las adquisiciones del POC	Se planifica los recursos externos necesarios para las actividades de investigación.
2	Efectuar las Adquisiciones	Efectuar las adquisiciones	Se realizan las solicitudes para obtener dichos recursos.
3	Controlar las Adquisiciones	Controlar las adquisiciones del POC	Se verifican el uso y cuidado de los recursos externos.
4	Cerrar las Adquisiciones	Cerrar las adquisiciones	Se realiza la entrega de los recursos a los departamentos solicitados.

Fuente: Propia

Para la Gestión de los Interesados (stakeholders en inglés) se considera a los grupos de interés de la carrera, así como de docentes, estudiantes, egresados y administradores de alto nivel que puedan beneficiar o afectar a la gestión de

la investigación, para los cual se deben identificarlos y gestionar su participación (ver Tabla N° 40).

Tabla N° 40: Gestión de los interesados PMBOK versus GIBOK

N°	Gestión de los Interesados del Proyecto	Gestión de los Interesados del POC	Diferencias
	Procesos PMBOK	Procesos GIBOK	
1	Identificar interesados	Analizar y establecer interesados	Se considera a los estudiantes, docentes, egresados, grupos de interés y administradores.
2	Planificar la Gestión de Interesados		
3	Gestionar la relación con los interesados	Gestionar la participación de los interesados	Se gestiona la participación de los interesados en las actividades de investigación.
4	Controlar la relación con los interesados	NO APLICA	No se ha considerado para no recargar la gestión.

Fuente: Propia

Por consiguiente, una vez determinado los procesos del método GIBOK, se realizó un mapeo de los grupos de procesos del método y las áreas de conocimiento, el cual se presentan en la Tabla N° 41.

Tabla N° 41: Grupo de proceso versus áreas de conocimiento GIBOK

Áreas de Conocimiento	Grupo de Procesos del Método GIBOK				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupos de Procesos de Cierre
1. Gestión del PEI	1.1 Recepcionar autorización para planificar el PC	1.2 Elaborar el PEC	1.3 Liderar y gestionar el PEC y POC	1.4 Revisar e informar el avance del PEC y POC	1.5 Elaborar el informe final de evaluación del PEC y POC
2. Gestión del Alcance del POC		2.1 Planificar el alcance del POC 2.2 Elaborar EDT-POC		2.3 Controlar el alcance del POC	
3. Gestión del Cronograma del POC		3.1 Desarrollar el cronograma de actividades 3.2 Estimar los recursos de las actividades		3.3 Controlar el cronograma del POC	
4. Gestión del Presupuesto del POC		4.1 Elaborar el presupuesto		4.2 Controlar el presupuesto del POC	

5. Gestión de la Calidad del POC		5.1 Planificar la calidad del POC	5.2 Garantizar la calidad del POC	5.3 Controlar la calidad del POC
6. Gestión del Equipo de Trabajo	6.1 Convocar a docentes		6.2 Liderar al equipo de trabajo	
7. Gestión de las Comunicaciones del POC		7.1 Planificar las comunicaciones del POC	7.2 Registrar las comunicaciones	
8. Gestión de los Riesgos del POC		8.1 Planificar los riesgos del POC		8.2 Controlar los riesgos del POC
9. Gestión de las Adquisiciones del POC		9.1 Planificar las adquisiciones del POC	9.2 Adquirir las adquisiciones	9.3 Control las adquisiciones del POC
10.1 Gestión de los Interesados del POC	10.1 Analizar y establecer interesados		10.2 Gestionar la participación de los interesados	9.4 Cerrar las adquisiciones

Fuente: Propia

En esta sección se presenta la descripción de cada proceso de gestión, agrupados en las 10 áreas de conocimiento, según la tabla anterior mostrada. En cada proceso se describe las características como: nombre, propósito, precondiciones, entradas, actividades y tareas, post-condiciones, métricas y salidas.

3.4.1. Gestión del Plan Estratégico de la Carrera – Investigación

- a) Recepcionar autorización para planificar el PEC, en este proceso se realizarán las actividades que darán inicio a la planificación que se detalla en la siguiente tabla N° 42.

Tabla N° 42: Proceso de recepcionar autorización para planificar el PEC

Criterios	Descripción
Nombre	Recepcionar autorización para la planificación del PEC
Propósito	Es el proceso de recepcionar la autorización para empezar la planificación del PEC y/o POC,
Precondiciones	-No aplica.
Entradas	- Carta comunicando el inicio de la planificación - Email de comunicación sobre el inicio de la planificación - Acuerdo institucional sobre el inicio de la planificación
Actividades y Tareas	A1. Recepcionar la carta/documento/email/acuerdo de la autoridad competente. A2. Firmar la recepción del documento A3. Convocar a la reunión A4. Dar inicio a la planificación
Post condiciones	Inicio de la planificación del PEC y/o POC

Métricas	- No aplica
Salidas	- Documento registrado con fecha y hora de recepción

Fuente: Propia

- b) Elaborar el PEC, en este proceso se realizará plan estratégico de la carrera que se detallan en la siguiente tabla N° 43.

Tabla N° 43: Proceso de elaborar el PEC

Criterios	Descripción
Nombre	Elaborar el PEC
Propósito	Elaborar el componente estratégico de investigación del Plan Estratégico de la Carrera, el cual determina las metas, políticas, objetivos estratégicos para la carrera durante un periodo de tiempo.
Precondiciones	Recibir la autorización de la autoridad correspondiente para planificar
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> - Proyecto del sistema de evaluación de la investigación - Políticas de calidad de investigación - Carta de Autorización - Plantilla del PEC - Plantilla de registro de participantes - Formato Acta de elaboración - Plantilla de entrevista
Actividades y Tareas	<p>A1. Establecer reuniones de trabajo para planificar la elaboración del PEC con el equipo de investigación de la carrera</p> <p>A2. Obtener las políticas de calidad de investigación</p> <p>A3. Definir las metas a lograr (tomar en cuenta la realidad y condiciones institucionales)</p> <p>A4. Validar las metas con el equipo de investigación</p> <p>A5. Realizar una votación de consenso sobre la aprobación de las metas propuestas</p> <p>A6. Realizar un registro de la participación en la elaboración del PEC (nombres y apellidos, firma, fecha, cargo)</p> <p>A7. Realizar la entrega del documento elaborado PEC</p> <p>A8. Elaborar una carta de recepción al entregar el documento PEC</p>
Post condiciones	Plan Estratégico Institucional de la carrera aprobado
Métricas	<ul style="list-style-type: none"> - Número de metas planteadas del PEC - % de participación de los estudiantes, docentes y administradores en la elaboración del PEC - % de percepción de coherencia
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> - Documento del PEC - Carta de Recepción - Registro de participantes - Acta de Elaboración - Acuerdos - Entrevistas de participantes

Fuente: Propia

- c) Liderar y gestionar el PEC y/o POC, en este proceso se realizarán las actividades para liderar y gestionar PEC y POC que se detallan en la siguiente tabla N° 44.

Tabla N° 44: Proceso de liderar y gestionar el PEC y/o POC

Criterio	Descripción
Nombre	Liderar y gestionar el PEC y POC
Propósito	Liderar y llevar acabo el trabajo definido en el Plan Estratégico de la Carrera y Plan Operativo Anual del Carrera referente a componente de investigación e implementar cambios aprobados para cumplir con las metas establecidas.
Precondiciones	Inicio de actividades académicas
Entradas	- Documento PEC y POC - Informes de Sistemas de información (SGE) para la gestión del PEC y POC
Actividades y Tareas	A1. Realizar las actividades necesarias para cumplir con las metas establecidas. A2. Generar los documentos e informes de trabajo planificado. A3. Proporcionar, capacitar y dirigir a los miembros del equipo asignados. A4. Obtener, gestionar y utilizar los recursos, incluidos materiales, herramientas, equipos e instalaciones. A5. Implementar los indicadores de autoevaluación. A6. Establecer los canales de comunicación. A7. Generar informes de desempeño de las actividades realizadas. A8. Aplicar acciones correctivas y preventivas. A8. Gestionar los riesgos. A9. Documentar las lecciones aprendidas e implementar las actividades aprobadas de mejora del proceso.
Post condiciones	
Métricas	-
Salidas	- Documentos e informes completos - Solicitudes de cambios - Actualización de documentos de gestión

Fuente: Propia

- d) Revisar e informar el avance del PEC y/o POC, en este proceso se revisará e informará sobre los avances de la gestión del PEC y POC que se detallan en la siguiente tabla N° 45.

Tabla N° 45: Proceso de revisar e informar el avance del PEC y/o POC

Criterio	Descripción
Nombre	Revisar e informar el avance del PEC y POC
Propósito	Dar seguimiento, revisar e informar el avance a fin de cumplir con las metas establecidas en el PEC y POC para ver el estado actual de la gestión.
Precondiciones	Solicitud de Informe del PEC y/o POC
Entradas	- Documento PEC y POC - Informes de los documentos de gestión - Informes de Sistemas de información (SGE) para la gestión del PEC y POC

Actividades y Tareas	A1. Comparar el desempeño real de las actividades realizadas con lo planificado en el PEC y/o POC. A2. Evaluar el desempeño para determinar si se requiere una acción preventiva o correctiva. A3. Identificar nuevos riesgos y analizar, revisar y monitorear los ya existentes en el POC. A4. Mantener información precisa sobre las actividades ya realizadas. A5. Proporcionar la información necesaria para sustentar el informe de estado de lo planificado. A6. Monitorear la implementación de los cambios aprobados. A7. Informar el avance de las actividades planificadas en el PEC y/o POC a las unidades administrativas correspondientes.
Post condiciones	Carpeta de Informes de trabajos actualizados.
Métricas	% de indicadores cumplidos.
Salidas	- Documentos e informes validados - Actualización de documentos de gestión

Fuente: Propia

- e) Elaborar el informe final de evaluación del PEC, en este proceso se elabora el informe de evaluación del PEC que se detallan en la siguiente tabla N° 46.

Tabla N° 46: Proceso de elaborar el informe final del PEC

Criterio	Descripción
Nombre	Elaborar el informe final de evaluación del PEC
Propósito	Desarrollar el informe de evaluación y resultados del cumplimiento del Plan Estratégico de la Carrera del componente de investigación.
Precondiciones	Solicitud de Informe del PEC
Entradas	- Plantilla de informe Final - Solicitud de Elaboración del Informe final del PEC - Informes POC
Actividades y Tareas	A1. Obtener los informes de los POCs elaborados en el periodo de ejecución del PEC. A2. Realizar el resumen de los informes de POCs. A3. Realizar la entrega del informe de evaluación final del PEC. A4. Elaborar una carta de recepción al entregar el documento de informe final de evaluación del PEC.
Post condiciones	Informe de evaluación del PEC del componente de investigación entregado.
Métricas	Eficacia del PEC
Salidas	- Documento del informe de evaluación del PEC - Carta de Recepción - Acuerdo

Fuente: Propia

- f) Elaborar el informe final de evaluación del POC, en este proceso se elaborará el informe de la evaluación del POC que se detallan en la siguiente tabla N° 47.

Tabla N° 47: Proceso de elaborar el informe final del POC

Criterio	Descripción
Nombre	Elaborar el informe final de evaluación del POC
Propósito	Desarrollar el informe de evaluación y resultados del cumplimiento de metas del Plan Operativo Anual de la Carrera del componente de investigación de la carrera, correspondiente al periodo de evaluación.
Precondiciones	Solicitud de Informe del POC
Entradas	- Plantilla de informe Final - Solicitud de Elaboración del Informe final del POC - Informes POCs - Plantillas Informes de estándares la Autoevaluación de la investigación
Actividades y Tareas	A1. Recepcionar solicitud de informe del POC por la autoridad competente A2. Analizar los resultados de los informes de actividades realizadas A3. Realizar el informe de acuerdo a las plantillas establecidas A4. Realizar la entrega del documento elaborado A5. Elaborar una carta de recepción al entregar el documento de informe de cumplimiento del POC
Post condiciones	Informe de cumplimiento del POC del componente de investigación entregado.
Métricas	Eficacia del POC
Salidas	- Documentos de informes de evaluación del POC - Carta de Recepción - Documentos de informe de autoevaluación del POC - Acuerdo

Fuente: Propia

3.4.2. Gestión del Alcance del POC

- a) Planificar el alcance del POC, en este proceso se elabora la planificación que tendrá el alcance del POC que se detallan en la siguiente tabla N° 48.

Tabla N° 48: Proceso de planificar el alcance del POC

Criterio	Descripción
Nombre	Planificar el alcance del POC
Propósito	Elaborar el componente operativo de investigación del Plan Operativo Anual de la Carrera, considerando las metas estratégicas y sus indicadores de investigación del Plan Estratégico de la Carrera y los indicadores de investigación de la autoevaluación.
Precondiciones	Autorización para la elaboración del POC
Entradas	- Plantillas POC - Plantillas de programas, proyectos, planes y otros - Indicadores de la autoevaluación - Metas del PEC Anual - Documentos de POCs Anteriores - Plantilla de registro de participantes - Formato Acta de elaboración

	- Plantilla de entrevista
Actividades y Tareas	A1. Convocar una reunión con el equipo de investigación de la carrera A2. Establecer el trabajo a realizar en el POC A3. Realizar una discusión de observaciones sobre las metas propuestas para el año. A4. Analizar que las metas respondan a los indicadores de autoevaluación. A5. En el caso de ser no aprobado por mayoría, se reformula las metas.
Post condiciones	- Aprobación del Comité de Investigación de la Carrera - Aprobación del Consejo de Escuela Profesional - Aprobación del Consejo de Facultad
Métricas	% de participación de los interesados (estudiantes, docentes, administrativos, egresados y grupo de interés)
Salidas	- Documento del PEC - Carta de Recepción - Registro de participantes - Acta de Elaboración - Acuerdos - Entrevistas de participantes

Fuente: Propia

Cabe resaltar que los programas, proyectos, planes y otros documentos de gestión mencionada en el proceso de planificar el alcance del POC, deben ser elaborados para ser considerados en el POC como parte de las actividades planificadas para el desarrollo eficiente del POC. Estos documentos de gestión responden a las necesidades y requisitos necesarios para el cumplimiento de las metas estratégicas. Según cada carrera debe establecer sus documentos de gestión de acuerdo a sus necesidades, los cuales pueden ser los siguientes:

- Programa de motivación e incentivo
- Proyecto del sistema de evaluación de la investigación
- Plan de Difusión del Plan Estratégico de Investigación
- Programa de cultura organizacional
- Proyecto de investigación (carrera)
- Programas de eventos de investigación (congresos, jornadas, coloquios, entre otros)
- Proyectos para obtención del título profesional (taller, curso, asesoría)

- b) Elaborar la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), en este proceso se definirán los entregables del POC que se detallan en la siguiente tabla N° 49.

Tabla N° 49: Proceso de elaborar la EDT

Criterio	Descripción
Nombre	Elaborar la EDT-POC
Propósito	Realizar una descomposición jerárquica del trabajo en componentes más pequeños más fáciles de manejar para alcanzar las Metas del POC y obtener los resultados esperados o productos entregables. La EDT debe reflejar los documentos de gestión, informes de avance, informes de autoevaluación, proyectos de investigación, tesis, publicaciones, de acuerdo a todas las metas establecidas en el POC.
Precondiciones	Autorización para la elaboración del POC
Entradas	- Metas del PEC Anual - Documento del POC - Documentos de POCs Anteriores - Plantilla EDT
Actividades y Tareas	A1. Identificar y analizar los entregables y el trabajo relacionado. A2. Estructurar y organizar la EDT A3. Analizar en pequeños paquetes de trabajo el POC A4. Asignar códigos de identificación a los componentes del EDT A5. Elaborar un esquema visual jerárquico de las metas del POC A6. Establecer el nivel de detalle de este esquema A7. Aprobar la Estructura de Desglose de Trabajo mediante el comité de investigación. A8. Actualizar el documento POC
Post condiciones	EDT aprobado
Métricas	% de participación de los interesados (estudiantes, docentes, administrativos, egresados y grupo de interés) N° de paquetes de trabajos o productos a entregar
Salidas	- Actualización del documento POC - EDT del POC

Fuente: Propia

- c) Controlar el alcance del POC, en este proceso se realizará el monitoreo del alcance del POC que se detallan en la siguiente tabla N° 50.

Tabla N° 50: Proceso de controlar el alcance del POC

Criterio	Descripción
Nombre	Controlar el alcance del POC
Propósito	Monitorear el estado del alcance del POC y de las metas.
Precondiciones	Solicitud de cambios
Entradas	- Documento de POC versión actual
Actividades y Tareas	A1. Analizar el cambio para ser aprobado o descartado. A2. Documentar el cambio realizado A3. Aplicar los cambios

	A4. Realizar una nueva versión del documento.
Post condiciones	Documento POC con cambios realizados
Métricas	No aplica
Salidas	- Versión nueva del Documento POC

Fuente: Propia

3.4.3. Gestión del Cronograma del POC

- a) Desarrollar el cronograma de actividades, en este proceso se elaborará el cronograma de actividades del POC que se detallan en la siguiente tabla N° 51.

Tabla N° 51: Proceso de desarrollar el cronograma del POC

criterio	Descripción
Nombre	Desarrollar el cronograma de actividades
Propósito	Determinar las actividades o acciones para obtener el paquete de trabajo obtenido en el EDT, el cual es para el cumplimiento de las metas, estas actividades deben tener su duración y responsabilidad correspondiente.
Precondiciones	Autorización para la elaboración del POC
Entradas	- Metas del PEC Anual - Documento de POC - Documentos de POCs Anteriores - Lista de docentes del equipo de investigación
Actividades y Tareas	A1. Identificar A2. Analizar cada paquete de trabajo y describir las actividades necesarias para elaborar dicho paquete A3. Estimar la duración de tiempo para cada actividad a realizar A4. Asignar la responsabilidad a cada actividad
Post condiciones	Documento POC actualizado
Métricas	% de participación de los interesados (estudiantes, docentes, administrativos, egresados y grupo de interés)
Salidas	- Documento POC actualizado (Cronograma desarrollado) - Acuerdo de aprobación del Cronograma

Fuente: Propia

- b) Estimar los recursos de las actividades, en este proceso se realizará la estimación de los recursos para las actividades que se detallan en la siguiente tabla N° 52.

Tabla N° 52: Proceso de estimar los recursos de las actividades

criterio	Descripción
Nombre	Estimar los recursos de las actividades
Propósito	Estimar el tipo y las cantidades de recursos (materiales, humanos, equipos o suministros) necesarios para realizar cada actividad del cronograma.
Precondiciones	Cronograma de actividades del POC elaborado

Entradas	- Documento POC - Cronograma de actividades - Plantilla de recursos estimados
Actividades y Tareas	A1. Describir los recursos necesarios para cada actividad A2. Cada recurso debe estar claramente definido en cantidad y tipo A3. Realizar un resumen de los recursos necesarios A4. Establecer los recursos totales a utilizar
Post condiciones	Total de recursos estimados
Métricas	% de participación de los interesados (estudiantes, docentes, administrativos, egresados y grupo de interés)
Salidas	- Documento POC actualizado - Acuerdo de aprobación de actividades

Fuente: Propia

- c) Controlar el cronograma del POC, en este proceso se realizarán las actividades para controlar el cronograma del POC que se detallan en la siguiente tabla N° 53.

Tabla N° 53: Proceso de controlar el cronograma del POC

Criterio	Descripción
Nombre	Controlar el cronograma del POC
Propósito	Monitorear el estado de las actividades del POC y gestionar los cambios realizados en su ejecución.
Precondiciones	Solicitud de cambios
Entradas	- Documento de POC versión actual
Actividades y Tareas	A1. Analizar el cambio para ser aprobado o descartado. A2. Documentar el cambio realizado A3. Aplicar los cambios A4. Realizar una nueva versión del documento.
Post condiciones	Documento POC con cambios realizados
Métricas	No aplica
Salidas	- Versión nueva del Documento POC

Fuente: Propia

3.4.4. Gestión del presupuesto del POC

- a) Elaborar el presupuesto, en este proceso se realizará la elaboración de calcular en aproximación los costos necesarios del POC que se detallan en la siguiente tabla N° 54.

Tabla N° 54: Proceso de elaborar el presupuesto del POC

Criterio	Descripción
Nombre	Elaborar el presupuesto POC
Propósito	Desarrollar una aproximación de los costos necesarios para completar las actividades del proyecto.
Precondiciones	Autorización para la ejecución del proyecto
Entradas	- Documento de POC - Documentos de POCs anteriores - Cronograma de actividades - Actividades con recursos estimados
Actividades y Tareas	A1. Realizar una estimación de los costos en cada actividad A2. Realizar la estimación de las reservas para contingencias A3. Elaborar el cálculo de la estimación de los costos del POC
Post condiciones	Costos establecidos estimados
Métricas	N° de actividades estimadas
Salidas	- Documento POC actualizado (Presupuesto final) - Acuerdo de aprobación del Presupuesto

Fuente: Propia

- b) Controlar el presupuesto del POC, en este proceso se realizarán las actividades necesarias para controlar el presupuesto del POC que se detallan en la siguiente tabla N° 55.

Tabla N° 55: Controlar el presupuesto del POC

Criterio	Descripción
Nombre	Controlar el presupuesto del POC
Propósito	Monitorear el estado de los gastos realizados del POC y gestionar los cambios realizados en su ejecución.
Precondiciones	Solicitud de cambio
Entradas	- Documento de POC versión
Actividades y Tareas	A1. Analizar el cambio para ser aprobado o descartado. A2. Documentar el cambio realizado A3. Aplicar los cambios A4. Realizar una nueva versión del documento.
Post condiciones	Documento POC con cambios realizados
Métricas	No aplica
Salidas	- Versión nueva del Documento POC - Acuerdo de cambios de presupuesto - Informe de Gastos

Fuente: Propia

3.4.5. Gestión de la Calidad del POC

- a) Planificar la calidad del POC, en este proceso se realizan las actividades para planificar la calidad del POC que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla N° 56: Proceso de planificar la calidad del POC

Criterio	Descripción
Nombre	Planificar la calidad del POC
Propósito	Identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el POC y sus productos o entregables.
Precondiciones	Autorización del POC
Entradas	- Indicadores de autoevaluación de SINEACE - Plantilla de Plan de Calidad del POC
Actividades y Tareas	A1. Identificar los indicadores de autoevaluación A2. Analizar los requisitos de cada indicador A3. Realizar los formatos para el informe de cada indicador A4. Realizar los formatos necesarios para el cumplimiento de cada indicador A5. Establecer los criterios de información necesarios para los informes (evidencias) A6. Establecer la organización de la documentación
Post condiciones	Inicios de actividades.
Métricas	
Salidas	- Documento de Plan de calidad del POC - Encuestas y entrevistas elaboradas - Plantillas de Fichas Técnicas de indicadores autoevaluación

Fuente: Propia

- b) Garantizar la calidad del POC, en este proceso se realizan las actividades para garantizar la calidad del POCO que se detallan en la siguiente tabla N° 57.

Tabla N° 57: Proceso de garantizar la calidad del POC

Criterio	Descripción
Nombre	Garantizar la calidad del POC
Propósito	Realizar un seguimiento de cómo se realizan las actividades del POC, a fin de aplicar las actividades planificadas y sistémicas relativas a la calidad a fin de garantizar que las actividades del POC utilicen todos los procesos necesarios para cumplir con las metas e indicadores de calidad.
Precondiciones	POC elaborado y aprobado
Entradas	- Plantillas de Fichas Técnicas de Indicadores institucionales - Plantillas de Fichas Técnicas de autoevaluación - Encuestas y entrevistas de satisfacción, percepción y confirmación elaboradas (estudiantes, docentes, administradores, egresados, grupos de interés) - EDT
Actividades y Tareas	A1. Realizar un seguimiento de las actividades A2. Monitorear que los procesos apliquen los parámetros de calidad A3. Auditar la ejecución de las actividades
Post condiciones	Métricas
Salidas	- Documento de Fichas Técnicas de autoevaluación elaboradas - Documento de Fichas Técnicas de institucionales elaboradas - Encuestas y entrevistas aplicadas

Fuente: Propia

- c) Controlar la calidad del POC, en este proceso se realizan las actividades para controlar la calidad del POC que se detallan en la siguiente tabla N° 58.

Tabla N° 58: Proceso de controlar la calidad del POC

Criterio	Descripción
Nombre	Controlar la calidad del POC
Propósito	Revisar los resultados (entregables o productos) o informes del POC para determinar si cumplen con los estándares de calidad y rechazarlos o mejorarlos antes de realizar informes finales.
Precondiciones	Recepción de informes de trabajo
Entradas	- Documento de Plan de calidad del POC - EDT - Métricas de calidad - Indicadores de autoevaluación
Actividades y Tareas	A1. Revisar los informes de trabajo, fichas técnicas, encuestas y entrevistas A2. Realizar informes de cumplimiento de calidad A3. Validar las fichas técnicas de autoevaluación e institucionales A4. Realizar cambios en los documentos e informes A5. Registrar toda la documentación obtenida
Post condiciones	Informes y documentación validada
Métricas	
Salidas	- Documento Plan de calidad del POC con cambios realizados - Informes validados - Entregables o productos validados - Informes de cambios realizados - Registro de los cambios realizados

Fuente: Propia

3.4.6. Gestión del Equipo de Trabajo del POC

- a) Convocar a docentes, en este proceso se realizan las actividades para realizar la convocatoria a los docentes que se detallan en la siguiente tabla N° 59.

Tabla N° 59: Proceso de convocar a docentes

Criterio	Descripción
Nombre	Convocar a docentes
Propósito	Realizar la convocatoria a través de proyectos o concursos para ser parte del equipo de docentes investigadores de la carrera.
Precondiciones	Autorización del POC
Entradas	- Documento POC - Lista de personal con disposición - Plantilla de Expediente Técnico del investigador
Actividades y Tareas	A1. Planificar la convocatoria A2. Recibir las propuestas

	A3. Evaluar a los candidatos A4. Determinar a los ganadores A5. Asignar responsabilidades A6. Identificar necesidades profesionales en base a sus habilidades A7. Realizar planes de mejoramiento de habilidades
Post condiciones	Equipo docente asignado
Métricas	
Salidas	- Documento de Fichas Técnicas de los investigadores - Organigrama de Funciones - Documento Plan de Inducción - Documento Plan de Capacitación - Documento Plan de Incentivos

Fuente: Propia

- b) Liderar al equipo de trabajo, en este proceso se realizan las actividades para liderar al equipo de trabajo que se detallan en la siguiente tabla N° 60.

Tabla N° 60: Proceso de liderar al equipo de trabajo

Criterio	Descripción
Nombre	Liderar al equipo de trabajo
Propósito	Dirigir y mejorar las competencias de los miembros del equipo, así como dar seguimiento y proporcionar retroalimentación de mejoras, para lograr un mejor desempeño del POC.
Precondiciones	Inicio de actividades académicas
Entradas	- Documento Plan de Inducción - Documento Plan de Capacitación - Documento Plan de Incentivos
Actividades y Tareas	A1. Realizar las capacitaciones A2. Monitorear las actividades de los responsables A3. Evaluar el desempeño de los docentes investigadores
Post condiciones	
Métricas	
Salidas	- Informe del Plan de Inducción ejecutado - Informe del Plan de Capacitación ejecutado - Informe del Plan de incentivos

Fuente: Propia

3.4.7. Gestión de las Comunicaciones del POC

- a) Planificar las comunicaciones del POC, en este proceso se realizan las actividades para planificar las comunicaciones del POC que se detallan en la siguiente tabla N° 61.

Tabla N° 61: Proceso de planificar las comunicaciones del POC

Criterio	Descripción
Nombre	Planificar las comunicaciones del POC
Propósito	Definir los formatos de comunicación utilizados en la ejecución de las actividades del POC. Establecer los medios de comunicación que se utilizarán en el desarrollo de las actividades del POC.
Precondiciones	Documento de POC elaborado
Entradas	- Plantilla de Directorio del equipo de investigación - Documento POC - Cronograma de actividades del POC
Actividades y Tareas	A1. Definir los medios de comunicación a utilizar en el desarrollo de las actividades (email, cartas, página web, afiches, otros). A2. Elaborar los formatos que se utilizarán para la comunicación formal e informal.
Post condiciones	
Métricas	
Salidas	- Directorio del equipo de investigación - Plantillas de elaboración de formatos y plantillas de comunicación (afiches, email, cartas, otros)

Fuente: Propia

- b) Registrar las comunicaciones, en este proceso se realizan las actividades para registrar las comunicaciones en el cumplimiento del POC que se detallan en la siguiente tabla N° 62.

Tabla N° 62: Proceso de registrar las comunicaciones

Criterio	Descripción
Nombre	Registrar las comunicaciones
Propósito	Crear, recopilar, distribuir y almacenar la información de las comunicaciones en el desarrollo de las actividades del POC.
Precondiciones	Necesidad de comunicación
Entradas	- Plantillas y formatos de comunicación
Actividades y Tareas	A1. Elaborar las comunicaciones a realizar según la actividad A2. Distribuir la información correspondiente según lo que se requiere comunicar. A3. Registrar las comunicaciones realizadas durante el desarrollo de las actividades. A4. Almacenar las comunicaciones como evidencias de la gestión realizada.
Post condiciones	
Métricas	
Salidas	Registro de las comunicaciones

Fuente: Propia

3.4.8. Gestión de Riesgos del POC

- a) Planificar los riesgos del POC, en este proceso se realizan las actividades de riesgos del POC. ver tabla N° 63.

Tabla N° 63: Proceso de planificar los riesgos del POC

Criterio	Descripción
Nombre	Planificar los riesgos del POC
Propósito	Identificar, analizar y mitigar los riesgos, así como el mecanismo de gestión de las incidencias surgidas durante el desarrollo de las actividades del POC.
Precondiciones	Autorización del POC
Entradas	- Plantilla del Plan de riesgos del POC - Cronograma de actividades
Actividades y Tareas	A1. Identificar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características A2. Analizar los riesgos identificados según su impacto ya sea positivo o negativo en el desarrollo de las actividades del POC A3. Establecer las respuestas o estrategias a los riesgos identificados A4. Establecer el formato de informe de las respuestas a los riesgos
Post condiciones	Plan de riesgos aprobado
Salidas	- Plan de riesgos del POC elaborado - Estrategias de respuesta

Fuente: Propia

- b) Controlar los riesgos del POC, en este proceso se realizan las actividades para controlar los riesgos del POC que se detallan en la siguiente tabla N° 64.

Tabla N° 64: Proceso de controlar los riesgos del POC

Criterio	Descripción
Nombre	Controlar los riesgos del POC
Propósito	Implementar los planes de respuesta a los riesgos, así como darles seguimiento e identificar posibles nuevos riesgos.
Precondiciones	Incidente en el cumplimiento de tareas
Entradas	- Plan de riesgos de POC
Actividades y Tareas	A1. Realizar el seguimiento y control de las actividades del cronograma del POC. A2. Realizar reuniones para evaluar los riesgos establecidos A3. Aplicar estrategias de respuesta al presentarse incidentes en el cumplimiento de las actividades del POC A4. Realizar informe de aplicación de la respuesta al riesgo. A5. Analizar nuevos riesgos al aplicarse cambios en el desarrollo de las actividades del POC
Post condiciones	Reducción de impacto en la aplicación de las respuestas a los riesgos
Salidas	- Informe de respuesta a los riesgos

Fuente: Propia

3.4.9. Gestión de Adquisiciones del POC

- a) Planificar las adquisiciones, en este proceso se realizan las actividades para planificar las adquisiciones del POC que se detallan en la siguiente tabla N° 65.

Tabla N° 65: Proceso de planificar las adquisiciones

Criterio	Descripción
Nombre	Planificar las adquisiciones
Propósito	Planificar las adquisiciones de recursos materiales y humanos externos a la carrera requeridos para el desarrollo de las actividades del POC.
Precondiciones	Autorización del POC
Entradas	- Plantilla de Plan de adquisiciones - Documento de POC
Actividades y Tareas	A1. Identificar los recursos humanos y materiales externos a la carrera necesarios para el desarrollo de las actividades del POC A2. Establecer cuándo se realizarán las adquisiciones definidas y cuánto tiempo se las utilizará A3. Definir las condiciones con las cuales se harán las adquisiciones A4. Analizar los costos de estas adquisiciones A5. Identificar los proveedores que proveerán estas adquisiciones
Post condiciones	Plan de adquisiciones del POC aprobado
Métricas	
Salidas	- Documento de Plan de adquisiciones del POC elaborado

Fuente: Propia

- b) Efectuar las adquisiciones, en este proceso se realizan las actividades para efectuar las adquisiciones que se detallan en la siguiente tabla N° 66.

Tabla N° 66: Proceso de efectuar las adquisiciones

Criterio	Descripción
Nombre	Efectuar las adquisiciones
Propósito	Realizar la adquisición del recurso a la empresa, departamento y/o oficina y efectuar el contrato para la utilización del recurso.
Precondiciones	Solicitud de adquisiciones
Entradas	- Plantilla de Solicitud/Orden de Pedido/Pedido Interno/Proforma
Actividades y Tareas	A1. Solicitar la adquisición según la planificación A2. Recibir respuesta de la adquisición A3. Establecer el contrato para la utilización de los recursos A4. Realizar informe de la adquisición
Post condiciones	
Métricas	
Salidas	- Documentos de Solicitud de adquisiciones elaboradas (contratos) - Acuerdos de contratos - Informe de la adquisición

Fuente: Propia

- c) Controlar las adquisiciones, en este proceso se realizan las actividades para controlar las adquisiciones que se detallan en la siguiente tabla N° 67.

Tabla N° 67: Proceso de controlar las adquisiciones

Criterio	Descripción
Nombre	Controlar las adquisiciones
Propósito	Gestionar las adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos y/o términos de utilización de los recursos y efectuar cambios o correcciones de los términos del contrato.
Precondiciones	Informe de desempeño
Entradas	- Documento de solicitud elaborado
Actividades y Tareas	A1. Gestionar las adquisiciones A2. Documentar los informes de entrega, recepción, facturas y otros documentos que evidencien la adquisición A3. Registrar modificaciones en los términos del contrato del recurso
Post condiciones	
Métricas	
Salidas	- Registro de documentos de recepción

Fuente: Propia

- d) Cerrar las adquisiciones, en este proceso se realizan las actividades para cerrar las adquisiciones que se detallan en la siguiente tabla N° 68.

Tabla N° 68: Proceso de cerrar adquisiciones

Criterio	Descripción
Nombre	Cerrar las adquisiciones
Propósito	Finalizar y documentar la finalización de uso de las adquisiciones realizadas para futuras referencias.
Precondiciones	Término de uso del recurso
Entradas	- Contratos, documentos de recepción
Actividades y Tareas	A1. Revisar plan de adquisiciones A2. Revisar los contratos realizados por las adquisiciones A3. Cerrar con un documento de entrega del recursos o término del contrato A4. Documentar los informes de la adquisición
Post condiciones	Contratos o documentos de finalización de la adquisición
Métricas	
Salidas	- Documentos de término de contrato, documentos de entrega

Fuente: Propia

3.4.10. Gestión de los interesados

- a) Analizar y establecer interesados, en este proceso se realizan las actividades para establecer los interesados del PEC y POC que se detallan en la siguiente tabla N° 69.

Tabla N° 69: Proceso de analizar y establecer interesados

Criterio	Descripción
Nombre	Analizar y establecer interesados (estudiantes, docentes, egresados, administradores, grupos de interés)
Propósito	Identificar los interesados que intervienen en los procesos de desarrollo de la investigación para asegurar el apoyo efectivo de los interesados a lo largo del desarrollo del POC. Analizando para cada interesado sus necesidades, interés y potencial impacto en el éxito del POC.
Precondiciones	Autorización para la elaboración del PEC
Entradas	- Plantilla de Documento de Asignación de participación (resolución, acta, acuerdo) - Plantilla de Listado de interesados
Actividades y Tareas	A1. Identificar todos los potenciales interesados en el proyecto (estudiantes, docentes, egresados, administradores, grupos de interés) A2. Elaborar la carta de invitación para formar parte del grupo interesados A3. Recepcionar la aceptación de los interesados designados A4. Emitir resolución académica por ser nombrado parte del grupo de interesados A5. Elaborar el documento Plan de Gestión de Interesados
Post condiciones	Resolución emitida de asignación de responsabilidad
Métricas	- % de participación de los estudiantes, docentes y administradores en la elaboración del PEC
Salidas	- Documento académico de asignación de participación del interesado - Listado de interesados - Acuerdos

Fuente: Propia

- b) Gestionar la participación de los interesados, en este proceso se realizan las actividades para gestionar la participación de los interesados que se detallan en la siguiente tabla N° 70.

Tabla N° 70: Proceso de gestionar la participación de los interesados

Criterio	Descripción
Nombre	Gestionar la participación de los interesados
Propósito	Comunicar y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades o requerimientos fomentando la participación adecuada en el desarrollo de las actividades del POC.
Precondiciones	Lista de interesados elaborada
Entradas	- Documento académico de asignación de participación del interesado - Listado de interesados - Acuerdos
Actividades y Tareas	A1. Realizar la convocatoria de los interesados A2. Emitir documentos de invitación a la convocatoria A3. Registrar la participación de los interesados A4. Documentar los acuerdos y/o participaciones realizadas A5. Elaborar el acuerdo de la participación.
Post condiciones	
Métricas	- % de participación de los estudiantes, docentes y administradores en la elaboración del PEC
Salidas	- Registro de participación aplicada

Fuente: Propia

Una de las ventajas que presenta el método es la documentación que necesaria, para que los involucrados puedan realizar su labor, ya que una de las características encontradas en la gestión académica es que debido a los cambios que trae la implementación de la Nueva Ley Universitaria y el modelo de calidad, no se tiene en claro que información es necesaria tanto para cumplir con los estándares o que información formalizar si es que esta no es registrada, contribuyendo de esta manera a mejorar la labor de académica y sus implicancias en cuanto a la investigación universitaria se refiere. El método presenta plantillas para su uso en algunos casos, esta variedad de documentación se presenta en los procesos ya definidos del método, así también de una manera resumida y fácil de entender en la Tabla N° 71.

Tabla N° 71: Documentación utilizada por el método GIBOK

Áreas de conocimiento GIBOK	Descripción	Procesos	Documentos de entradas	Documentos de Salida
Gestión del PEC	Gestionar, planificar, ejecutar, controlar y cerrar las actividades académicas que corresponden al PEC y POC. - Plantilla Planeamiento Estratégico de la Carrera - Plantilla Plan Operativo de la Carrera	1.1 Recepcionar autorización para planificar el PEC	- Carta comunicando el inicio de la planificación - Email de comunicación sobre el inicio de la planificación - Acuerdo institucional sobre el inicio de la planificación	- Documento registrado con fecha y hora de recepción
		1.2 Elaborar el PEC	- Proyecto del sistema de evaluación de la investigación - Políticas de calidad de investigación - Carta de Autorización - Plantilla del PEC - Plantilla de registro de participantes - Formato Acta de elaboración - Plantilla de entrevista	- Documento del PEC - Carta de Recepción - Registro de participantes - Acta de Elaboración - Acuerdos - Entrevistas de participantes
		1.3 Liderar y gestionar el PEC y POC	- Documento registrado con fecha y hora de recepción	- Documentos e informes completos - Solicitudes de cambios - Actualización de documentos de gestión
		1.4 Revisar e informar el avance del PEC y POC	- Documento PEC y POC - Informes de los documentos de gestión - Informes de Sistemas de información (SGE) para la gestión del PEC y POC	- Documentos e informes validados - Actualización de documentos de gestión
		1.5 Elaborar el informe final de evaluación del PEI-IC	- Informe Final - Solicitud de Elaboración del Informe final del PEC - Informes POC	- Documento del informe de evaluación del PEC - Carta de Recepción - Acuerdo
		1.6 Elaborar el informe final de evaluación del POC	- Informe Final - Solicitud de Elaboración del Informe final del POC - Informes POCs - Informes de estándares la Autoevaluación de la investigación	- Documentos de informes de evaluación del POC - Carta de Recepción - Documentos de informe de autoevaluación del POC - Acuerdo
Gestión del Alcance del POC	Planificar todo el trabajo que incluye responder al POC. - Plantilla Plan Operativo de la Carrera	2.1 Planificar el alcance del POC	- Plantilla POC - Programas, proyectos, planes y otros - Indicadores de la autoevaluación - Metas del PEC Anual - Documentos de POCs Anteriores - Plantilla de registro de participantes - Formato Acta de elaboración - Plantilla de entrevista	- Documento del PEC - Carta de Recepción - Registro de participantes - Acta de Elaboración - Acuerdos - Entrevistas de participantes
		2.2 Elaborar EDT-POC	- Metas del PEC Anual	- Actualización del documento POC

			<ul style="list-style-type: none"> - Documento del POC - Documentos de POCs Anteriores - Plantilla EDT 	<ul style="list-style-type: none"> - EDT del POC
		2.3 Controlar el alcance del POC	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de POC versión actual 	<ul style="list-style-type: none"> - Versión nueva del Documento POC
Gestión del Cronograma del POC	Planificar todas las actividades académicas para responder al POC en el plazo. <ul style="list-style-type: none"> - Plantilla Documento Plan Operativo de la Carrera 	3.1 Desarrollar el cronograma de actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Metas del PEC Anual - Documento de POC - Documentos de POCs Anteriores - Lista de docentes del equipo de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Documento POC actualizado (Cronograma desarrollado) - Acuerdo de aprobación del Cronograma
		3.2 Estimar los recursos de las actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Documento POC - Cronograma de actividades - Plantilla de recursos estimados 	<ul style="list-style-type: none"> - Documento POC actualizado - Acuerdo de aprobación de actividades
		3.3 Controlar el cronograma del POC	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de POC versión actual 	<ul style="list-style-type: none"> - Versión nueva del Documento POC
Gestión del Presupuesto del POC	Planificar, estimar, presupuestar, obtener financiamiento y controlar los gastos dentro del presupuesto.	4.1 Elaborar el presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de POC - Documentos de POCs anteriores - Cronograma de actividades - Actividades con recursos estimados 	<ul style="list-style-type: none"> - Documento POC actualizado (Presupuesto final) - Acuerdo de aprobación del Presupuesto
		4.2 Controlar el presupuesto del POC	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de POC versión 	<ul style="list-style-type: none"> - Versión nueva del Documento POC - Acuerdo de cambios de presupuesto - Informe de Gastos
Gestión de la Calidad del POC	Garantizar que el POC responda a los indicadores de calidad de investigación. <ul style="list-style-type: none"> - Plantilla Plan de Gestión del POA 	5.1 Planificar la calidad del POC	Indicadores de autoevaluación de SINEACE <ul style="list-style-type: none"> - Informe de producción de artículos científicos - Informe de porcentaje de titulados por tesis - Informe de porcentaje de estudiantes que presentan trabajos de investigación en eventos científicos - Informe de porcentaje de docentes que presentan trabajos de investigación en eventos científicos - Informe de número de libros científicos especializados publicados - Informe de porcentaje de eficacia en investigación científica - Informe de número de registro de proyectos de tesis - Informe número de manuscritos publicados, que se desarrollan durante el año académico - Informe de porcentaje de docentes asesores en trabajos de investigación - Informe de número eventos de difusión de resultados de investigación organizados 	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de Plan de calidad del POC - Encuestas y entrevistas elaboradas - Plantillas de Fichas Técnicas de indicadores autoevaluación

			<ul style="list-style-type: none"> - Informe de número de grupos de docentes y estudiantes activos en proyectos de investigación - Informe porcentaje docentes que participan en proyectos de investigación - Informe de porcentaje de estudiantes que participan en proyectos de investigación - Informe de número proyectos de investigación registrados - Informe de porcentaje de docentes que asisten a eventos de investigación científica - Informe de porcentajes de estudiantes que asisten a eventos de investigación científica - Informe de número de docentes investigadores en redes - Informe de porcentaje de estudiantes que utilizan la biblioteca virtual - Informe de porcentaje de docentes que utilizan la biblioteca virtual - Informe de porcentaje docentes capacitados en investigación - Informe de inversión en investigación - Informe de porcentaje de docentes que reciben incentivos económicos por investigación - Informe de número de proyectos de investigación que reciben apoyo financiero presupuestado 	
		5.2 Garantizar la calidad del POC	<ul style="list-style-type: none"> - Plantillas de Fichas Técnicas de Indicadores institucionales - Plantillas de Fichas Técnicas de autoevaluación - Encuestas y entrevistas de satisfacción, percepción y confirmación elaboradas (estudiantes, docentes, administradores, egresados, grupos de interés) - EDT 	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de Fichas Técnicas de autoevaluación elaboradas - Documento de Fichas Técnicas de institucionales elaboradas - Encuestas y entrevistas aplicadas - Informes de indicadores
		5.3 Controlar la calidad del POC	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de Plan de calidad del POC - EDT - Métricas de calidad - Indicadores de autoevaluación 	<ul style="list-style-type: none"> - Documento Plan de calidad del POC actualizado - Informes validados - Entregables o productos validados - Informes de cambios realizados - Registro de los cambios realizados
Gestión del Equipo de Trabajo del POC	Organizar y gestionar al equipo docente de investigación.	6.1 Convocar a docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Documento POC - Lista de personal con disposición - Plantilla de Expediente Técnico del investigador 	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de Fichas Técnicas de los investigadores - Organigrama de Funciones - Documento Plan de Inducción

	- Plantilla Gestión del Equipo de Trabajo			- Documento Plan de Capacitación - Documento Plan de Incentivos
		6.2 Liderar al equipo de trabajo	- Documento Plan de Inducción - Documento Plan de Capacitación - Documento Plan de Incentivos	- Informe del Plan de Inducción ejecutado - Informe del Plan de Capacitación ejecutado - Informe del Plan de incentivos
Gestión de la Comunicación del POC	Gestionar necesidades de información y comunicación que comprende desarrollar las actividades del POC. - Plantilla Gestión de las Comunicaciones	7.1 Planificar las comunicaciones del POC 7.2 Registrar las comunicaciones	- Plantilla de Directorio del equipo de investigación - Documento POC - Cronograma de actividades del POC - Plantillas y formatos de comunicación	- Directorio del equipo de investigación Plantillas de elaboración de formatos y plantillas de comunicación (afiches, email, cartas, otros) - Registro de las comunicaciones
Gestión de los Riesgos del POC	Identificar los riesgos y planificar la respuesta. - Plantilla Gestión de Riesgos	8.1 Planificar los riesgos del POC 8.2 Controlar los riesgos del POC	- Plantilla del Plan de riesgos del POC - Cronograma de actividades - Plan de riesgos de POC	- Plan de riesgos del POC elaborado - Estrategias de respuesta - Informe de respuesta a los riesgos
Gestión de las Adquisiciones del POC	Planificar la compra y/o solicitud de servicios o productos de externos para cumplir con el POC. - Plantilla Gestión de Adquisiciones [9.1 Planificar las adquisiciones POC 9.2 Efectuar las adquisiciones 9.3 Controlar las adquisiciones 9.4 Cerrar las adquisiciones	- Plantilla de Plan de adquisiciones - Documento de POC - Plantilla de Solicitud/Orden de Pedido/Pedido Interno/Proforma - Documento de solicitud elaborado - Contratos, documentos de recepción	- Documento de Plan de adquisiciones del POC elaborado - Documentos de Solicitud de adquisiciones elaboradas (contratos) - Acuerdos de contratos - Informe de la adquisición - Registro de documentos de recepción - Documentos de término de contrato, documentos de entrega
Gestión de los Interesados del POC	Identificar y gestionar el apoyo, necesidades e intervención de los interesados. - Plantilla Gestión de Interesados	10.1 Analizar y establecer interesados 10.2 Gestionar la participación de los interesados	- Plantilla de Documento de Asignación de participación (resolución, acta, acuerdo) - Plantilla de Listado de interesados - Documento académico de asignación de participación del interesado - Listado de interesados - Acuerdos	- Documento académico de asignación de participación del interesado - Listado de interesados - Acuerdos - Registro de participación aplicada

Fuente: Propia

3.5. Métricas e indicadores

De acuerdo a Díez et al. (2011), es importante realizar la evaluación de rendimiento del proyecto, para lo cual deben aplicar diversas técnicas de acuerdo a la experiencia de los gestores del proyecto o de asesores, como también la definición de KPI adecuados de acuerdo al contexto. Tener control sobre el proyecto es fundamental en los administradores del mismo, se debe medir el desempeño fundamentalmente en el alcance, cronograma y costos del proyecto, analizando las posibles variaciones que se presenten en la ejecución del proyecto. Esto se puede observar en la siguiente Figura N° 30.



Figura N° 30: Control del Proyecto
Fuente: Propia

Para este método se debe considerar lo siguiente:

La Gestión del Valor Ganado (EVM)

Es el estándar para medir el desempeño del cronograma y del costos de un proyecto, y se enfoca en lo que está ocurriendo actualmente relativo al desempeño del cronograma del proyecto (Remi & Fannon, 2010). En otras palabras, se utiliza en la gerencia de proyectos y se basa en la comparación de los costos reales del proyecto contra los costos planeados y el trabajo terminado, con el fin de verificar si todo se está llevando de acuerdo a lo planeado. En las cuales se maneja las siguientes variables:

- a) **PV: Valor Planeado**, representa el costo planificado del trabajo que debería estar completo en un momento determinado. Es decir, indica el valor de tiempo que se tenía planificado en un momento dado del proyecto.
- b) **EV: Valor Ganado**, es una medida del valor del trabajo que se completó a un momento determinado. Es decir, representa el trabajo realizado en un momento dado. Esta variable se representa en tiempo.
- c) **AC: Costo Real**, representa el dinero gastado para completar el trabajo. Es decir, indica el coste en un momento dado para realizar el trabajo que se llevará a cabo.

Para Remi & Fannon (2010), estos tres elementos se utilizan en determinados momentos, para calcular los índices de desempeño y las variaciones respecto del cronograma planificado, los cuales son:

- a) **SPI = El índice del desempeño del cronograma**, es una medida de qué tan bien está avanzando el trabajo respecto del cronograma planificado.

$$\text{La fórmula es: } SPI = \frac{EV}{PV}$$

Esta fórmula responde a la pregunta: *¿Cuál es la proporción entre lo que se hizo realmente (valor ganado) respecto de lo que se planificó hacer (valor planificado)?*

Si $SPI > 1$, indica que el proyecto está adelantado en el cronograma o está realizando más trabajo de los que se planificó haber hecho a un momento dado.

- b) **SV = La variación del cronograma**, es una medida (expresada en dólares) de qué tan lejos está el proyecto respecto del cronograma original.

$$\text{La fórmula es: } SV = EVM - PV$$

Si $SV > 0$, (positivo) indica que el proyecto está adelantado. El valor del dólar es igual al valor del trabajo y puede estar atrasado o adelantado.

- c) **CPI = el índice del desempeño del costo**, es una medida de qué tan eficientemente se están gastando los dólares del proyecto.

$$\text{Su fórmula es: } CPI = \frac{EV}{AC}$$

La fórmula responde a la pregunta: *¿Cuál es la proporción del trabajo hecho frente a lo que realmente pagamos?*

Si $CPI > 1$, indica que el proyecto está pagando menos por el trabajo hecho, que el costo que se planificó.

- d) **CV = La variación del costo**, es una medida de qué tan lejos está el proyecto del costo presupuestado con respecto al trabajo realizado o ganado.

Su fórmula es: $CV = VM - AC$,

Si $CV > 0$, (positivo) indica que el proyecto está pagando menos de lo planificado para el trabajo que se hizo.

Ejemplo:

En la siguiente tabla N° 72 se muestran los valores de un ejemplo simple del SPI y SV del trabajo en curso (Remi & Fannon, 2010).

Tabla N° 72: Ejemplo del SPI y del SV del trabajo en curso

Proyecto Total			
PV	EV	SPI	SV
\$ 19.000.000	\$ 18.500.000	0.97	\$ (500.000)

Fuente: Remi & Fannon (2010)

Los valores de la Tabla 72 son para todo el proyecto hasta el momento en que se hizo la medición. La interpretación es que este proyecto es muy saludable con un índice de desempeño del cronograma de 0,97 y una variación del cronograma de aproximadamente -3%.

A continuación, hay ejemplos que ilustran cómo el SPI y SV del trabajo en curso pueden producir dos escenarios (ver tabla N° 73).

Tabla N° 73: Escenario 1 del trabajo en curso

Trabajo en curso - Escenario 1					
PV	EV	SPI	SV	Valor del trabajo comenzado temprano	TSPI-WIPSPI
\$ 1.000.000	\$ 500.000	0.5	\$ (500.000)	\$ -	0.47

Fuente: Remi & Fannon (2010)

En la tabla anterior, los valores se limitan a la tarea del trabajo en curso o a las tareas del plan que ya han comenzado pero que aún no han terminado. El valor planificado del trabajo en curso es de \$1.000.000 y el valor ganado es

de solo \$500.000, indicando que el trabajo está muy atrasado. El índice total del desempeño del cronograma, o TSPI, de la Tabla 73 (0,97) menos el SPI del trabajo en curso (o WIPSPI) de la Tabla 73 (0,5) es 0,47, lo que indica que el índice del desempeño del cronograma del trabajo en curso (0,5) está muy enmascarado por el valor ganado total de 0,97.

En la tabla N° 74, también lista los valores de las tareas en curso.

Tabla N° 74: Escenario 2 del trabajo en curso

Trabajo en curso - Escenario 2					
PV	EV	SPI	SV	Valor del trabajo comenzado temprano	TSPI-WIPSPI
\$1.000.000	\$7.500.000	0.75	\$(250.000)	\$ 250.000	0.22

Fuente: Remi & Fannon (2010)

El valor planificado es el mismo aquí que en la Tabla 74 (\$1.000.000); sin embargo, en este caso, el valor ganado es \$750.000, lo cual consiste de dos componentes: \$500 mil del trabajo que está programado para estar en curso, y \$250 mil para el trabajo que comenzó por adelantado. En este escenario, el director del proyecto necesita no solo preocuparse sobre el trabajo planificado y cómo ponerlo otra vez en sus carriles en términos del tiempo, sino también, hay condiciones preexistentes que pueden llevar a incidentes de calidad o retrasos.

De acuerdo a este ejemplo presentado por Remi & Fannon (2010), se puede llenar el siguiente formato (ver tabla N° 75) para poner tener estos indicadores y realizar las gráficas correspondientes:

Tabla N° 75: Plantilla para calcular el rendimiento del proyecto

Fecha	Costo Base	TOTAL				TRABAJO EN CURSO (WIP)				Valor del trabajo comenzado temprano	Peso del EV Total en el WIPSPI	% de WIPEV del trabajo comenzado temprano	
		PV	EV	SPI	SV	Costo Base	PV	EV	SPI				SV

Fuente: Remi & Fannon (2010)

Se debe considerar lo mencionado por Peru (2013), el cual presenta importantes pasos a seguir para establecer dicha evaluación basado en métricas e indicadores.

- a) Paso 1: Se debe establecer un plan de Línea Base, que proporcione los elementos para medir el desempeño, esta Línea Base incluye los costos de mano de obra, el recurso humano y los materiales necesarios para el desarrollo de las actividades, las cuales son representadas en un diagrama de Gantt.
- b) Paso 2: Medir el progreso y desempeño, es decir medir las actividades y lo que esto implica y lo ya avanzado con los planificado.
- c) Paso 3: Realizar una comparación del plan con lo tangible, identificando las desviaciones (retrasos o adelantos en tiempo y recursos de acuerdo al alcance) de las actividades reales con el plan para determinar si es necesario aplicar acciones correctivas.
- d) Paso 4: Realizar las acciones indicadas, según el paso anterior. Se debe evaluar para tomar las acciones correctivas de esta manera alinearse al plan original o ejecutar el plan de contingencias.
- e) Paso 5: Si se diera el caso de un cambio en el proyecto, es necesario que este esté especificado con claridad y por consiguiente evaluar el impacto dentro del proyecto, de ahí la importancia de establecer procedimientos claros.

3.6. El método y la Nueva Ley Universitaria

De acuerdo al Ministerio de Educación (2014), la Nueva Ley Universitaria realizar una reforma universitaria, el cual presenta 10 importante cambios en la manera como se estaban realizando las cosas; y en relación al método propuesto se realizó un análisis de como el método aporta en la implementación de esta Ley, esto se puede apreciar en la siguiente tabla N° 76.

Tabla N° 76: Ley Universitaria 30220 y el método GIBOK

Ley Universitaria N° 30220	Método GIBOK
Calidad de la educación	<ul style="list-style-type: none"> - La Ley Universitaria tiene el propósito de que las Instituciones de Educación Superior cumplan estándares mínimos de calidad en los servicios de educación, para lo cual el Método GIBOK incluye dentro del cumplimiento de sus procesos los estándares de calidad gestionados por el área de conocimiento Gestión de la Calidad del POA brindando la información que se debe considerar y la información resultante, esto se ve reflejado en las plantillas que el método presenta (ver Anexos 8-32). - Al considerarse los estándares de calidad contribuye a que la institución incluya dentro de su planificación y metas cumplir con los mencionados estándares (ver Anexos 4-7)
Mejor nivel académico	<ul style="list-style-type: none"> - Al tomar en cuenta los estándares de calidad, se contribuye a mejorar el nivel académico, ya que los estándares consideran situaciones como: participación de docentes y estudiantes en eventos científicos, realización de tesis por parte de los estudiantes, tener docentes asesores, entre otros (ver Anexos 8-32).
Docentes con grados académicos	<ul style="list-style-type: none"> - Las acciones antes mencionadas conllevan a realizar un plan estratégico desde una perspectiva diferentes centrada en el bienestar de los estudiantes, sin dejar de lado a los docentes quienes deben conseguir como mínimo el grado de Magister, realizar investigaciones y publicaciones, y tener el apoyo de la institución (ver Anexos 4-7).
Docentes asesores y apoyo en investigación	<ul style="list-style-type: none"> - El método al considerar los estándares relacionados con este tema por parte de la Ley exige a la institución considerar y realizar las acciones necesarias para que se lleve a cabo (ver Anexos 4-7), dicho de otra manera, que se tome en cuenta en la planificación.
Apoyo económico para realizar investigaciones	<ul style="list-style-type: none"> - El método considera todos los estándares del modelo de calidad en relación a la investigación, los cuales son considerados en el POA y PEC, además de estar monitoreados y soportados por las demás gestiones que coadyuvarán a su cumplimiento tal como el equipo de investigación (ver Anexo 33), los riesgos (ver Anexo 36), las comunicaciones (ver Anexo 34), las adquisiciones (ver Anexo 37) y los interesados (ver Anexo 38).
Cumplir estándares básicos de calidad	<ul style="list-style-type: none"> - El método no considera este aspecto dentro de sus procesos, sin embargo, se recalca la realización de investigaciones, ya que la mayor parte de recursos bibliográficos de investigación se encuentran en el idioma inglés. Esto no limita a que se realicen publicaciones en otros lenguajes o dialectos, el cual también deberían considerarse.
Dominio de según idioma	<ul style="list-style-type: none"> - El método considerar en la planificación estratégica y operativa el control correcto de los recursos económicos, de esta manera contribuya a los estipulado por la Ley Universitaria. - La Gestión de Costos realizado en base a la Gestión del Cronograma contribuirá a una correcta administración de los fondos en cuanto a investigación se refiere.
Administración clara de fondos	<ul style="list-style-type: none"> - El método no contempla este punto.
Universidades brinden información necesaria	<ul style="list-style-type: none"> - El método no contempla este punto.
Elección de autoridades universitarias por voto directo y secreto	<ul style="list-style-type: none"> - El método no contempla este punto.

Fuente: Propia

3.7. Herramienta de soporte al método

Para un mejor conocimiento y aprendizaje del método GIBOK, se ha desarrollado un portal web para poner a disposición de la Dirección de la Unidad de Investigación y del Equipo de investigación de las carreras universitarias la guía desarrollada del método y los materiales elaborados (plantillas, documentos, procesos). Este portal web desarrollado cuenta con diferentes formas de navegación para facilitar el acceso y también dar soporte al almacenamiento de las versiones de documentos y plantillas elaboradas que ayuden en la gestión de los procesos de desarrollo de investigación.

Para el desarrollo de este portal web se utilizó el sistema administrador de contenido Wordpress, el cual está orientado a la publicación de blog. Desarrollado en lenguaje de programación PHP y usa la base de datos MySQL, bajo la licencia GPL y de código modificable. Este portal web consta de 6 zonas principales, las que son: descripción del Método GIBOK, las fases del Método GIBOK, los procesos del Método GIBOK, los indicadores el Método GIBOK, las plantillas del Método, y búsqueda, categorización y etiquetado; los cuales serán detallados a continuación.

3.7.1. Definición de los niveles de arquitectura del portal

La arquitectura del portal utilizado para método se detalla en la siguiente Figura N° 31.

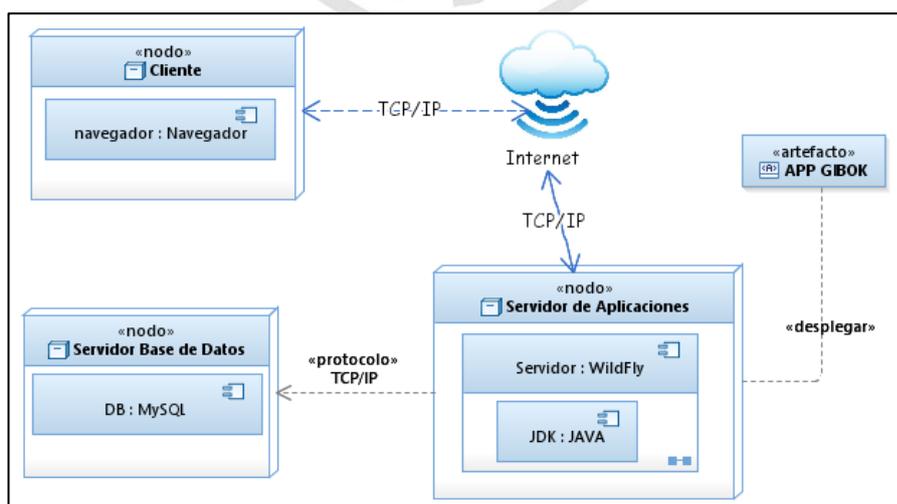


Figura N° 31: Diagrama de despliegue Portal Web GIBOK
Fuente: Propia

La estructura esta divididos por nodos y estos cumplen relaciones que se detallan en la siguiente tabla N° 77.

Tabla N° 77: Descripción de los nodos involucrados

Nodo	Descripción	Relación	Tipo
PC Cliente	PC donde el cliente se conectará al sistema a través de un navegador de Internet.	Concentrador / Internet	Bidireccional
Concentrador	Permitirá proporcionar conectividad en la intranet de RENIEC	PC cliente	Bidireccional
Servidor de Aplicaciones	Servidor donde reside y funciona el sistema, a través de sus servicios logra comunicarse con el cliente y la base de datos del sistema.	Capa del cliente y servidor de aplicaciones	Bidireccional
Base de Datos	Motor de Base de Datos donde se encuentra guardada la Información generada por el sistema y se solicitaran las consultas de información.	Servidor de Aplicaciones y Base de datos	Bidireccional

Fuente: Propia

Los nodos del sistema están organizados en tres niveles: Nivel 1 - Cliente, Nivel 2 - Servidor de Aplicaciones y Nivel 3 - Base de Datos.

3.7.2. Mapa de navegación

El mapa de navegación representa de manera gráfica la organización de la información en la estructura del portal. El siguiente mapa de navegación (ver Figura N° 32) jerárquico del portal GIBOK muestra dicha estructura.

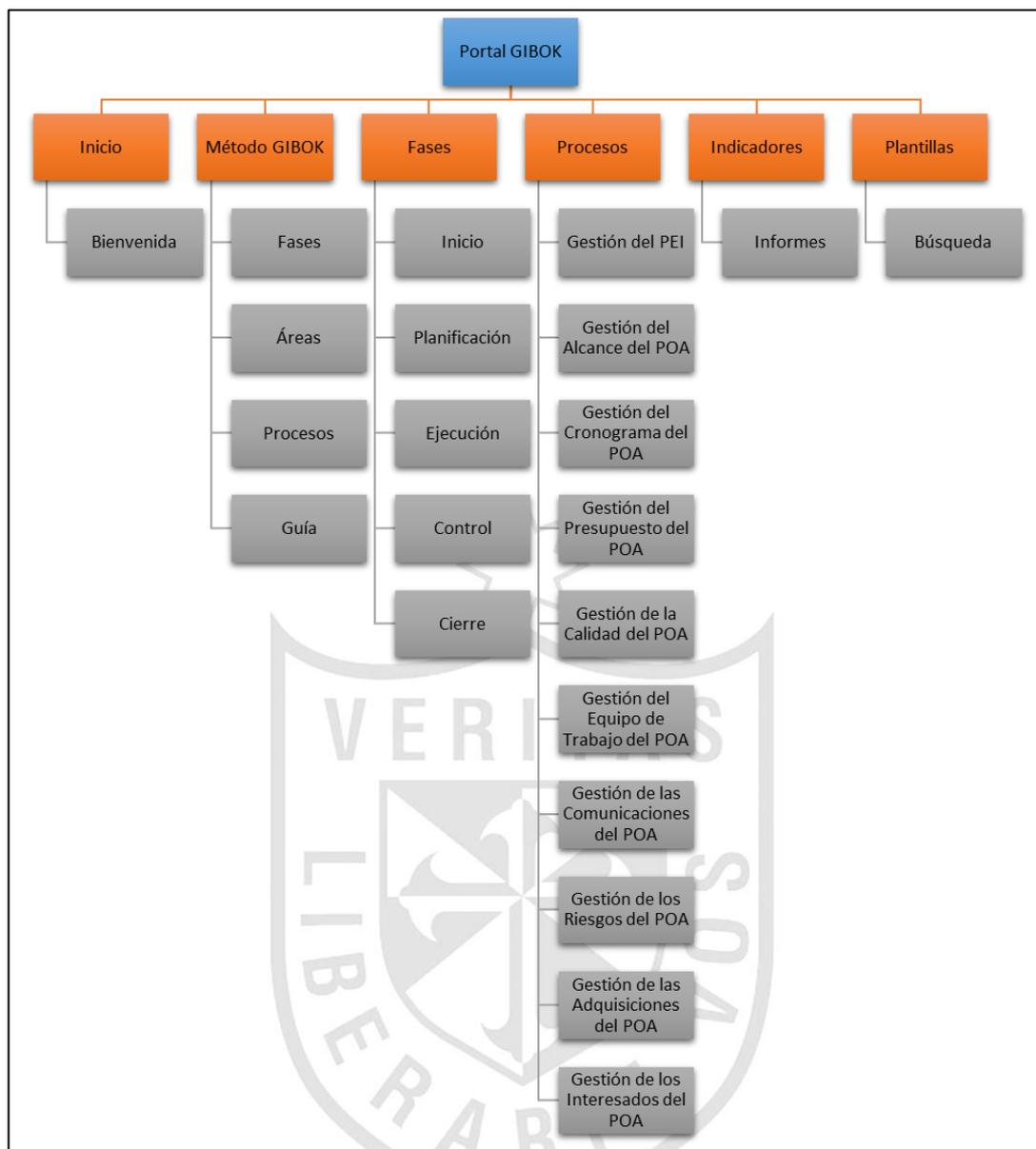


Figura N° 32: Mapa de navegación del Portal GIBOK
Fuente: Propia

3.7.3. Modelo de casos de uso del sistema

Teniendo la necesidad de evidenciar el funcionamiento del portal se establecieron los casos de uso del sistema el cual esta detallado en la siguiente Figura N° 33.

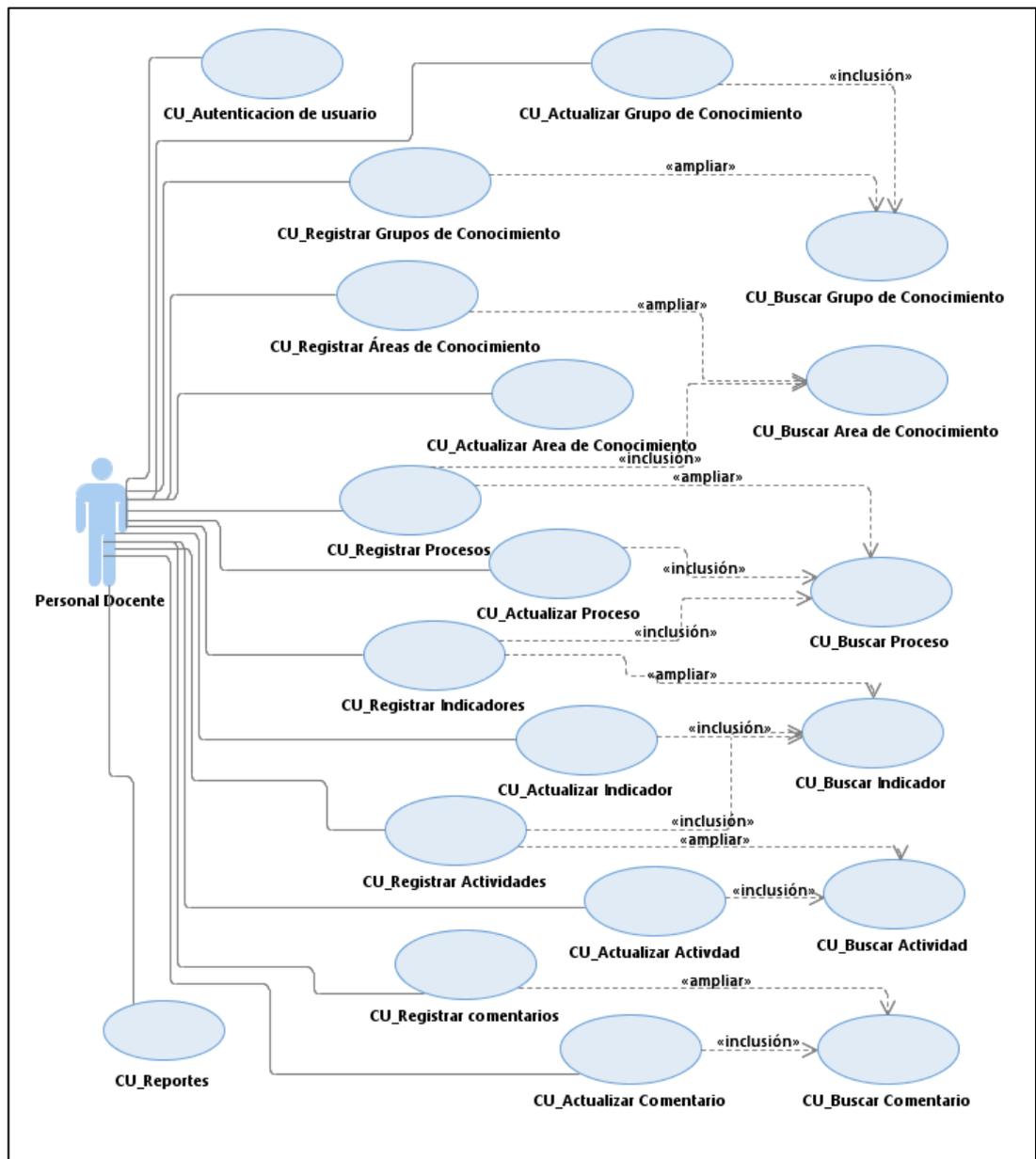


Figura N° 33: Modelo de Casos de Uso del Portal GIBOK
Fuente: Propia

3.7.4. Identificación de subsistemas de diseño

A continuación, se observa en la siguiente Figura N° 34 los sub sistemas y sus respectivos paquetes que conforman el portal.

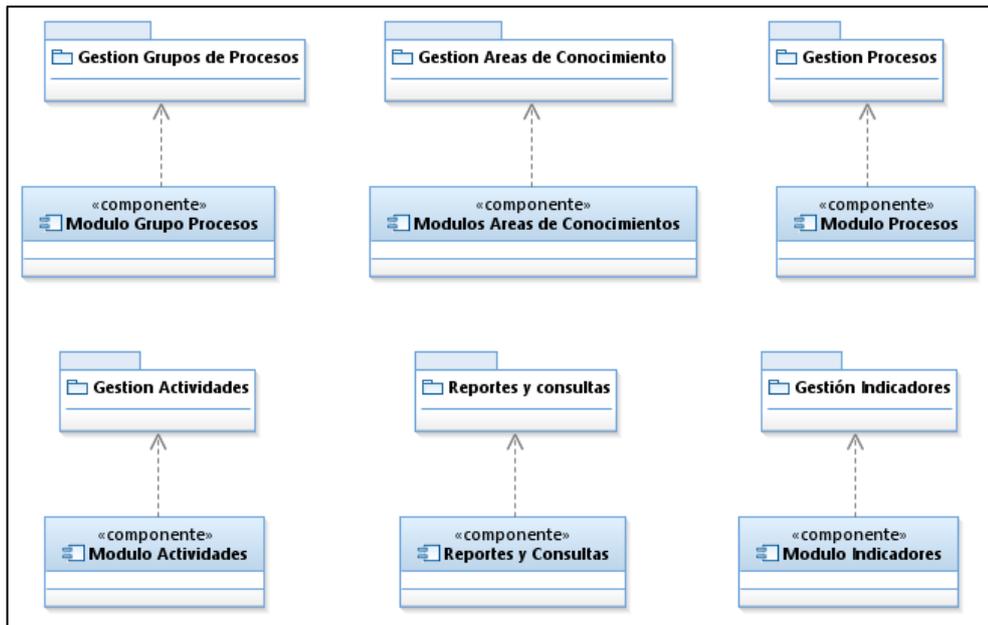


Figura N° 34: Diagrama de Subsistemas
Fuente: Propia

La descripción de cada subsistema se detalla a continuación en la siguiente tabla N° 78.

Tabla N° 78: Descripción de los sub sistemas

Modulo	Descripción	Dependencias	Nodo	Tipo
Gestión de Grupo de Procesos	Mediante este proceso, el Usuario, tendrá las opciones que le permitirá registrar grupos de procesos del método, así como actualizar, o cambiar de estado	Ninguna	Capa del cliente y servidor de aplicaciones	Funcional
Gestión de Área de Conocimiento	Mediante este proceso, el Usuario, tendrá las opciones que le permitirá registrar las áreas de conocimiento, así como actualizar, o cambiar de estado	Ninguna	Capa del cliente y servidor de aplicaciones	Funcional
Gestión de Procesos	Mediante este proceso, el Usuario, tendrá las opciones que le permitirá registrar los procesos, así como actualizar, o cambiar de estado, asignarlos a un grupo de procesos y un área de conocimiento	Gestión de Grupo de Procesos y Área de Conocimiento	Capa del cliente y servidor de aplicaciones	Funcional

Gestión de Actividades	Mediante este proceso, el Usuario, tendrá las opciones que le permitirá registrar las actividades de los procesos, así como actualizar, o cambiar de estado	Gestión de Procesos	Capa del cliente y servidor de aplicaciones	Funcional
Gestión de Indicadores	Mediante este proceso, el Usuario, tendrá las opciones que le permitirá registrar los indicadores de calidad, así como actualizar, o cambiar de estado	Gestión de Procesos	Capa del cliente y servidor de aplicaciones	Funcional
Reportes y Consultas	Mediante este proceso el usuario podrá generar los reportes.	Gestión de Procesos	Capa del cliente y servidor de aplicaciones	Funcional

Fuente: Propia

3.7.5. Despliegue de nodos, subsistemas y componentes

Según los requerimientos y la necesidad del investigador para que el portal soporte el método, a continuación, se muestra el diagrama explicativo de subsistemas y componentes para cada nodo (ver Figuras N° 35, 36, 37, 38, 49, 40 y 41).

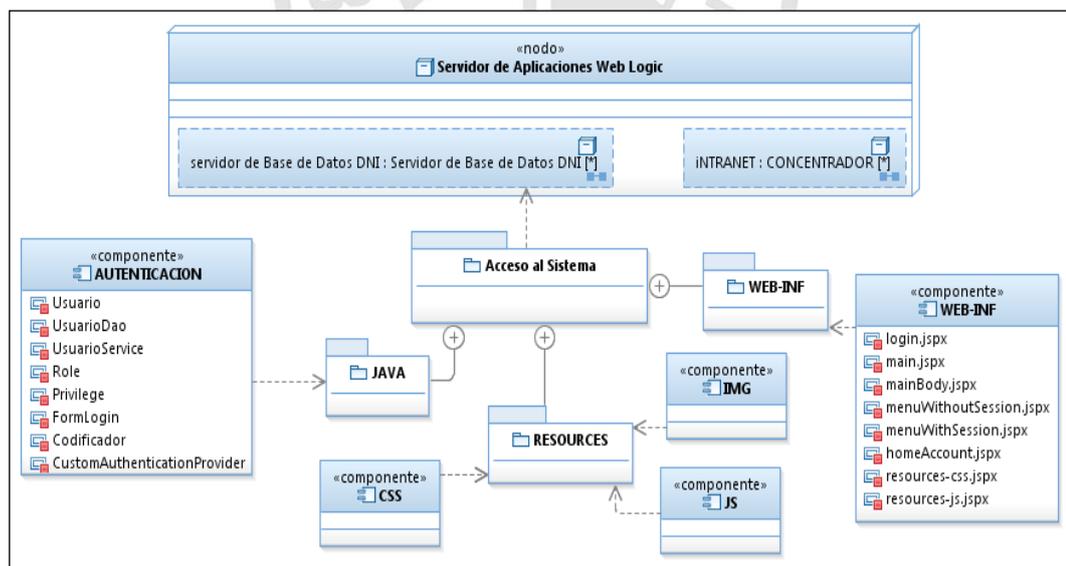


Figura N° 35: Diagrama de despliegue de acceso al sistema

Fuente: Propia

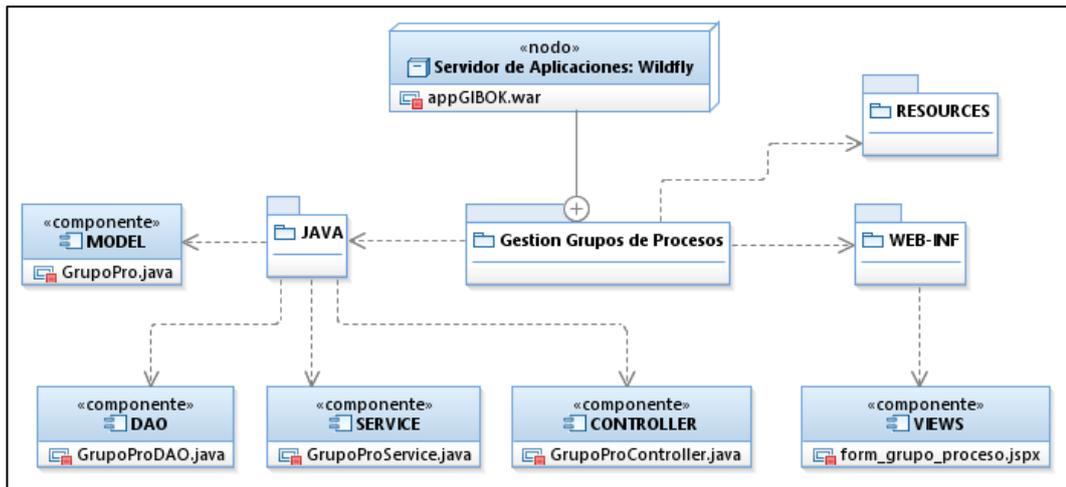


Figura N° 36: Diagrama de despliegue de gestión grupo de procesos
Fuente: Propia

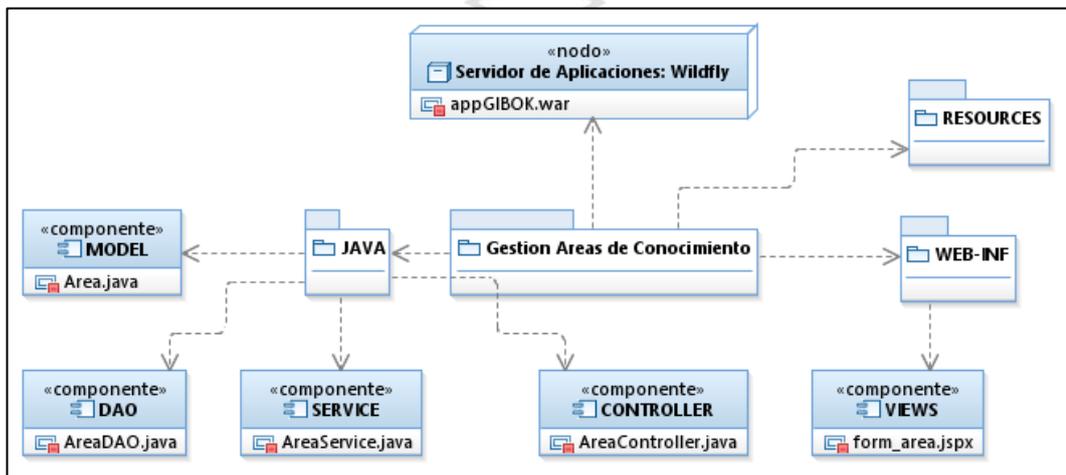


Figura N° 37: Diagrama de despliegue de gestión áreas de conocimiento
Fuente: Propia

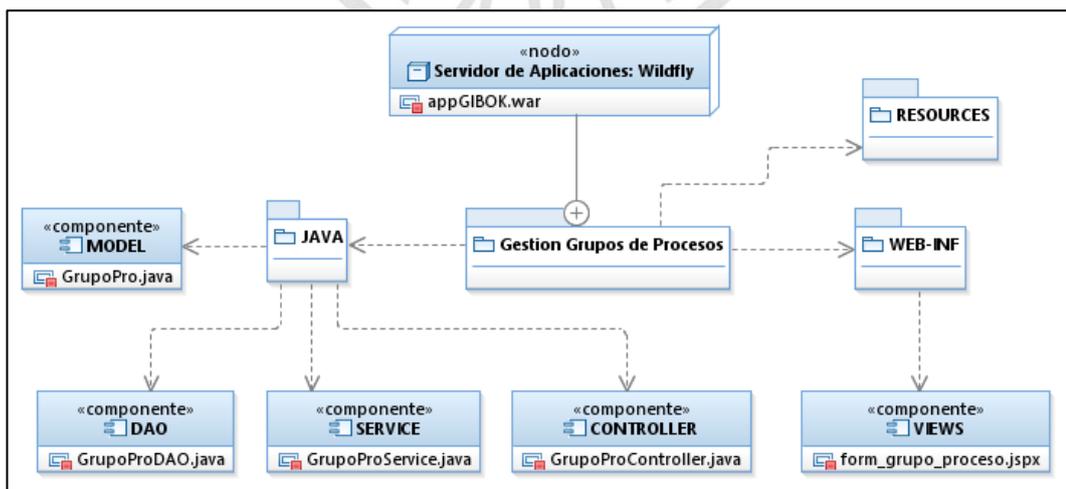


Figura N° 38: Diagrama de despliegue de gestión de procesos
Fuente: Propia

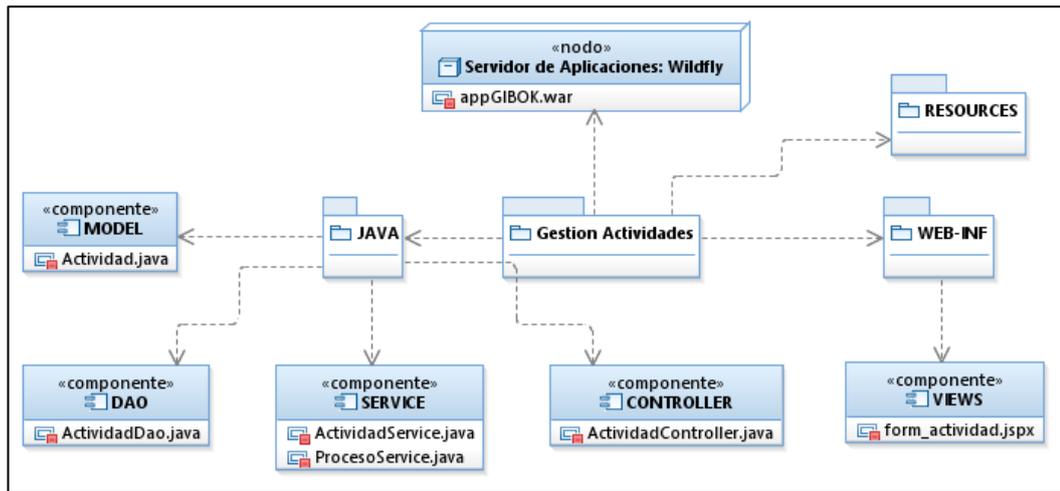


Figura N° 39: Diagrama de despliegue de gestión de actividades
Fuente: Propia

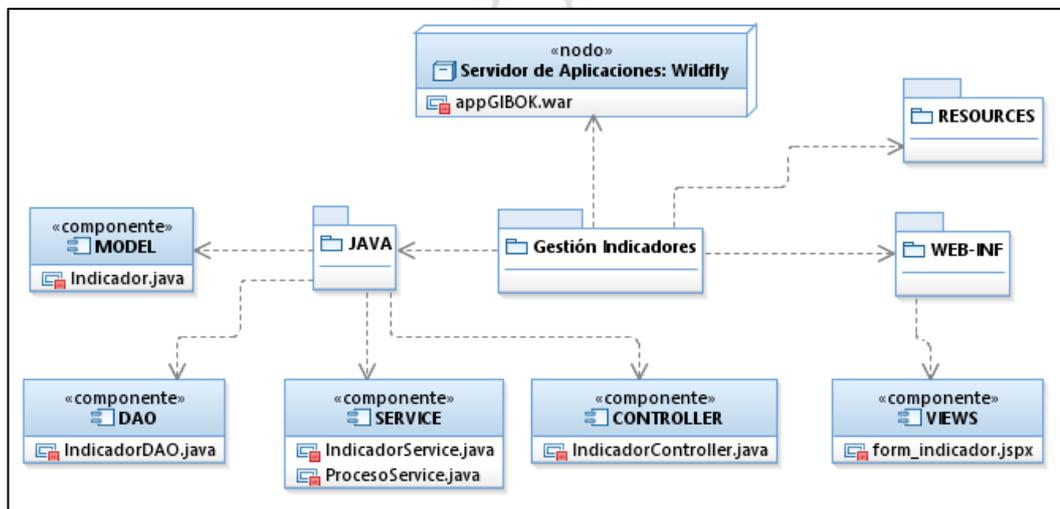


Figura N° 40: Diagrama de despliegue de gestión de indicadores
Fuente: Propia

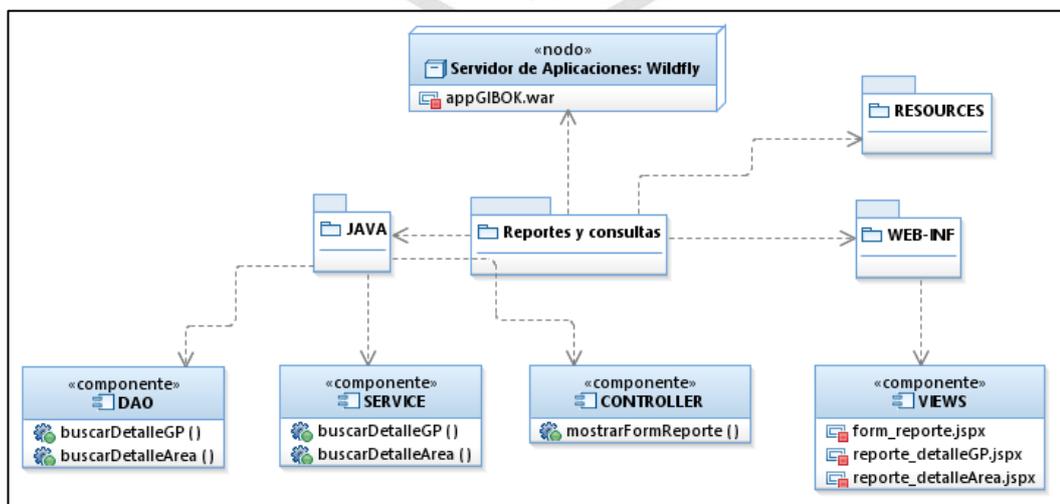


Figura N° 41: Diagrama de despliegue de gestión reportes y consultas
Fuente: Propia

3.7.6. Diagrama de clases

El diagrama de clases del portal se muestra en la siguiente Figura N° 24.

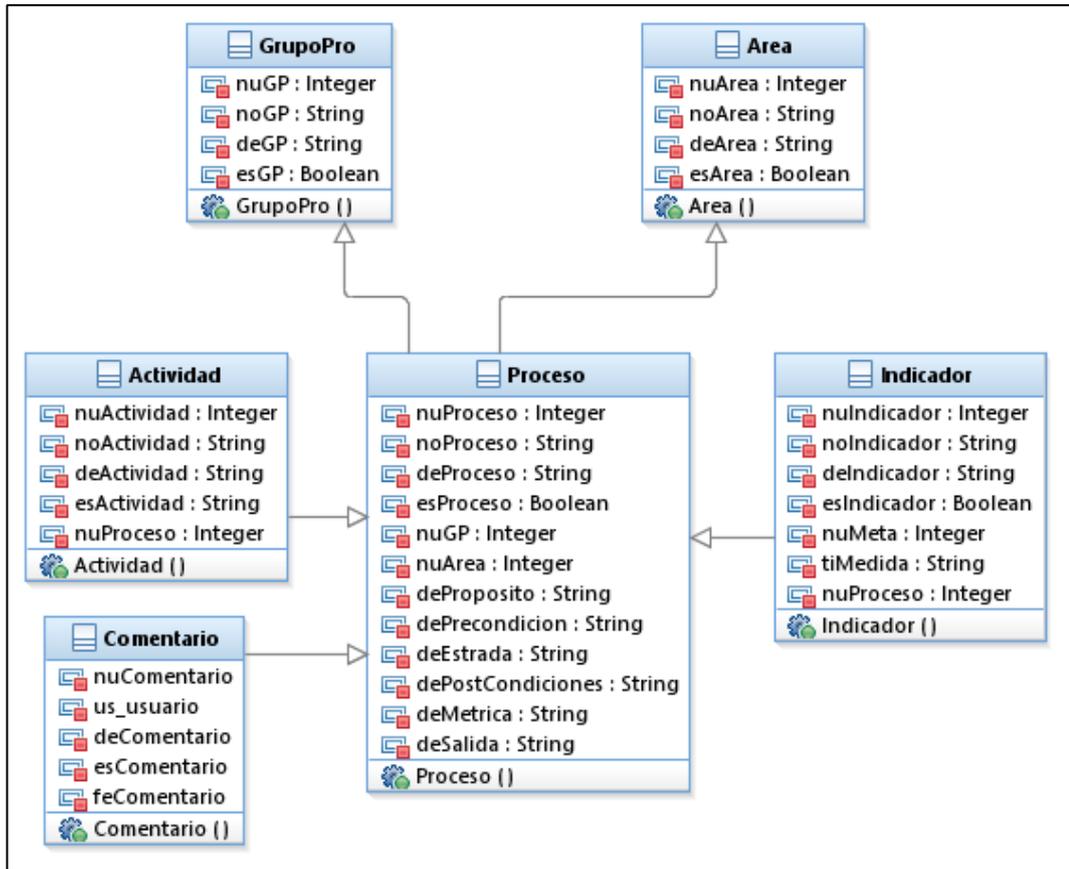


Figura N° 42: Diagrama de Clases Capa Modelo
Fuente: Propia

Por otro lado, la descripción de cada capa se muestra en las Figuras N° 43, 44 y 45.

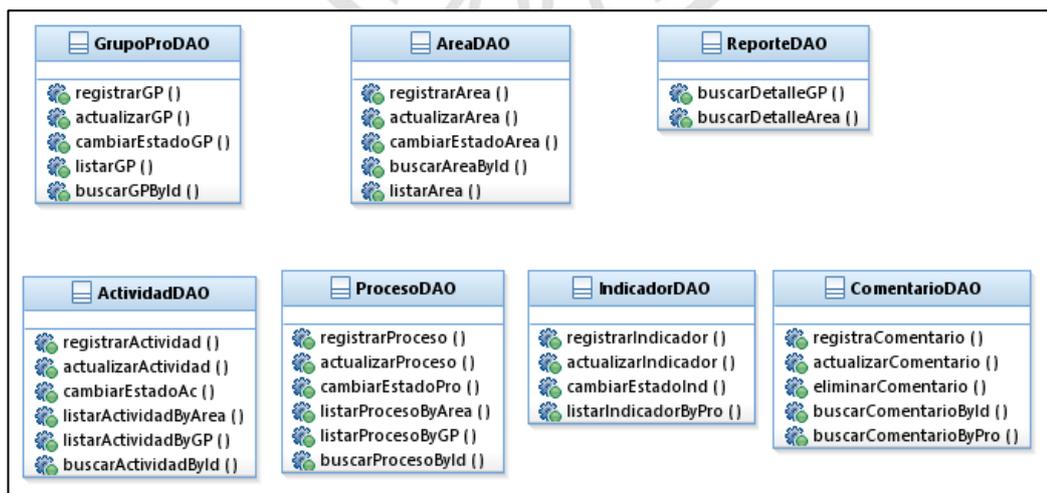


Figura N° 43: Diagrama de Clases Capa Dao
Fuente: Propia

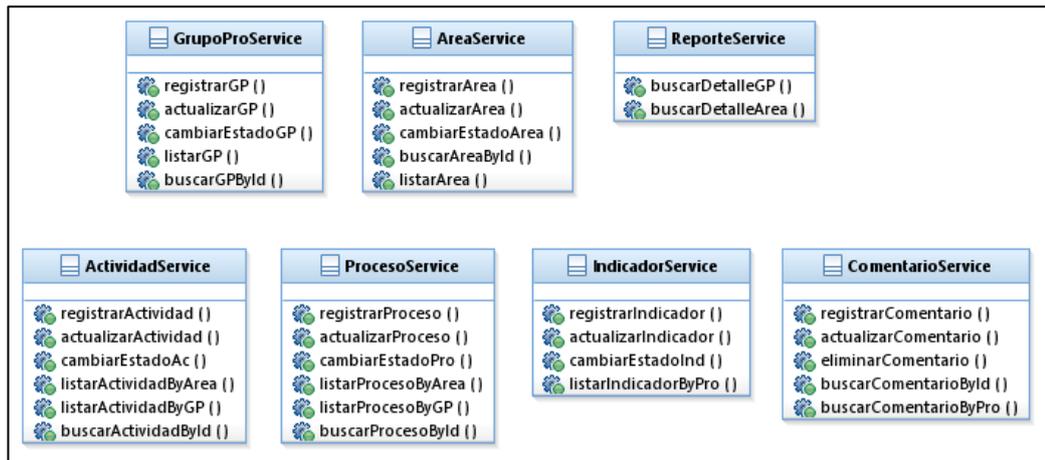


Figura N° 44: Diagrama de Clases Capa Servicio
Fuente: Propia

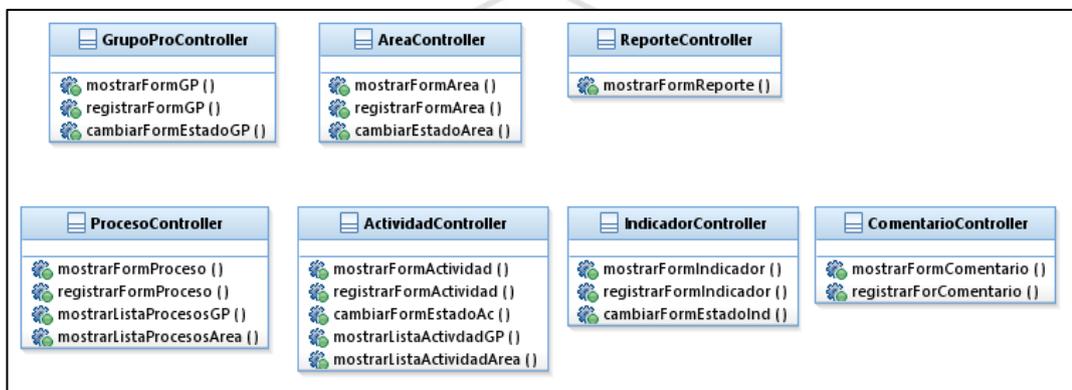


Figura N° 45: Diagrama de Clases Capa Control
Fuente: Propia

3.7.7. Diagrama del modelo físico de datos

El modelo físico de datos del portal se muestra en la siguiente Figura N° 46.

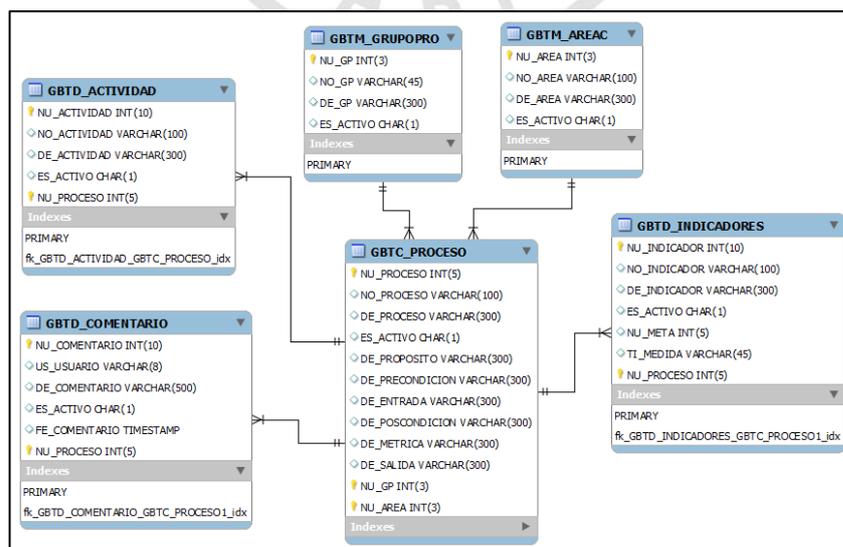


Figura N° 46: Modelo Físico de Datos
Fuente: Propia

3.7.8. Estructura y composición del Portal Web GIBOK

La estructura general del Portal Web GIBOK, se encuentra compuesto por cinco partes:

- a) **Encabezado:** Faja horizontal que ocupa todo el ancho de la página en la parte superior de la misma; la cual tiende a repetirse entre las páginas de un mismo sitio. Se caracteriza por tener el logotipo, el título principal del sitio web, una descripción y el menú de opciones o navegación.
- b) **Área de contenido:** Parte principal de una página, ya que mantiene al visitante cautivo e interesado, por este motivo esta área debe estar centralizado y enfocada en la primera vista. Se caracteriza por contener principalmente la información centra de la página.
- c) **Columnas de exploración:** Esta parte consiste en dar facilidad de acceso a distintas partes de la página. Se caracteriza por contener columnas de navegación o enlaces externos a los costados.
- d) **Pie de página:** Se localiza al final del sitio, generalmente brinda información legal y de Copyright o menús secundarios.
- e) **Espacio negativo:** Es todo lo que no tiene información de ningún tipo, ayudando a no tener saturado de información del sitio equilibrar y dar balance a todo diseño.

La estructura y composición del portal se muestra en la siguiente Figura N°47.

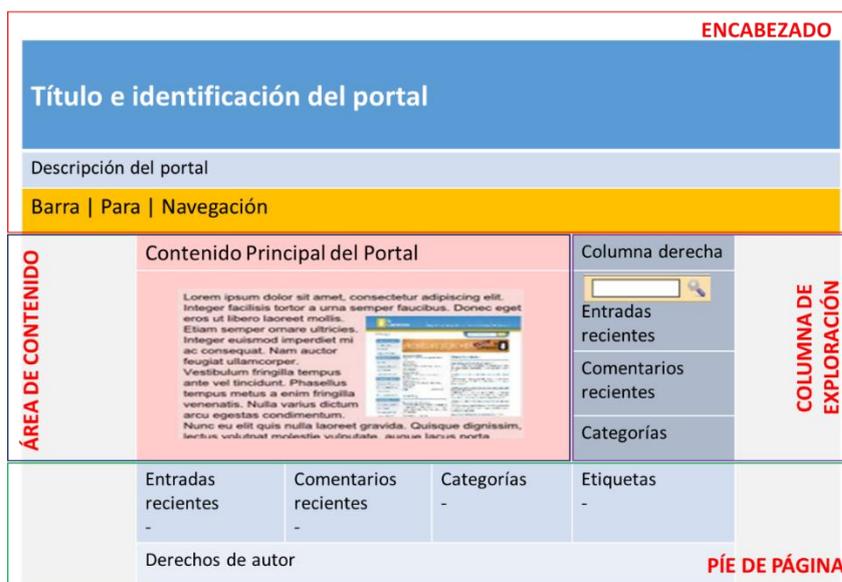


Figura N° 47: Estructura y composición del Portal GIBOK

Fuente: Propia

Para el portal GIBOK, se tiene identificado la siguiente estructura:

- a) **Encabezado:** compuesto por el título del Portal Guía de gestión de investigación de la carrera.
- b) **Área de contenido:** Compuesto la información del portal, descripción del método, fases, procesos, plantillas o formatos, actividades, gráficos entre otros.
- c) **Columnas de exploración:** Compuesto por referencias a Entradas recientes, es decir páginas publicadas recientes o actualizaciones recientes en las ya publicadas. Además, también se consideran una categorización por áreas de conocimiento de acuerdo al PMBOK. Un buscador para facilitar al usuario puede encontrar la información que necesite dentro del portal, de acuerdo a palabras clave.
- d) **Pie de página:** Mostrar los derechos legales y de Copyright del software y del contenido.
- e) **Espacio Negativo:** Se ha mantenido en el diseño los espacios adecuados para no saturar de información el portal.

Esta información se puede apreciar en la siguiente Figura N° 48.

Guía de gestión de investigación de la carrera
 PMBOK para la gestión de investigación

Inicio **Método GIBOK** Fases Procesos Indicadores Plantillas

Método GIBOK

FASES AREAS PROCESOS GUIA

Método GIBOK

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Producción Intelectual | Difusión y Publicación

Planificación | Evaluación y Control | Seguimiento

Objetivos, Requerimientos, Resultado, POI - Universidad

Grupos Interés, Estudiantes, Docentes, Administradores, Egresados

POA: Alcance, Tiempo, Costos, RPA

Calidad, RRHH, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones

Información sobre el desempeño del trabajo

Image mapping by sfxgipic.com

Buscar ...

ENTRADAS RECIENTES

- 1.1 Recepcionar autorización para planificar el PEC
- 6.1 Convocar a docentes
- 1.2 Elaborar el PEC
- 2.1 Planificar el alcance del POC
- 2.2 Elaborar EDT-POC

COMENTARIOS RECIENTES

CATEGORÍAS

- Gestión de Integración
- Gestión de la Calidad
- Gestión de la Comunicaciones
- Gestión de las Adquisiciones
- Gestión de los Interesados
- Gestión de Riesgos
- Gestión del Alcance
- Gestión del Cronograma
- Gestión del Equipo de Trabajo
- Gestión del Presupuesto

META

Acceder
 RSS de las entradas
 RSS de los comentarios
 WordPress.org

Figura N° 48: Página principal del Portal GIBOK
Fuente: Propia

Sin embargo, de acuerdo de Mas, Mesquida y Gilabert (2012), el portal web que soporta al proyecto para poner a disposición de los usuarios (docentes y administradores educativos) el método desarrollado y compartir todos los materiales desarrollados para su implementación. Al igual que Mas et al. (2012), para el portal de GIBOK también se consideró el lenguaje de programación Orientado a Objetos JAVA y motor de base de datos MySQL, bajo licencia GPL y código modificable.

Este portal web desarrollado permite que los docentes o administradores académicos se registren como usuarios del portal y de esta manera acceder al contenido y demás materiales publicados, asimismo realizar comentarios, publicar nuevos materiales, añadir mejoras y nuevas versiones de los ya existentes, realizándose mejoras en la gestión de la investigación.

3.7.8.1. Zonas del Portal Web GIBOK

Las zonas del portal Web GIBOK, se ha estructurado para facilitar la navegación y búsqueda de información del método GIBOK, el cual se considera 7 zonas que se describen a continuación.

3.7.8.2. Guía Método GIBOK

Esta zona contiene la información resumida del método en gráficos y enlaces, para ayudar al usuario a entender de manera visual las fases y procesos de este método; esta zona tiene cuatro pestañas, las cuales se describen a continuación.

La pestaña **Fases**, es una descripción gráfica del Método de GIBOK, el cual está representado las fases del método, tomando como enfoque la investigación formativa realizada en las universidades, identificada en dos principales actividades: la producción intelectual (artículos, tesis, revistas, entre otras) y la Difusión y publicación de la producción intelectual. Asimismo, en cada fase se puede acceder los procesos que intervienen en el método, tal como se aprecia en la siguiente Figura N° 49.



Figura N° 49: Pestaña Fases de la Zona Método GIBOK

Fuente: Propia

La pestaña Áreas, contiene la descripción gráfica de las áreas de conocimiento que contiene el método, de la misma manera que las fases, se toma en cuenta la investigación formativa, y sus dos principales documentos de gestión el Plan Estratégico Institucional (PEI) y el Plan Operativo Anual (POA) de la carrera, tal como se aprecia en la siguiente Figura N° 50.



Figura N° 50: Pestaña Áreas de la zona Método GIBOK
Fuente: Propia

La pestaña Procesos, contiene una matriz de los procesos del método mapeados por áreas de conocimiento versus grupo de procesos. De esta manera se pueda identificar los procesos que pertenezcan a un área de conocimiento y su respectivo grupo de proceso. Asimismo, cada proceso mostrará la descripción detallada del proceso, esta descripción se puede apreciar en la siguiente Figura N° 51.

Guía de gestión de investigación de la carrera
PMBOK para la gestión de investigación

Inicio **Método GIBOK** Fases Procesos Indicadores Plantillas

Método GIBOK

Buscar ...

ENTRADAS RECIENTES

1.1 Recepcionar autorización para planificar el PEC
6.1 Convocar a docentes
1.2 Elaborar el PEC
2.1 Planificar el alcance del POC
2.2 Elaborar EDT-POC

COMENTARIOS RECIENTES

CATEGORÍAS

Gestión de Integración
Gestión de la Calidad
Gestión de las Comunicaciones

Figura N° 51: Pestaña Procesos de la zona Método GIBOK
Fuente: Propia

La pestaña Guía, contiene una lista de los procesos del método por grupo de procesos y luego por área de conocimiento, cada proceso mostrará una descripción detallada del proceso, tal como se ve en la siguiente Figura N° 52.

Guía de gestión de investigación de la carrera
PMBOK para la gestión de investigación

Inicio Método GIBOK **Fases** Procesos Indicadores Plantillas

Método GIBOK

Buscar ...

ENTRADAS RECIENTES

1.1 Recepcionar autorización para planificar el PEC
6.1 Convocar a docentes
1.2 Elaborar el PEC
2.1 Planificar el alcance del POC
2.2 Elaborar EDT-POC

COMENTARIOS RECIENTES

CATEGORÍAS

Figura N° 52: Pestaña Guía de la Zona Método GIBOK
Fuente: Propia

3.7.8.3. Fases

Esta zona contiene la información resumida del método por fases, el cual muestra cinco pestañas correspondientes a cada fase y su descripción respectiva. Asimismo, se muestra una lista de todos los procesos que corresponden a la fase, tal como se aprecia en la siguiente Figura N° 53.



Figura N° 53: Zona Fases del Portal Web GIBOK
Fuente: Propia

3.7.8.4. Procesos

Esta zona contiene la lista de todos los procesos del método, el cual están agrupados por las diez áreas de conocimiento, tal como se aprecia en la siguiente Figura N° 54.



Figura N° 54: Zona Procesos del Portal Web GIBOK
Fuente: Propia

Asimismo, al ingresar o hacer clic sobre cada proceso mostrará su descripción detallada, tal como el propósito del proceso, precondiciones, entradas, actividades y tareas, pos condiciones, métricas, salidas y cuando sea el caso también se verán las plantillas de los documentos de gestión e indicadores o informes (ver Figura N° 55).

Guía de gestión de investigación de la carrera

PMBOK para la gestión de investigación

Inicio Método GIBOK Fases Procesos **Indicadores** Plantillas

1.1 Recepcionar autorización para planificar el PEC

Posted 6 junio, 2015 by gibok

Crterios	Descripción
Nombre	Recepcionar autorización para planificar el PEC
Propósito	Es el proceso de recepcionar la autorización para empezar la planificación del PEC y/o POC.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> No aplica.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> Carta comunicando el inicio de la planificación Email de comunicación sobre el inicio de la planificación Acuerdo institucional sobre el inicio de la planificación
Actividades y Tareas	<ul style="list-style-type: none"> A1. Recepcionar la carta/documento/email/acuerdo de la autoridad competente. A2. Firmar la recepción del documento A3. Convocar a la reunión A4. Dar inicio a la planificación
Post condiciones	Inicio de la planificación del PEC y/o POC
Métricas	<ul style="list-style-type: none"> No aplica
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> Documento registrado con fecha y hora de recepción

Posted in: Gestión de Integración | Tagged: inicio | Leave a comment

ENTRADAS RECIENTES

- 1.1 Recepcionar autorización para planificar el PEC
- 6.1 Convocar a docentes
- 1.2 Elaborar el PEC
- 2.1 Planificar el alcance del POC
- 2.2 Elaborar EDT-POC

COMENTARIOS RECIENTES

CATEGORÍAS

- Gestión de Integración
- Gestión de la Calidad
- Gestión de las Comunicaciones
- Gestión de las Adquisiciones
- Gestión de los Interesados
- Gestión de Riesgos
- Gestión del Alcance
- Gestión del Cronograma
- Gestión del Equipo de Trabajo
- Gestión del Presupuesto

META

Figura N° 55: Descripción de un proceso del método
Fuente: Propia

3.7.8.5. Indicadores

Esta zona contiene la lista de todos los indicadores de calidad de investigación, el cual han sido seleccionados para el método y son parte de algunos de los procesos, esta lista se aprecia en la siguiente Figura N°56.

Guía de gestión de investigación de la carrera

PMBOK para la gestión de investigación

Inicio Método GIBOK Fases Procesos **Indicadores** Plantillas

Indicadores

1. Informe de producción de artículos científicos [\[ver Plantilla\]](#)
2. Informe de porcentaje de titulados por tesis [\[ver Plantilla\]](#)
3. Informe de porcentaje de docentes que presentan trabajos de investigación en eventos científicos [\[ver Plantilla\]](#)
4. Informe de porcentaje de estudiantes que presentan trabajos de investigación en eventos científicos [\[ver Plantilla\]](#)
5. Informe de número de libros científicos especializados publicados [\[ver Plantilla\]](#)
6. Informe de porcentaje de eficacia en investigación científica [\[ver Plantilla\]](#)
7. Informe de número de registro de proyectos de tesis [\[ver Plantilla\]](#)
8. Informe número de manuscritos publicados, que se desarrollan durante el año académico [\[ver Plantilla\]](#)
9. Informe de porcentaje de docentes asesores en trabajos de investigación [\[ver Plantilla\]](#)
10. Informe de número eventos de difusión de resultados de investigación organizados [\[ver Plantilla\]](#)
11. Informe de número de grupos de docentes y estudiantes activos en proyectos de investigación [\[ver Plantilla\]](#)

ENTRADAS RECIENTES

- 1.1 Recepcionar autorización para planificar el PEC
- 6.1 Convocar a docentes
- 1.2 Elaborar el PEC
- 2.1 Planificar el alcance del POC
- 2.2 Elaborar EDT-POC

COMENTARIOS RECIENTES

CATEGORÍAS

Figura N° 56: Zona Indicadores del Portal Web GIBOK
Fuente: Propia

Cada indicador tiene su plantilla correspondiente para realizar el indicador, al ingresar a la plantilla se muestra la información correspondiente al documento, tal como la versión, la fecha, autor y descripción, entre otros datos. Además, también se mostrará la opción de descarga cuando el usuario este identificado en la sesión, tal como se muestra en la Figura N° 57.



Figura N° 57: Ventana de la descripción de los indicadores
Fuente: Propia

3.7.8.6. Plantillas

Esta zona contiene la lista de todos los documentos en formato de plantillas para ser utilizados en gestión del proceso de investigación, la información que se muestra es la versión, las cantidades de descargas realizadas, el autor, la fecha de la última modificación, entre otra información; tal como se aprecia en la Figura N° 58.



Figura N° 58: Zona de Plantillas del Portal Web GIBOK
Fuente: Propia

3.7.8.7. Buscador de información

Esta zona contiene un buscador para encontrar la información requerida en el portal web, de esta manera facilitar el acceso a la información oportuna. Al realizar la búsqueda con palabras clave, el portal muestra una lista con las páginas que contiene en su contenido la palabra o palabras buscadas; tal como se aprecia en la Figura N° 59.



Figura N° 59: Zona Búsqueda de información del Portal Web GIBOK
Fuente: Propia

3.7.8.8. Experiencias de usuarios

Se tiene una parte del módulo de procesos para que los usuarios realicen comentarios en cada contenido publicado, de esta manera cada usuario que se encuentre identificado en el portal pueda realizar aportaciones con sus comentarios que puedan mejorar los procesos o las plantillas.

3.7.9. Especificaciones del entorno tecnológico

Para que el portal del método GIBOK pueda estar implementado se necesita como mínimo las siguientes características técnicas (ver Tabla N° 79).

Tabla N° 79: Requisitos entorno tecnológico

Servidor de aplicaciones	
SOFTWARE	
TIPO DE SERVIDOR:	XAMPP
SOFTWARE BASE:	
Servidor de Aplicaciones	Wildfly
Motor de Base de Datos	MySQL
Lenguaje de Programación	JAVA
Consideraciones	
Almacenar datos e imágenes	Si
Capturar IP del Cliente	No
Enviar Correos	No
Cantidad estimada de usuarios	100
Cantidad de conexiones mínimas y máximas	100
Nivel de concurrencia	Baja
JDK	No aplica
JRE	No aplica
Web Cliente Servidor	No aplica
COMUNICACIONES	
Protocolo de Comunicaciones	WEB: TCP/IP - HTTP
HARDWARE	
Tipo de Procesador	Core Duo CPU
Tamaño de Memoria	2 GB
Disco Duro	250 GB
SOFTWARE BASE	
Sistema Operativo	Windows 7
Navegador	Google Chrome v49.0, Mozilla Firefox 49.0.1, Internet Explorer 11
COMUNICACIONES	
Uso aplicación	Intranet

Fuente: Propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Resultados estadísticos descriptivos del estudio

Para los resultados descriptivos del estudio se consideró las escalas presentadas en la tabla 3.5 de manera que contribuyeron a consolidarlos, detallándose a continuación.

La Figura N° 60, describe los resultados de la percepción que tienen directores en la gestión del proceso de desarrollo de la investigación en el nivel estratégico; donde el 46,2% de los mismos manifiesta que los procesos actuales se encuentran en un nivel medio y el 26,9% bajo; de manera que las actividades contribuyen de forma limitada a la gestión y en los resultados que garanticen el cumplimiento de las metas y los estándares de calidad. Sin embargo, el 42,3% de los mismos declaró que el método propuesto contribuye en la gestión en un nivel muy alto y el 46,2% en un nivel alto. En efecto los procesos relacionados al método ayudan a que las actividades del nivel estratégico tengan los insumos (formatos, modelos y registros) permitiendo cumplir las metas y los estándares de calidad relacionadas a la investigación.

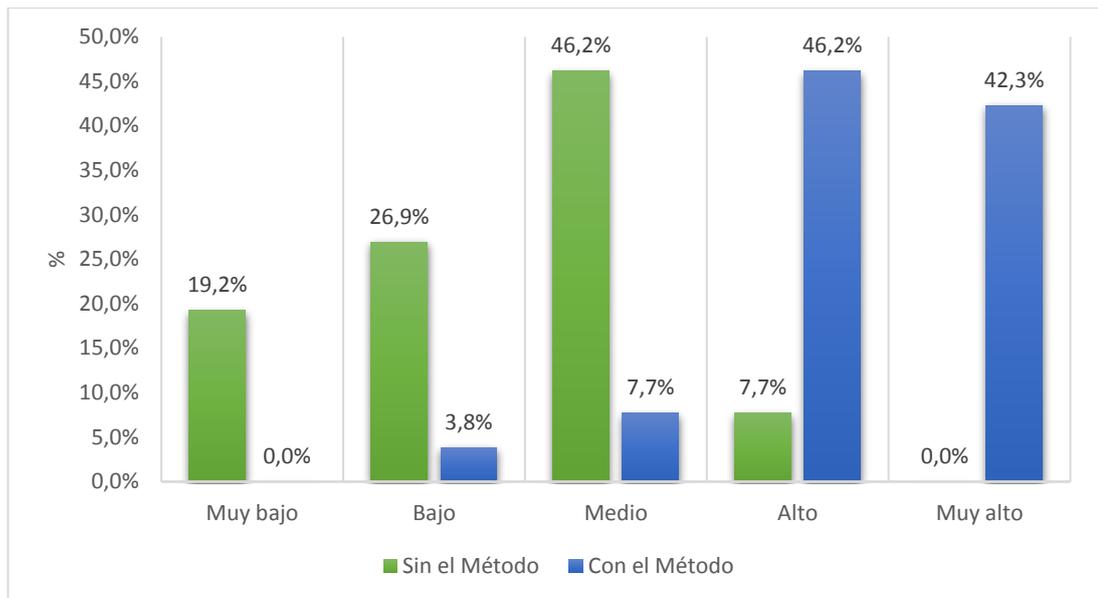


Figura N° 60: Resultados del nivel gestión de los procesos estratégicos
Fuente: Propia

Por otro lado la Figura N° 61, puntualiza los resultados de la valoración de los directores respecto a la contribución que tienen los procesos de desarrollo de la investigación a la gestión en el nivel táctico, donde el 46,2% manifiesta que se encuentra un nivel medio, el 15,4% en un nivel bajo y el 11,5% en un nivel muy bajo; sin embargo, un 23,1% de los mismo expresaron que los procesos están en un nivel bueno, de manera que las actividades actuales del nivel táctico aportan más a la gestión y a los resultados que el nivel estratégico. No obstante, el 73,1% de los mismos, manifiesta que el método basado en el PMBOK contribuye de manera favorable a la gestión en un nivel muy alto; permitiendo inferir que los procesos relacionados al método benefician a las actividades, en medida que puedan cumplir con los artefactos (documentos) que necesita para evidenciar el cumplimiento de las metas y los estándares de calidad referido a la investigación.

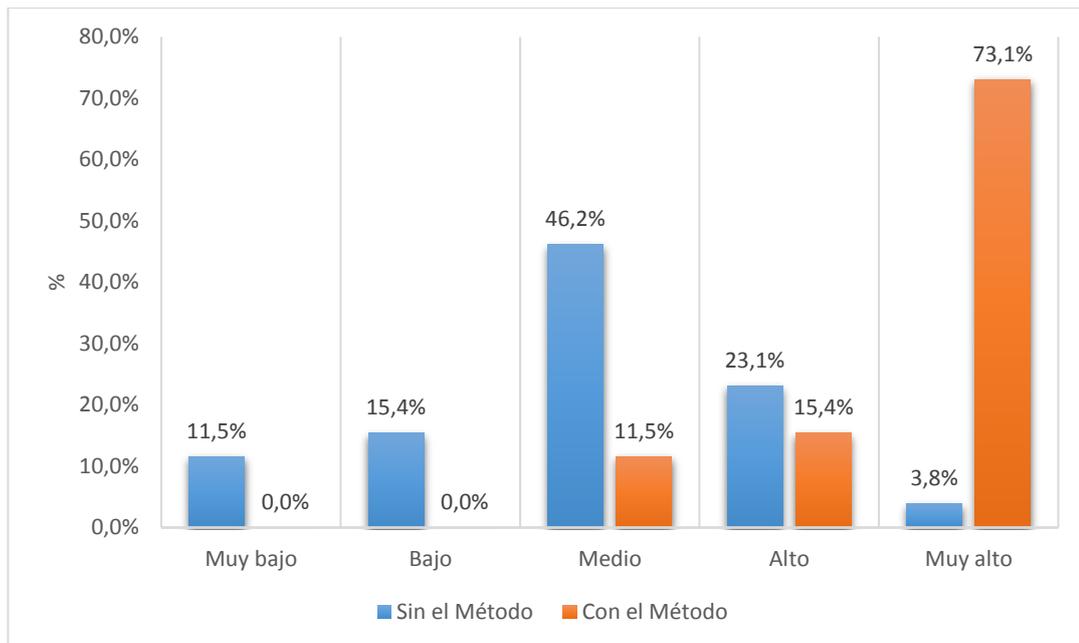


Figura N° 61: Resultados del nivel gestión de los procesos táctico

Fuente: Propia

De la misma forma la Figura N° 62, señala los resultados del juicio de valor que manifestaron los directores respecto a la contribución de los procesos de desarrollo de la investigación a la gestión en el nivel operativo, donde el 38,5% declara que se encuentra un nivel medio, el 26,9% bajo y el 7,7% muy bajo; resultado que demuestra las actividades actuales del nivel operativo tiene un mejor aporte a la gestión a diferencia del nivel estratégico. No obstante, el 46,2% de los mismos, manifestaron que el método basado en el PMBOK propuesto contribuye en un nivel alto y muy alto a la gestión; reconociendo que los procesos del método benefician a las actividades, en medida que permite cumplir con la documentación que se requiere para evidenciar el cumplimiento de las metas y los estándares de calidad relacionados a la investigación.

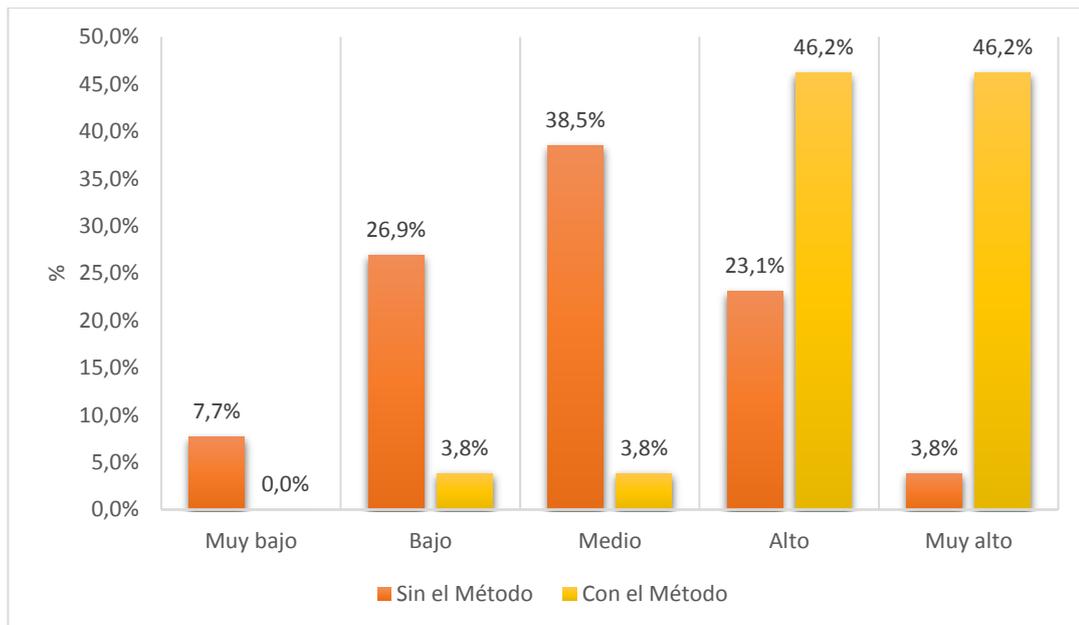


Figura N° 62: Resultados del nivel gestión de los procesos operativos
Fuente: Propia

Finalmente, en un análisis general sobre la valoración de los directores respecto al aporte de los procesos de desarrollo de la investigación a la gestión, la Figura N° 63, describe que el 61,5% de los mismos manifiesta que los procesos contribuyen en un nivel medio y el 23,1% en un nivel bajo, de manera que las actividades de los procesos actuales aportan limitadamente. No obstante, el 46,2% de los mismos, declararon que el método propuesto contribuye en un nivel muy alto y el 38,5% en un nivel alto a la gestión; reconociendo que los procesos del método basado en el PMBOK aportan de manera favorable a las actividades, en medida que permite cumplir con las acciones y documentación requerida para evidenciar el cumplimiento de las metas y estándares propuesto de la investigación.

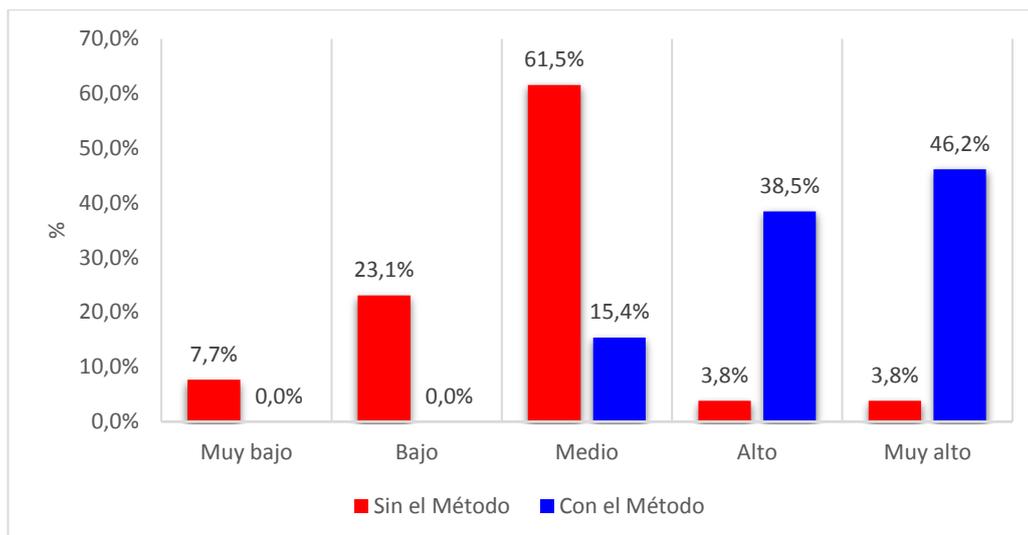


Figura N° 63: Resultado del nivel gestión de los procesos de la carrera
Fuente: Propia

4.2. Resultados estadísticos que responde a los objetivos

Para realizar los resultados estadísticos fue necesario la comprobación de la prueba de normalidad de los datos, y seleccionar el estadístico de prueba respectivo. La tabla N° 80 muestra que los datos analizados están distribuidos normalmente ($\text{sig.} > 0.05$) en todas las variables en estudio. Concluyendo que la prueba estadística a utilizar para el estudio es un análisis paramétrico de prueba t para muestras relacionadas.

Tabla N° 80: Pruebas de normalidad de las variables

Variables de estudio	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
1. Estratégico sin el método	0,146	26	0,159	0,946	26	0,189
2. Estratégico con el método	0,133	26	0,200	0,937	26	0,115
3. Táctico sin el método	0,128	26	0,200	0,984	26	0,950
4. Táctico con el método	0,154	26	0,116	0,927	26	0,064
5. Operativo sin el método	0,179	26	0,031	0,967	26	0,544
6. Operativo con el método	0,156	26	0,104	0,930	26	0,077
7. Gestión de Procesos de desarrollo de investigación sin el método	0,170	26	0,052	0,964	26	0,473
8. Gestión de Procesos de desarrollo de investigación con el método	0,147	26	0,157	0,938	26	0,117

Fuente: Propia

4.2.1. Prueba t para la primera dimensión: Nivel estratégico

Las diferencias observadas constituyen una muestra aleatoria con una población distribuida normalmente, las cuales pudieron generarse bajo las mismas circunstancias utilizando los análisis estadísticos correspondientes.

Hipótesis:

Ho₁: El método de gestión basado en el PMBOK no será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel estratégico de las carreras universitarias.

Ha₁: El método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel estratégico de las carreras universitarias.

$$H_0: \mu^1 = \mu^2$$

$$H_a: \mu^1 < \mu^2$$

Estadística de prueba:

A la luz de las suposiciones, la estadística de prueba aprobada es:

$$t = \frac{\bar{X}_d}{S_d / \sqrt{n}}$$
$$\bar{X}_d = \frac{\sum_{i=1}^n x_{i1} - x_{i2}}{n}$$
$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{X}_d)^2}{n-1}}$$

\bar{X}_d = Media aritmética de las diferencias

S_d = Desviación estándar de las diferencias

n = Número de sujetos de la muestra

Distribución de la estadística de prueba

La estadística de prueba está distribuida con la t de Student, considerando n-1 grados de libertad y 1- α de probabilidad. Las condiciones respecto al Ho, se detalla a continuación:

Rechazar la Ho, sig < α

Aceptar la Ho, sig > α

Estadística utilizando SPSS 22.0

Los resultados de la tabla N° 81, muestra que el puntaje promedio de la percepción que tuvieron los directores al proceso de desarrollo de la investigación actual del nivel estratégico es menor (13,38) que el puntaje promedio de percepción referente al método de gestión propuesto (20,77); demostrando que el método es mejor valorado por los directores, de manera que tiene un mayor aporte a la gestión en el nivel estratégico, permitiendo cumplir efectivamente con los requerimientos de investigación de la carrera y con las actividades relacionadas al cumplimiento de los estándares de investigación propuesto por el estado.

Tabla N° 81: Comparación de medias para el nivel estratégico

Criterios	Media	N	Desviación tip.	Error de la media
Nivel estratégico sin el método	13,38	26	3,656	0,717
Nivel estratégico con el método	20,77	26	3,115	0,611

Fuente: Propia

El análisis de prueba t para muestras relacionadas; evidenció una diferencia significativa en los puntajes de valoración de los directores respecto al proceso de desarrollo de la investigación del nivel estratégico de 7,385. Además, el valor de prueba fue significativo ($p < 0,05$), resultado que permitió rechazar la hipótesis nula favoreciendo la alterna, demostrando estadísticamente la efectividad del método basado en el PMBOK en la gestión del nivel estratégico. (Ver tabla N° 82)

Tabla N° 82: Prueba t de muestras relacionadas del nivel estratégico.

Puntaje	Diferencias relacionadas					T	gl.	Sig.
	Media	Desv. Estand.	Error de la media	95% confianza				
				Inferior	Superior			
Con o sin el método	-7,385	4,614	,905	-9,248	-5,521	-8,161	25	0,000

Fuente: Propia

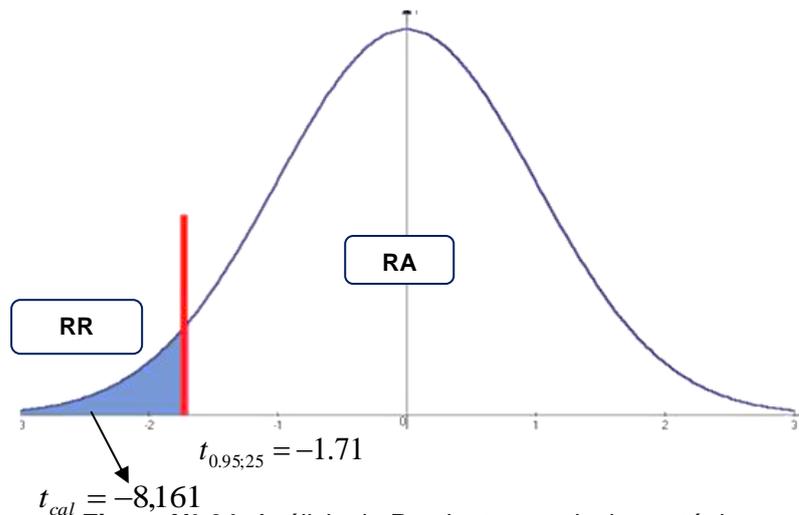


Figura N° 64: Análisis de Prueba t para nivel estratégico
Fuente: Propia

Regla de decisión

Como el valor $t_{cal} = -8,161 < t_{tab} = -1.71$ y el valor $sig = 0,000 < \alpha = 0,05$, (ver Figura N° 64) se decide rechazar la hipótesis nula a favor de la alternativa.

Conclusión

El método de gestión basado en el PMBOK es efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación de carrera universitaria en el nivel estratégico.

4.2.2. Prueba t para la segunda dimensión: Nivel táctico

Las diferencias observadas constituyen una muestra aleatoria con una población distribuida normalmente, las cuales pudieron generarse bajo las mismas circunstancias utilizando los análisis estadísticos correspondientes.

Hipótesis

H₀1: El método de gestión basado en el PMBOK no será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel táctico de las carreras universitarias.

H_a1: El método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel táctico de las carreras universitarias.

$$H_0: \mu^1 = \mu^2$$

$$H_a: \mu^1 < \mu^2$$

Estadística de prueba

A la luz de las suposiciones, la estadística de prueba aprobada es:

$$t = \frac{\bar{X}_d}{S_d / \sqrt{n}}$$
$$\bar{X}_d = \frac{\sum_{i=1}^n x_{i1} - x_{i2}}{n}$$
$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{X}_d)^2}{n-1}}$$

\bar{X}_d = Media aritmética de las diferencias

S_d = Desviación estándar de las diferencias

n = Número de sujetos de la muestra

Distribución de la estadística de prueba

La estadística de prueba está distribuida con la t de Student, considerando n-1 grados de libertad y 1- α de probabilidad. Las condiciones respecto al H_0 , se detalla a continuación:

Rechazar la H_0 , sig < α

Aceptar la H_0 , sig > α

Estadística utilizando SPSS 22.0

Los resultados de la tabla N° 83, muestra que el puntaje promedio de la percepción de los directores al proceso de desarrollo de la investigación actual del nivel táctico es menor (22,62) que el puntaje promedio de percepción referente al método de gestión propuesto (34,00); demostrando que el método es mejor valorado por los directores, de manera que tiene un mayor aporte a la gestión en el nivel táctico, permitiendo cumplir efectivamente con los requerimientos de investigación de la carrera y con las actividades relacionadas al cumplimiento de los estándares de investigación propuesto por el estado.

Tabla N° 83: Análisis de comparación de medias para el nivel táctico

Criterios	Media	N	Desviación tip.	Error de la media
Nivel estratégico sin el método	22,62	26	6,204	1,217
Nivel estratégico con el método	34,00	26	4,427	0,868

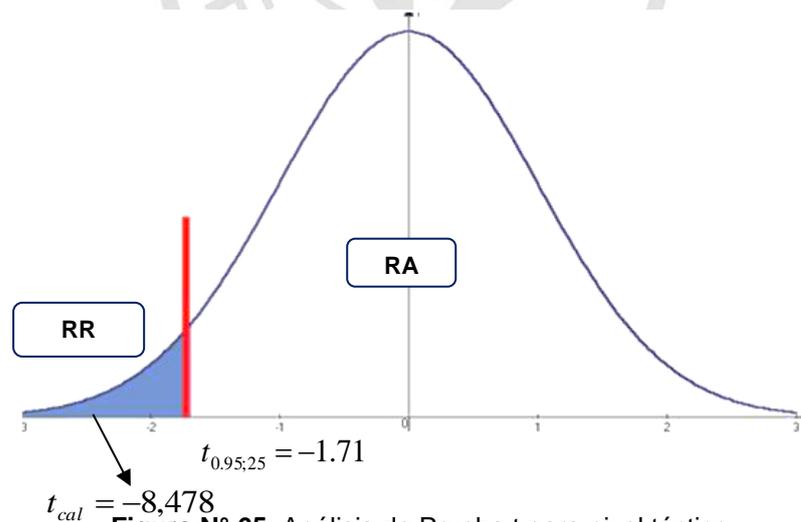
Fuente: Propia

Por otro lado, el análisis de prueba t para muestras relacionadas; evidenció una diferencia significativa en el puntaje promedio de valoración de los directores respecto al proceso de desarrollo de la investigación del nivel táctico de 11,39. Además, el valor de prueba fue significativo ($p < 0,05$), resultado que permitió rechazar la hipótesis nula favoreciendo la alterna, demostrando estadísticamente la efectividad del método basado en el PMBOK en la gestión del nivel táctico. (Ver tabla N° 84)

Tabla N° 84: Prueba t de muestras relacionadas del nivel táctico

Puntaje	Diferencias relacionadas					T	gl.	Sig.
	Media	Desv. Estand.	Error de la media	95% confianza				
				Inferior	Superior			
Con o sin el método	-11,39	6,847	1,343	-14,150	-8,619	-8,478	25	0,000

Fuente: Propia

**Figura N° 65:** Análisis de Prueba t para nivel táctico

Fuente: Propia

Regla de decisión

Como el valor $t_{cal} = -8,478 < t_{tab} = -1,71$ y el valor $sig = 0,000 < \alpha = 0,05$, se decide rechazar la hipótesis nula a favor de la alternativa.

Conclusión

El método de gestión basado en el PMBOK es efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación de la carrera universitaria en el nivel táctico.

4.2.3. Prueba t para la tercera dimensión: Nivel operativo

Las diferencias observadas constituyen una muestra aleatoria con una población distribuida normalmente, las cuales pudieron generarse bajo las mismas circunstancias utilizando los análisis estadísticos correspondientes.

Hipótesis

Ho₁: El método de gestión basado en el PMBOK no será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel operativo de las carreras universitarias.

Ha₁: El método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel operativo de las carreras universitarias.

Ho: $\mu^1 = \mu^2$

Ha: $\mu^1 < \mu^2$

Estadística de prueba

A la luz de las suposiciones, la estadística de prueba aprobada es:

$$t = \frac{\bar{X}_d}{S_d / \sqrt{n}}$$
$$\bar{X}_d = \frac{\sum_{i=1}^n x_{i1} - x_{i2}}{n}$$
$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{X}_d)^2}{n-1}}$$

\bar{X}_d = Media aritmética de las diferencias

S_d = Desviación estándar de las diferencias

n = Número de sujetos de la muestra

Distribución de la estadística de prueba

La estadística de prueba está distribuida con la t de Student, considerando n-1 grados de libertad y 1- α de probabilidad. Las condiciones respecto al Ho, se detalla a continuación:

Rechazar la Ho, sig < α

Aceptar la Ho, sig > α

Estadística utilizando SPSS 22.0

Los resultados de la tabla N° 85, muestra que el puntaje promedio de la percepción de los directores en el proceso de desarrollo de la investigación actual del nivel operativo es menor (8,62) que el puntaje promedio de percepción referente al método de gestión propuesto (12,38); demostrando que el método es mejor valorado por los directores, de manera que tiene un mayor aporte a la gestión en el nivel operativo, permitiendo cumplir efectivamente con los requerimientos de investigación de la carrera y con las actividades relacionadas al cumplimiento de los estándares de investigación propuesto por el estado.

Tabla N° 85: Análisis de comparación de medias para el nivel operativo

Crterios	Media	N	Desviación tip.	Error de la media
Nivel estratégico sin el método	8,62	26	2,385	0,468
Nivel estratégico con el método	12,38	26	2,041	0,400

Fuente: Propia

Por otro lado, el análisis de prueba t para muestras relacionadas; evidenció una diferencia significativa en el puntaje promedio de valoración de los directores respecto al proceso de desarrollo de la investigación del nivel operativo de 3,769. Además, el valor de prueba fue significativo ($p < 0,05$), resultado que permitió rechazar la hipótesis nula favoreciendo la alterna, demostrando estadísticamente la efectividad del método basado en el PMBOK en la gestión del nivel operativo. (Ver tabla N° 86)

Tabla N° 86: Prueba t de muestras relacionadas del nivel operativo

Puntaje	Diferencias relacionadas					T	gl.	Sig.
	Media	Desv. Estand.	Error de la media	95% confianza				
				Inferior	Superior			
Antes-después	-3,769	2,717	,533	-4,867	-2,672	-7,073	25	0,000

Fuente: Propia

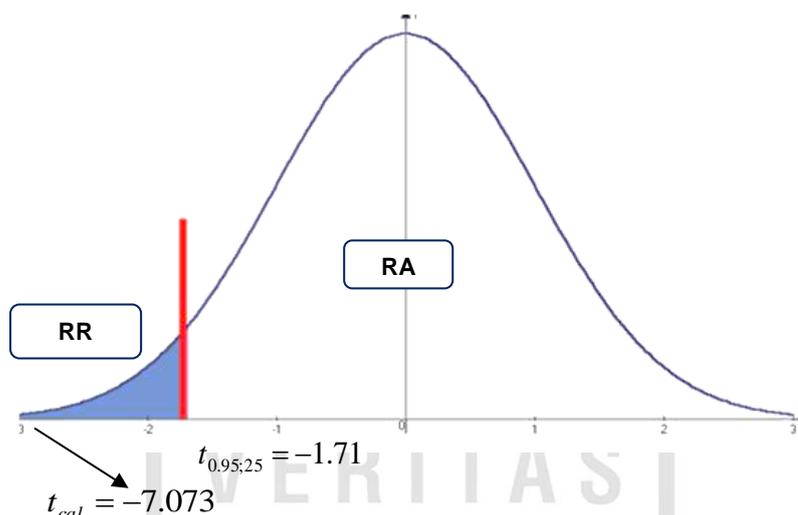


Figura N° 66: Análisis de Prueba t para nivel operativo
Fuente: Propia

Regla de decisión

Como el valor $t_{cal} = -7,073 < t_{tab} = -1,71$ y el valor $sig = 0,000 < \alpha = 0,05$, se decide rechazar la hipótesis nula a favor de la alternativa.

Conclusión

El método de gestión basado en el PMBOK es efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación de la carrera universitaria en el nivel operativo.

4.2.4. Prueba t para la gestión de los procesos en general

Las diferencias observadas constituyen una muestra aleatoria con una población distribuida normalmente, las cuales pudieron generarse bajo las mismas circunstancias utilizando los análisis estadísticos correspondientes.

Hipótesis:

Ho₁: El método de gestión basado en el PMBOK no será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación de las carreras universitarias.

Ha₁: El método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación de las carreras universitarias.

Ho: $\mu^1 = \mu^2$

Ha: $\mu^1 < \mu^2$

Estadística de prueba:

A la luz de las suposiciones, la estadística de prueba aprobada es:

$$t = \frac{\bar{X}_d}{S_d / \sqrt{n}}$$
$$\bar{X}_d = \frac{\sum_{i=1}^n x_{i1} - x_{i2}}{n}$$
$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{X}_d)^2}{n-1}}$$

\bar{X}_d = Media aritmética de las diferencias

S_d = Desviación estándar de las diferencias

n = Número de sujetos de la muestra

Distribución de la estadística de prueba

La estadística de prueba está distribuida con la t de Student, considerando $n-1$ grados de libertad y $1-\alpha$ de probabilidad. Las condiciones respecto al Ho, se detalla a continuación:

Rechazar la Ho, sig < α

Aceptar la Ho, sig > α

Estadística utilizando SPSS 22.0

Los resultados de la tabla N° 87, muestra que el puntaje promedio de la percepción de los directores en el proceso de desarrollo de la investigación actual es menor (44,62) que el puntaje promedio de percepción referente al método de gestión propuesto (67,15); demostrando que el método es mejor valorado por los directores, de manera que tiene una mayor contribución a la gestión, permitiendo cumplir efectivamente con los requerimientos de investigación de la carrera y con las actividades relacionadas al cumplimiento de los estándares de investigación propuesto por el estado.

Tabla N° 87: Análisis de comparación de medias del proceso en general

Criterios	Media	N	Desviación tip.	Error de la media
Gestión de los procesos en general sin el método	44,62	26	10,874	2,133
Gestión de los procesos en general con el método	67,15	26	8,455	1,658

Fuente: Propia

Por otro lado, el análisis de prueba t para muestras relacionadas; evidenció una diferencia significativa en el puntaje promedio de valoración de los directores respecto al proceso de desarrollo de la investigación de 22,54. Además, el valor de prueba fue significativo ($p < 0,05$), resultado que permitió rechazar la hipótesis nula favoreciendo la alterna, demostrando estadísticamente la efectividad del método basado en el PMBOK. (Ver tabla N° 88)

Tabla N° 88: Prueba t de muestras relacionadas del proceso en general

Puntaje	Diferencias relacionadas					T	gl.	Sig.
	Media	Desv. Estand.	Error de la media	95% confianza				
				Inferior	Superior			
Con o sin el método	-22,54	12,659	2,483	-27,652	-17,425	-9,078	25	0,000

Fuente: Propia

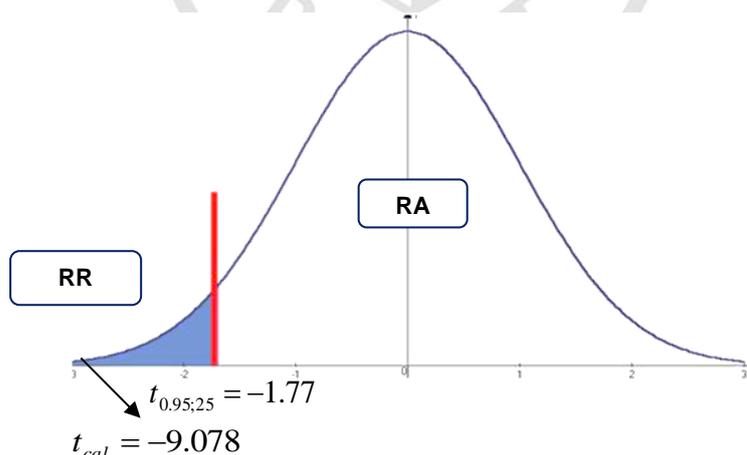


Figura N° 67: Análisis de Prueba t para la gestión general
Fuente: Propia

Regla de decisión

Como el valor $t_{cal} = -9,078 < t_{tab} = -1,71$ y el valor $sig = 0,000 < \alpha = 0,05$, se decide rechazar la hipótesis nula a favor de la alternativa.

Conclusión

El método de gestión basado en el PMBOK es efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación de la carrera universitaria.

En resumen, los resultados contrastados a través de las hipótesis propuestas quedan representada en la siguiente tabla N° 89.

Tabla N° 89: Resumen de contrastación de hipótesis

N°	Hipótesis de estudio	Resultados		Conclusión
		Diferencias de promedios	contrastación	
1	H1: El método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel estratégico de las carreras universitarias.	-7,385	El valor del sig = $0,000 < \alpha = 0,05$, se decide rechazar la hipótesis nula, de manera que la hipótesis planteada en el estudio es aceptada	El método de gestión es basado en el PMBOK es efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación del nivel estratégico
2	H2: El método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel táctico de las carreras universitarias	-11,39	El valor del sig = $0,000 < \alpha = 0,05$, se decide rechazar la hipótesis nula, de manera que la hipótesis planteada en el estudio es aceptada	El método de gestión es basado en el PMBOK es efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación del nivel táctico
3	H3: El método de gestión basado en el PMBOK será efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación en el nivel operativo de las carreras universitarias	-3,769	El valor del sig = $0,000 < \alpha = 0,05$, se decide rechazar la hipótesis nula, de manera que la hipótesis planteada en el estudio es aceptada	El método de gestión es basado en el PMBOK es efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación del nivel operativo
4	HG: El método de gestión basado en el PMBOK es efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación de las carreras universitarias	-22,54	El valor del sig = $0,000 < \alpha = 0,05$, se decide rechazar la hipótesis nula, de manera que la hipótesis planteada en el estudio es aceptada	El método de gestión es basado en el PMBOK es efectivo en el proceso de desarrollo de la investigación

Fuente: Propia

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Discusión

El presente trabajo de investigación propuso aplicar el método de gestión basado en el PMBOK en el proceso de desarrollo de la investigación que pertenece al sector educativo, tal y como lo realizó Mas, Mesquida, & Gilabert, quienes adaptaron las buenas prácticas de la gestión de proyectos de la guía PMBOK a la gestión del desarrollo de las asignaturas de los docentes, evidenciándose como resultados que el método desarrollado y los materiales de soporte fueron de utilidad para la gestión de las asignaturas permitiéndoles a los docentes cumplir con las directrices recomendadas por la EEES.

Los resultados obtenidos en el estudio evidencian que el método de gestión propuesto brindó las herramientas que facilitaron la gestión del proceso de desarrollo de la investigación de las carreras universitarias, teniendo similitud con los resultados de la investigación antes referida, ya que este aplicó el PMBOK a la misma área de conocimiento para cumplir con las directrices establecidas, por ejemplo en su caso particular las recomendadas por la EEES y en el caso de este estudio la recomendadas por la SINEACE, que permitirá a los directores de investigación de las universidades objeto de estudio cumplir con los procesos y procedimientos de gestión brindados por el método.

Cabe destacar que Mas, Mesquida, & Delgado continuaron ampliando el estudio referido y lograron construir un entorno personal para contribuir con la gestión de los docentes con el desarrollo de las asignaturas, integrando herramientas que ayudaron al logro de las actividades propuestas, con la finalidad de que el método sea aplicado en un número mayor de asignaturas. Sin embargo en la investigación no se construyó un entorno personal porque no responde a los criterios del estudio, es por ello que se elaboró un portal web como herramienta de apoyo al método, donde se encuentra documentos, formatos, y otras herramientas referentes a la gestión de la investigación; con

la finalidad de facilitar a los directores de investigación el procesamiento de información sobre el área, sin afectar la planificación de las tareas, el tiempo, respetando los formatos sugeridos en el estudio; este aporte conlleva a que los recursos humanos mejoren la productividad, es decir que permite reducir el tiempo de búsqueda, acceso y elaboración de documentos que validen la calidad de la gestión de los procesos.

Otros estudios desarrollados por Mustaro & Rossi demostraron que la aplicación del PMBOK a la gestión del riesgo y a los proyectos académicos de la investigación, el primero ayudó a alinear la gestión de riesgo según las especialidades del desarrollo de la investigación científica, el segundo propició la elaboración de un marco de gestión de proyecto académicos de investigación que integro las áreas de conocimiento del PMBOK, resultados son similares a los del estudio ya que ambos casos se contextualizaron las áreas de conocimiento del PMBOK. Sin embargo, en el estudio solo se consideraron los procesos y procedimientos que responden a los estándares de investigación propuestos por el SINEACE.

Asimismo estudios realizados por Barreto & Patricia demostraron que la adaptación de la guía del PMBOK pueden ser aplicados a cualquier proceso de autoevaluación que conlleven a la acreditación, de la misma manera el estudio utilizó el método PMBOK con fines de facilitar la gestión del desarrollo de la investigación, que si bien es cierto, se alinea a un área específica, sin embargo contribuye a brindar insumos para lograr el cumplimiento de los estándares de calidad, a los cuales se le realizó un tratamiento teniendo en cuenta los procesos y procedimientos de los niveles estratégico, táctico y operativo que caracterizan la gestión.

CONCLUSIONES

- Primera:** En relación al nivel estratégico el método fue efectivo ya que permite la formalización de la gestión documentaria contribuyendo a la normalización de la gestión del proceso de desarrollo de la investigación de manera que se logre la estandarización, además favorece la gestión de las actividades del PEC y POC a través de los insumos brindados por el método.
- Segunda:** En relación al nivel táctico los profesionales responsables de gestionar el proceso desarrollo de investigación de las carreras, valoraron de manera favorable, que el método contribuye a la gestión de la organización de eventos, elaboración de proyectos, difusión y publicación de resultados de investigación de manera que tengan la información necesaria para el cumplimiento de los estándares de calidad.
- Tercera:** En relación al nivel operativo el método propuesto fue efectivo, ya que promueve la gestión documentaria permitiendo la participación del personal administrativo, los docentes y los estudiantes en la organización de actividades orientadas al desarrollo de la producción científica, fomentando la cultura de información y comunicación.
- Cuarta:** En relación al objetivo general, el método basado en el PMBOK es efectivo, ya que los insumos establecidos en el portal web como soporte (formatos, modelos registros y herramientas) permiten articular la gestión de todas las actividades del proceso de desarrollo de la investigación en las carrera universitaria orientadas al cumplimiento de los

estándares de calidad para sistematizar los niveles administrativos considerados en el estudio además las buenas prácticas están encaminadas a realizar un solo esfuerzo, de manera que no se duplique el trabajo, la información y el desgaste de los recursos humanos, de manera que estos sean más productivos y lo evidencien en la calidad de los informes presentados según normativas vigentes.



RECOMENDACIONES

- Primera:** Ampliar la muestra de manera que se involucre a más carreras tanto del sector público y privado para que los resultados sean más significativos.
- Segunda:** Segmentar el estudio en universidades privadas y estatales considerando que las carreras universitarias están ubicadas en contextos diferentes.
- Tercera:** Ampliar el método a las áreas comprendidas en la formación profesional consideradas en el modelo de calidad propuesto por el SINEACE de manera que la gestión contribuya al cumplimiento de los estándares de calidad previstos para lograr la acreditación de las carreras universitarias.
- Cuarta:** Automatizar el método a través de un sistema de información que facilite la gestión, de manera que los interesados estén interconectados y a su vez permitan realizar y manejar la documentación, reportes e informes en el tiempo real.
- Quinta:** El método sea aplicado en los periodos académicos para lograr validación especializada.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- ANR. (2012). *Manual de Usuario para el Maestro e Investigador*. Lima: Asamblea Nacional de Rectores.
- ANR. (2014). *Capacitación en SIGU 8 versión 2.0 - SIGU INVESTIGACION*. Retrieved May 1, 2015, from <https://direccioninvestigacion.wordpress.com/tag/sigu-investigacion/>
- APM.ORG. (2015). *APM Body of Knowledge*. Retrieved May 6, 2015, from <http://knowledge.apm.org.uk/bok>
- APMBOK Definitions. (2012). *APM Body of Knowledge Definitions*. Retrieved May 6, 2015, from <https://www.apm.org.uk/sites/default/files/definitions2012.pdf>
- Assaff, R. (2007). *PMBOK – El Cuerpo de Conocimientos de la Gestión de Proyectos*. *Ciencia Y Tecnología* 6, 6(Colección C&T), 73–82.
- AXELOS. (2015). *What is PRINCE2®?*. *PRINCE2®*. Best Practice Solutions. Retrieved May 6, 2015, from <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/prince2/what-is-prince2>
- Barato, J. (2014). *Navegando por la Norma ISO 21500*. Retrieved May 6, 2015, from <http://jose-barato.blogspot.com/2014/02/navegando-por-la-norma-iso-21500.html>
- Barreto, J., & Patricia, C. (2014). *Adaptación de metodologías de gestión de proyectos en instituciones de educación superior*. *Fundación universitaria Konrad Lorenz*. Universidad EAN. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10882/6444>
- Bayona, S., Calvo, J., Cuevas, G., & San Feliu, T. (2012). *Method for selecting a reference model for software process deployment*. *Information Systems and Technologies (CISTI)*, 2012 7th Iberian Conference on, 1–6.
- Becerra, B., Marmolejo, G., & Rincon, J. (2014). *Criterios básicos para la implementación del estándar PMBOK*. Universidad San Buenaventura, Cali. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10819/2322>
- Campanario, M. D. A., Maccari, E., Muniz da Silva, M., & Gomes De Santana,

- S. (2009). *Desenvolvimento de um Curso de Mestrado Profissional sob a Perspectiva da Gestão de Projetos*. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 11(33), 423–442. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94712339007>
- CONCYTEC. (2014). *Principales indicadores bibliométricos de la actividad científica peruana 2006-2011*. Lima. Retrieved from <http://portal.concytec.gob.pe/index.php/publicaciones/informes/item/48-informe-n-1-principales-indicadores-bibliometricos-de-la-actividad-cientifica-peruana-2006-2011>
- CONEAU. (2009). *Modelo de calidad para la acreditación de carreras profesionales universitarias. Consejo de Evaluación Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Superior Universitaria (CONEAU) (TOMO I)*. Lima: Dirección de Evaluación y Acreditación - CONEAU.
- CONEAU. (2012). *Modelo de calidad para la acreditación institucional universitaria. Consejo de Evaluación Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Superior Universitaria (CONEAU)*. (Rodolfo Paz del Río., Ed.) (TOMO XI). Lima: Dirección de Evaluación y Acreditación - CONEAU.
- Congreso de la República. (2014). *Reseña de Ley N ° 30220 Ley Universitaria*. Lima. Retrieved from <http://www4.congreso.gob.pe/pvp/leyes/ley30220.pdf>
- Cuevas, C., Pick, S., & Reidl, L. (2010). II. *Métodos de investigación*.
- Delgado, M. (2014). *Inteligencia de Negocios para Empresas de Construcción y la Gestión de Proyectos con enfoque en las mejores prácticas*. Universidad del Azuay. Retrieved from <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/3739>
- Díez, H., Pérez, M., Gimena, F., & Montes, M. (2011). *Indicadores de rendimiento en procesos de gestión de proyectos*. Caso de estudio en el sector público de Colombia. In *XV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos* (pp. 1–20). Huesca.
- ERP University. (2015). *Gestión de investigación - ERP University*. ULADECH

Católica. Retrieved May 1, 2015, from http://www.erpuniversity.com/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=264

Esteban, L., Rojas, W., & Sánchez, M. (2013, April). *Modelo de investigación en gestión de proyectos para la investigación en ingeniería*. Revista EAN, 74(ISSN 0120-8160), 54–71. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602013000100005&lng=en&nrm=iso

Fàbregas, R., Grau, A., & Ruiz, S. (2012). *Desarrollo de un nuevo sistema de gestión de la investigación universitaria*. Revista Española de Documentación Científica, 35(3), 481–488. <http://doi.org/10.3989/redc.2012.3.852>

Fernández, J. (2011). *Introduciendo a PRINCE2®*. Retrieved May 6, 2015, from http://www.liderdeproyecto.com/articulos/introduciendo_a_prince2.html

Fernández, J. (2014). *Estudio de la Norma ISO 21500*. Universidad Politécnica de Cataluña. Retrieved from http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/22521/4/MEMORIA_PFC.pdf

García, C., Guadalupe, R. E., & Molina, A. (2011). *Aplicación de la metodología de gestión de proyectos para el diseño de y planificación de la actividad docente universitaria*. In XV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Huesca, 6-8 de julio de 2011 (pp. 6–8). Retrieved from http://aeipro.com/files/congresos/2011huesca/CIIP11_0268_0276.3264.pdf

Garfias, M. (2011). *La investigación en la universidad pública regional y los fondos del canon, 2004-2008* (Educación No. 165) (Vol. 3). Lima. Retrieved from <http://www.archivo.iep.pe/textos/DDT/ddt47.pdf>

Gelvez, L., Mejia, C., Peña, C. I., & Fabregat, R. (2010). *Metodología de gestión de proyectos aplicada al desarrollo de objetos de aprendizaje*. In J. Sánchez (Ed.), Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, IE

- 2010 (pp. 690–697). Santiago, Chile. Retrieved from <http://www.tise.cl/volumen6/TISE2010/Documento98.pdf>
- GESTION. (2014a, March). *Las universidades que triunfan en el mundo priorizan la investigación científica y tecnológica*. Retrieved April 1, 2015, from <http://gestion.pe/tendencias/universidades-que-triunfan-mundo-priorizan-investigacion-cientifica-y-tecnologica-2109815>
- GESTION. (2014b, March). *Las universidades que triunfan en el mundo priorizan la investigación científica y tecnológica*. Tendencia, 1. Retrieved from <http://gestion.pe/tendencias/universidades-que-triunfan-mundo-priorizan-investigacion-cientifica-y-tecnologica-2109815>
- Ghosh, B. S., Forrest, D., Dinetta, T., Wolfe, B., & Lambert, D. C. (2012). *Enhance PMBOK® by Comparing it with P2M, ICB, PRINCE2, APM and Scrum Project Management Standards*. *PM World Today*, XIV(I), 1–77. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=74028654&site=bsi-live>
- Gómez, O., Londoño, M., & Montoya, C. (2014). *Análisis de la aplicabilidad de las técnicas para la gestión del tiempo en proyectos según PMBOK 5ta. Edición*. Universidad de San Buenaventura, Cali. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10819/2161>
- Guerrero, G. (2013). *Metodología para la gestión de proyectos bajo los lineamientos del Project Management Institute en una empresa del sector eléctrico*. Universidad Nacional de Colombia. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/11161/>
- Guerrero, M. (2005, November). *Sistema para la gestión de la investigación*. *Acta Colombiana de Psicología*, 8(2), 113–118. Retrieved from <http://ref.scielo.org/6smdmc>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metología de la Investigación* (5ta ed.). México: McGraw-Hill.
- IPMA. (2006). *Contextual competences Behavioural competences Technical competences The Eye of Competence competences*. (G. Caupin, H. Knoepfel, G. Koch, K. Pannenbäcker, F. Pérez-Polo, & C. Seabury,

Eds.) *Management* (Version 3.). Netherlands: International Project Management Association. Retrieved from <http://ipma.ch/resources/ipma-publications/ipma-competence-baseline/>

LA REPÚBLICA. (2013, July 10). *Ley Universitaria : lee la existente y la nueva que se debate*. Lima. Retrieved from <http://www.larepublica.pe/10-07-2013/ley-universitaria-lee-la-existente-y-la-nueva-que-se-debate>

Lancheros, D. (2014). *Investigación aplicada en gerencia de proyectos: una experiencia desde la maestría en ingeniería de la Universidad de la Salle*. In Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2014: Nuevos escenarios en la enseñanza de la ingeniería. Cartagena de Indias. Del 7 al 10 de octubre (pp. 1–5). Cartagena. Retrieved from <http://www.acofipapers.org/index.php/ei/2014/paper/viewFile/874/309>

Ley N° 23733. *Ley Universitaria, Diario Oficial de la Republica del Perú* “El Peruano” (1983). Perú.

Ley N° 30220. *Ley Universitaria, Diario Oficial de la Republica del Perú* “El Peruano” (2014). Perú.

Ljevo, Ž., & Vukomanović, M. (2014). *Project Management Practiced in Public Project Stream of Bosnia and Herzegovina*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 119, 692–701. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.077>

Martínez, Y. (2011). *Aprovechando las mediciones en la Gestión de Proyectos*. In 5to Encuentro Nacional de Gerencia de Proyectos (p. 33). Caracas. Retrieved from <http://www.pmi.org.ve/>

Mas, A., Mesquida, A. L., & Delgado, A. (2014). *Personal environment for teaching management in higher education*. In 9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2014) (pp. 353–358). Barcelona, España: IEEE. <http://doi.org/10.1109/CISTI.2014.6876972>

Mas, A., Mesquida, A. L., & Gilabert, J. (2012). *Aplicación de PMBOK a la gestión de la docencia en universidades*. In Iberian Conference on Information Systems & Technologies (pp. 108–114). Palma de Mallorca: IEEE. Retrieved from http://www.aistic.org/cisti2012/oc12/modules/request.php?module=oc_pr

ogram&action=summary.php&id=199

- Matos, S., & Lopes, E. (2013). *Prince2 or PMBOK – A Question of Choice*. *Procedia Technology*, 9, 787–794. <http://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.087>
- Méndez, D. (2013). *Propuesta de mejora al sistema de gestión de proyectos de una empresa constructora a partir de la Guía del PMBOK*. Universidad Nacional Autónoma de México. Retrieved from <http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/6627>
- Ministerio de Educación. (2014). *Ley universitaria. Por una educación universitaria de calidad para nuestros jóvenes*. Retrieved May 4, 2015, from <http://reformauniversitaria.pe/>
- Miyahira, J. (2009). *La investigación formativa y la formación para la investigación en el pregrado*. *Rev Med Hered*, 20(3), 119–122. Retrieved from <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v20n3/v20n3e1.pdf>
- Montes, M., Gimena, F., & Díez, M. (2013). *Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos*. *Revista de Tecnología*, 12(2), 11–23.
- Mustaro, P. N., & Rossi, R. (2013a). *Project Management Principles Applied in Academic Research Projects*. In *Issues in Informing Science and Information Technology* (Vol. 10, pp. 325–340). Retrieved from <http://iisit.org/Vol10/IISITv10p325-340Mustaro0190.pdf>
- Mustaro, P. N., & Rossi, R. (2013b). *Risk management in scientific research: A proposal guided in project management book of knowledge and Failure Mode and Effects Analysis*. In 2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) (pp. 1737–1741). <http://doi.org/10.1109/FIE.2013.6685134>
- Palamidessi, M. I., Gorostiaga, J. M., & Suasnabar, C. (2014). *El desarrollo de la investigación educativa y sus vinculaciones con el gobierno de la educación en América Latina*. *Perfiles Educativos*, 36(143), 49–66. [http://doi.org/10.1016/S0185-2698\(14\)70609-9](http://doi.org/10.1016/S0185-2698(14)70609-9)
- Palomo, I. F., Veloso, C. G., & Schmal, R. F. (2007). *Sistema de Gestión de*

la Investigación en la Universidad de Talca, Chile. Información Tecnológica, 18(1), 97–106. <http://doi.org/10.4067/S0718-07642007000100014>

Peru, F. (2013). *Medición y Evaluación del Progreso y Desempeño, Administración de Proyectos*. Trujillo.

Plansencia, J. (2014). *Implementación de un sistema informático de gestión de la investigación tecnológica en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público IESTP Carlos Salazar Romero del distrito de Nuevo Chimbote, 2014*. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Retrieved from <http://erp.uladech.edu.pe/archivos/03/03012/documentos/repositorio/2014/01/09/162855/16285520150220101135.pdf>

PMI. (2015). *Project Management Institute | Certifications*. Retrieved from <http://www.pmi.org/>

Project Management Institute. (2013). *A guide to the project management body of knowledge: (PMBOK® guide) (5ta Edición)*. Newtown Square: Project Management Institute, Inc.

QS Quacquarelli Symonds. (2014). *QS World University Rankings® 2014/15*. Retrieved April 10, 2015, from <http://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings>

Remi, S.-M., & Fannon, D. (2010). *Work in Progress Earned Value Management (“WIPing” EVM into Shape?)*. Centro de Conocimiento Del PMI, 1–5. Retrieved from https://americalatina.pmi.org/latam/KnowledgeCenter/Articles/~/_/media/2B437B5C09974800A9EE8654AE0323C0.ashx

Rojas, M., Esteban, L., & Orjuela, A. (2011). *Modelo de integración de las actividades de gestión de la guía del PMBOK, con las actividades de ingeniería, en proyectos de desarrollo de software*. Revista Avances En Sistemas E Informática, 8(2), 97–105. Retrieved from <http://revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/26729>

Romero, J., & Diez, M. (2010). *Gestión de proyectos ecoturísticos orientados al mercado internacional con impacto en el desarrollo local mediante*

- aplicación del estandar PMBOK*. Revista Escuela Administracion Y Negocio (REAN), 75, 152–175. Retrieved from <http://journal.ean.edu.co/index.php/Revista/article/view/791>
- Royero, J. (2001). *Modelo de control de gestión para sistemas de investigación universitarios*. OEI-Revista Iberoamericana de Educación, 16. Retrieved from <http://www.rieoei.org/deloslectores/346Royero.PDF>
- Royero, J. (2003). *Gestión de sistemas de investigación universitaria en América Latina*. OEI-Revista Iberoamericana de Educación, 1–20.
- Sanjuan, A. G., & Froese, T. (2013). *The Application of Project Management Standards and Success Factors to the Development of a Project Management Assessment Tool*. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 74, 91–100. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.03.035>
- Sarmiento, F. (2013). *Desarrollo de un sistema de información para la gestión de los servicios de RRHH de una empresa de transporte público, empleando una adaptación del algoritmo Greddy para resolver el problema de asignación de activos*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Retrieved from <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4988>
- SCImago Journal and Country Rank. (2013). *SJR - International Science Ranking 2013*. Retrieved April 13, 2015, from <http://www.scimagojr.com/countryrank.php>
- Solarte, L., & Sánchez, L. F. (2014). *Gerencia de proyectos y estrategia organizacional: El modelo de madurez en gestión de proyectos CP3M© V5.0*. *Innovar*, 24(52), 5–18. <http://doi.org/10.15446/innovar.v24n52.42502>
- SUNEDU. (2014). *Universidades | SUNEDU*. Retrieved April 12, 2015, from <http://www.sunedu.gob.pe/universidades/>
- The Standish Group International. (2013). *CHAOS MANIFESTO 2013*. Retrieved from <http://www.versionone.com/assets/img/files/ChaosManifesto2013.pdf>
- UNAC. (2015). *Manual de organizacion y funciones*. Universidad Nacional del

Callao. Callao: Universidad Nacional del Callao. Retrieved from <http://fcc.unac.edu.pe/menu2/organizacion/organos-de-linea/instituto/documentos/inst-investigacion.pdf>

UNESCO. (2009). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior - 2009*. In *La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo* (pp. 1–9).

UNESCO. (2013). *Enfoque estratégicos sobre las TICs en Educación en América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile. Retrieved from <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>

UNSA. (2011). *Radiografía de la universidad peruana*. Retrieved April 12, 2015, from <http://www.unsa.edu.pe/ofrrpp/notas-de-prensa/radiografia-de-la-universidad-peruana/>

UNSM. (2011). *Manual de organización y funciones*. Universidad Nacional de San Martín. San Martín: Universidad Nacional de San Martín. Retrieved from http://www.unsm.edu.pe/transparencia/panel/GuardarResoluciones/documentos_planificacion/0bc_MOF_INVESTIGACIONY_DESARROLLO.pdf

UPT. (2008). *Manual de Organización y Funciones*. Universidad Privada de Tacna. Tacna: Universidad Privada de Tacna. Retrieved from <http://www.upt.edu.pe/uploaded/regulations/mof.pdf>

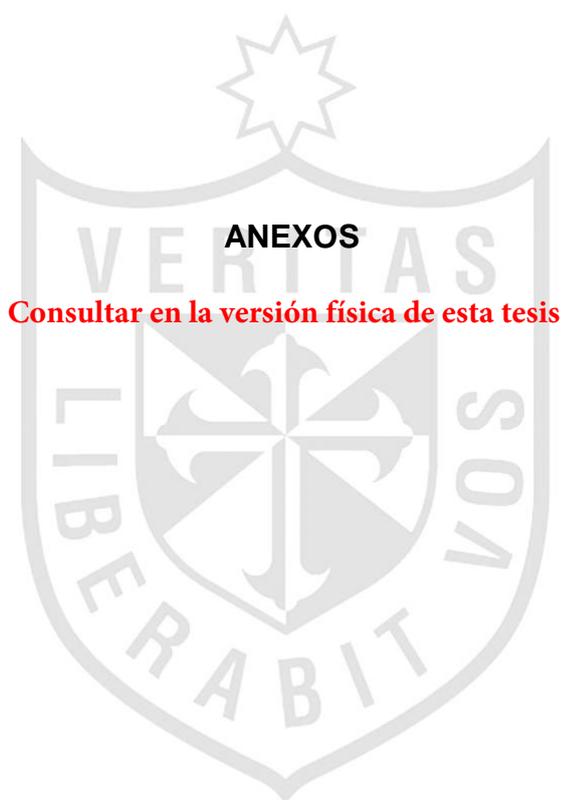
Valencia, J. (2013). *Modelo de sistema de información para apoyar la gestión de proyectos de investigación en grupos de investigación*. *Scientia et Technica*, 18(4), 690–697. Retrieved from <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/8887>

Yanes, O., & Jerez, J. C. (2014). *Gestión de las investigaciones basada en proyectos en una universidad*. In *Cuarta Conferencia de Directores de Tecnología de Información, TICAL2014 Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración*, Cancún, del 26 al 28 de mayo de 2014. La Habana, Cuba. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10786/763>

Zabaleta, N., Igartua, J., & Errasti, N. (2012). *Análisis de la Relación Existente entre los Estándares de Gestión de Proyectos y los Factores Críticos para*

su Éxito. In 6th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XVI Congreso de Ingeniería de Organización (pp. 943–950). Vigo. Retrieved from <http://adingor.es/congresos/web/articulo/detalle/a/2235>





ANEXOS

Consultar en la versión física de esta tesis