

1-1-2016

# Modelo de gerencia para la gestión de la investigación en la Universidad de la Salle bajo los lineamientos del PMI

Fredy Alejandro Martínez Álvarez  
*Universidad de La Salle*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/maest\\_ingeneria](https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_ingeneria)

---

## Citación recomendada

Martínez Álvarez, F. A. (2016). Modelo de gerencia para la gestión de la investigación en la Universidad de la Salle bajo los lineamientos del PMI. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/maest\\_ingeneria/21](https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_ingeneria/21)

This Tesis de maestría is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Maestría en Ingeniería by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

MODELO DE GERENCIA PARA LA GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE  
LA SALLE BAJO LOS LINEAMIENTOS DEL PMI

Ing. FREDY ALEJANDRO MARTÍNEZ ÁLVAREZ

UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA CON ÉNFASIS EN GESTIÓN DE PROYECTOS  
BOGOTÁ D.C.  
2016

MODELO DE GERENCIA PARA LA GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
BAJO LOS LINEAMIENTOS DEL PMI

Ing. FREDY ALEJANDRO MARTÍNEZ ÁLVAREZ

Trabajo de grado desarrollado para optar por el título de  
Magister en Ingeniería con énfasis en Gestión de Proyectos

Directora  
Ph.D. Ing. Diana Janeth Lancheros Cuesta

UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA CON ÉNFASIS EN GESTIÓN DE PROYECTOS  
BOGOTÁ D.C.  
2016

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bogotá D.C., 2016.

## DEDICATORIA

*A las personas más importantes de mi vida  
Juan Sebastián, Natalia y María Mercedes  
quienes siempre me brindaron su apoyo,  
comprensión y paciencia por todas las horas  
que me cedieron para poder terminar con  
este propósito.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Expreso mis más sinceros agradecimientos a:

Dios por encausar mi vida en todo momento.

La Universidad de La Salle y la Facultad de Ingeniería por haberme acogido nuevamente, esta vez como estudiante y darme la oportunidad de crecer humana y profesionalmente.

A la Doctora Diana Janeth Lancheros Cuesta, por el oportuno apoyo basado en su experiencia investigativa en la Universidad de La Salle y por la constante orientación metodológica en el desarrollo de esta investigación.

Al Doctor Luís Fernando Ramírez Hernández, por el apoyo que como líder de la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia le aportó a este proyecto y por la confianza depositada en la gestión de la implementación del mismo.

A la ingeniera Sonia Camargo, por su apoyo y ayuda en los procesos académico-administrativos de la maestría y muy especialmente porque sin sus acertadas recomendaciones no hubiera tomado este camino profesional que hoy estoy culminando.

Al ingeniero Héctor Horacio Murcia Cabra, por el aporte de sus conocimientos para la elaboración del diagnóstico de la situación actual de la gestión de la investigación en la Universidad de La Salle, a través de la aplicación de la metodología CARIBE (Calidad Total, Reingeniería y Bases Estratégicas para el Fortalecimiento Empresarial) que es de su autoría.

A todos los docentes y directivos de la maestría, quienes a lo largo del desarrollo del plan curricular me compartieron sus sabios conocimientos y su experiencia, permitiéndome tener otra visión del mundo y de la profesión como ingeniero.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	16
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
2. JUSTIFICACIÓN .....	19
3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	20
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	20
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
4. MARCO REFERENCIAL .....	21
4.1. MARCO TEÓRICO.....	21
4.1.1 Dirección organizacional de proyectos (OPM).....	21
4.1.2 Gerencia estratégica .....	21
4.1.3 Dirección de portafolio de proyectos .....	21
4.1.4 Gestión de la dirección de programas .....	22
4.1.5 Dirección de proyectos .....	22
4.1.6 Oficina de dirección de proyectos (PMO).....	22
4.1.7 Tipo de estructuras organizacionales .....	23
4.1.8 Metodología CARIBE .....	25
4.1.9 Metodología de Marco Lógico MML.....	26
4.1.9.1 Identificación de interesados.....	26
4.1.9.2 Árbol de problemas.....	26
4.1.9.3 Árbol de objetivos .....	27
4.1.10 Tipologías de proyectos .....	27
4.1.11 Filosofía y herramientas informáticas de soporte para la gerencia corporativa de proyectos .....	28
4.1.12 Gestión del cambio producido por el proyecto .....	29
4.2. MARCO CONCEPTUAL .....	30
4.3. MARCO LEGAL .....	32
4.4. MARCO NORMATIVO .....	32

5.	DESARROLLO METODOLÓGICO.....	34
5.1.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INVESTIGATIVA EN LA UNIVERSIDAD DE LA SALLE ..	34
5.1.1.	La investigación como un sistema .....	34
5.1.2.	Estudio de la situación administrativa del sistema de investigaciones.....	36
5.1.3.	Árbol de problemas del sistema de investigación.....	39
5.1.4.	Árbol de objetivos del sistema de investigación .....	39
5.1.5.	Solución propuesta desde el enfoque de gerencia de proyectos de investigación. ....	42
5.2.	MODELO DE GERENCIA DE LA GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	43
5.2.1.	Modelo de gestión de proyectos de investigación de la Universidad de La Salle.....	43
5.2.2.	Fase de generación de ideas de proyectos de investigación .....	44
5.2.3.	Formulación del proyecto de investigación (Planificación del proyecto fase I) ...	45
5.2.3.1.	Sistema de capacitación a investigadores para la formulación gerencial de un proyecto de investigación.....	46
5.2.3.1.1.	Seminario-taller de formación a docentes investigadores - contenido temático	46
5.2.3.1.2.	Requisitos de entrada y resultados esperados del curso de formación .....	49
5.2.3.1.3.	Certificación a investigadores .....	49
5.2.3.1.4.	Curso de formación a docentes de la Universidad de La Salle .....	50
5.2.3.2.	Procesos del PMI desarrollados en la fase I de planeación del proyecto de investigación .....	51
5.2.3.3.	Proceso de planificación del proyecto de investigación .....	52
5.2.3.3.1.	Procesos de plan de gestión del alcance del proyecto .....	53
5.2.3.3.2.	Procesos de plan de gestión de las adquisiciones del proyecto .....	53
5.2.3.3.3.	Procesos del plan de gestión de los recursos humanos del proyecto .....	53
5.2.3.3.4.	Procesos de plan de gestión del tiempo del proyecto.....	54
5.2.3.3.5.	Procesos de plan de gestión de las adquisiciones del proyecto .....	54
5.2.3.3.6.	Procesos del plan de gestión de los recursos humanos del proyecto .....	54
5.2.3.3.7.	Procesos de plan de gestión del costo del proyecto.....	57
5.2.3.3.8.	Procesos del plan de gestión de la calidad .....	57
	Fuente: Autor.....	58
5.2.3.3.9.	Procesos de plan de gestión de los riesgos del proyecto .....	58
5.2.3.3.10.	Mapa del plan de gestión de las comunicaciones del proyecto .....	61

5.2.3.3.11.	Procesos de plan de gestión de los interesados del proyecto.....	63
5.2.4.	Fase de convocatoria para financiación de proyectos de investigación.....	63
5.2.4.1.	Modelo del proceso de convocatoria para la selección de proyectos de investigación .....	64
5.2.4.2.	Preparación de la convocatoria .....	64
5.2.4.3.	Inscripción de la propuesta de proyecto a la convocatoria .....	66
5.2.4.4.	Recopilación de requisitos del proyecto.....	66
5.2.4.5.	Modelo de evaluación, priorización y selección de propuestas de proyectos de investigación en la fase de convocatoria.....	67
5.2.4.5.1.	Modelo de valoración de la producción investigativa de una propuesta de proyecto de investigación presentado a una convocatoria .....	68
5.2.4.5.2.	Sistema de evaluación del proyecto de investigación .....	68
5.2.4.5.2.1.	Distribución de los recursos disponibles en la convocatoria .....	68
5.2.4.5.2.2.	Requisitos habilitantes para participación en la convocatoria .....	69
5.2.4.5.2.3.	Factores clasificatorios en la participación en la convocatoria .....	69
5.2.4.5.3.	Sistema de priorización de proyectos de investigación.....	69
5.2.4.5.4.	Selección de proyectos de investigación .....	70
5.2.5.	Fase de Iniciación del proyecto de investigación.....	70
5.2.5.1.	Procesos del PMI desarrollados en la fase de iniciación del proyecto de investigación .....	71
5.2.5.2.	Asignación de tiempo de investigación.....	71
5.2.5.3.	Asignación de recursos financieros.....	72
5.2.5.4.	Asignación de responsabilidades .....	72
5.2.5.5.	Formalización del inicio del proyecto .....	73
5.2.6.	Fase de planificación del proyecto de investigación.....	74
5.2.6.1.	Formulación del proyecto fase II.....	74
5.2.6.2.	Plan de gestión de las comunicaciones al interior del equipo del proyecto de investigación .....	75
5.2.6.3.	Plan de gestión de los interesados.....	75
5.2.7.	Fase de ejecución del proyecto.....	76
5.2.7.1.	Dirigir y administrar el trabajo del proyecto de investigación.....	77

5.2.7.2.	Adquirir, desarrollar y dirigir el equipo del proyecto.....	77
5.2.7.3.	Efectuar las adquisiciones.....	78
5.2.7.4.	Gestionar las comunicaciones.....	78
5.2.7.5.	Realizar el aseguramiento de la calidad.....	78
5.2.7.6.	Administrar el compromiso de los interesados .....	79
5.2.8.	Seguimiento y control .....	79
5.2.8.1.	Gestionar los reportes de avance .....	81
5.2.8.2.	Gestionar el control integrado de cambios .....	83
5.2.9.	Fase de finalización y cierre .....	84
5.2.9.1.	Gestionar la finalización de la ejecución del proyecto de investigación .....	84
5.2.9.2.	Gestionar el cierre de las adquisiciones.....	84
5.2.9.3.	Reporte de productos obtenidos del proyecto.....	85
5.2.9.3.1.	Sistema PROMETEO .....	86
5.2.9.4.	Reporte de lecciones aprendidas.....	87
5.2.10.	Soporte tecnológico del modelo de gerencia para la gestión de la investigación	87
5.2.10.1.	Soporte informático del modelo de gerencia .....	87
5.2.10.1.1.	Requerimientos de hardware .....	88
5.2.10.1.2.	Requerimientos de software .....	89
5.3.	FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE LA SALLE. ....	89
5.3.1.	Reformulación de las políticas de investigación .....	90
5.3.1.1.	Sistema de evaluación a profesores .....	90
5.3.2.	La oficina de administración de proyectos PMO .....	91
5.3.3.	Adecuación del sistema PROMETEO al modelo de gerencia para la gestión de la investigación.....	93
5.3.4.	Gestión del cambio cultural .....	93
5.4.	RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GERENCIA .....	94
6.	CONCLUSIONES .....	96
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	98
8.	ANEXOS	101

8.1. ANEXO 1. Lista de chequeo para identificar situaciones administrativas en el funcionamiento del sistema de investigaciones UNISALLE.....	101
8.2. ANEXO 2. Definiciones de cada tipo y subtipo de productos de investigación establecidas por Colciencias en su Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico y/o Innovación.....	105
8.3. ANEXO 3. Modelos de reportes de avance de la investigación. ....	110

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Influencia de la estructura de la organización en la gestión de los proyectos.....	25
Tabla 2. Grupos de situaciones administrativas analizadas para la Universidad de La Salle.....	36
Tabla 3. Resultados porcentuales promediados por grupos de situaciones administrativas.....	37
Tabla 4. Percepción de situaciones administrativas con mayor debilidad en el sistema. ....	38
Tabla 5. Percepción de situaciones administrativas con mayor fortaleza en el sistema.....	38
Tabla 6. Programas académicos de la Universidad de La Salle.....	44
Tabla 7. Procesos del PMI desarrollados en la fase I de planeación del proyecto .....	51
Tabla 8. Procesos desarrollados en la fase de iniciación del proyecto de investigación.....	71
Tabla 9. Procesos del PMI desarrollados en la fase II de planeación del proyecto .....	74
Tabla 10. Procesos del PMI desarrollados en la fase de ejecución del proyecto .....	76
Tabla 11. Requerimiento de Hardware.....	88
Tabla 12. Requerimientos de software.....	89
Tabla 13. Ventana de Evaluación Docente por Tipos de Productos de Investigación. ....	91
Tabla 14. Valor de peso global asignado a cada tipo de producto de investigación. ....	105
Tabla 15. El valor de peso Relativo asignado a cada tipo de producto de investigación según su clasificación.....	106

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. La investigación en la Universidad de La Salle, perspectiva holística como sistema. ....	35
Figura 2. Árbol de problemas.....	40
Figura 3. Árbol de objetivos .....	41
Figura 4. Modelo de gestión de proyectos de investigación. ....	43
Figura 5. Proceso de planificación del proyecto de investigación - Fase I.....	52
Figura 6. Procesos de plan de gestión del alcance del proyecto .....	54
Figura 7. Procesos de plan de gestión del tiempo del proyecto.....	55
Figura 8. Procesos de plan de gestión de las adquisiciones del proyecto .....	56
Figura 9. Procesos del plan de gestión de los recursos humanos del proyecto .....	56
Figura 10. Procesos de plan de gestión del costo del proyecto.....	58
Figura 11. Mapa de flujo para la estimación de un presupuesto. ....	59
Figura 12. Procesos del plan de gestión de la calidad .....	60
Figura 13. Procesos de plan de gestión de los riesgos del proyecto .....	61
Figura 14. Mapa de gestión de las comunicaciones .....	62
Figura 15. Procesos de plan de gestión de los interesados del proyecto .....	63
Figura 16. Modelo del proceso de convocatoria para la selección de proyectos de investigación..	65
Figura 17. Gestión de las adquisiciones del proyecto.....	80
Figura 18. Proceso de seguimiento y control del proyecto .....	82
Figura 19. Proceso de terminación de la ejecución de un proyecto.....	85
Figura 20. La arquitectura hardware de soporte. ....	88
Figura 21. Oficina de Gestión de Proyectos en la ULS. ....	92
Figura 22. Proyectos por vigencia .....	94
Figura 23. Inversión en proyectos de investigación.....	95
Figura 24. Efectividad de las convocatorias.....	95

## **LISTA DE ANEXOS**

- 8.1. ANEXO 1. Lista de chequeo para identificar situaciones administrativas en el funcionamiento del sistema de investigaciones UNISALLE.
- 8.2. ANEXO 2. Definiciones de cada tipo y subtipo de productos de investigación establecidas por Colciencias en su Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico y/o Innovación.
- 8.3. ANEXO 3. Modelos de Reportes de Avance de la Investigación.

## RESUMEN

Con el desarrollo del presente proyecto de grado titulado “Modelo de Gerencia para la Gestión de la Investigación en la Universidad de La Salle bajo los lineamientos de PMI”, la Universidad de La Salle contará con un esquema de gerencia de proyectos con estándares internacionales, teniendo como base modelo conceptual y metodológico para la gestión de la investigación, la optimización de recursos y la administración de las actividades investigativas en los proyectos y los productos que se deriven del ejercicio del desarrollo de la función misional de la investigación.

Varios son los motivos por los cuales se propuso el presente proyecto, entre ellos se encuentra, los tiempos excesivos en gestión administrativa, el control deficiente en la gestión de recursos, la alta probabilidad de ocurrencia de los riesgos, el débil control sobre la calidad sobre los productos de investigación, los pocos sistemas de apoyo informático con los que se cuenta y la percepción desfavorable de los investigadores de la Universidad en torno al sistema, son algunas percepciones de la situación problemática encontrada.

El desarrollo del presente proyecto de grado comprendió la ejecución de tres fases, la primera fase consistió en realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión de investigación en la Universidad de La Salle, para ello se recurrió a la aplicación de herramientas metodológicas para la identificación y priorización de problemas que para el caso se presentan en el Sistema de Gestión de la Investigación en la Universidad.

La segunda fase comprendió el diseño del Modelo de Gerencia para la Gestión de la Investigación bajo los estándares establecidos en la metodología de Marco Lógico y los lineamientos del Project Management Institute PMI. Este modelo está construido bajo una perspectiva holística del sistema de investigación, analizando cada uno de los subsistemas que lo componen, al igual que el sistema como un todo, buscando siempre la optimización del uso de los recursos que se disponen para la gestión investigativa.

La tercera y última fase del trabajo de grado se desarrolló las bases metodológicas para la implementación del modelo de gerencia para la gestión de la investigación en la Universidad de La Salle.

En el marco del desarrollo del presente trabajo de grado, por decisión de las altas directivas de la Universidad, se presentó la oportunidad de iniciar el proceso de implementación del modelo de gerencia, el cual desde el segundo semestre del año 2014 ha surtido un proceso de validación y de actualización constante, adaptándose sin mayores dificultades a los cambios de políticas del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y a las políticas institucionales dadas en materia de investigación, innovación y transferencia.

Por otro lado, se ha aumentado la participación en convocatorias externas destinadas a la financiación de la investigación entre las cuales se encuentran, a nivel nacional, el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Sistema General de Regalías y, a nivel internacional convocatorias con recursos de cooperación internacional. De igual forma, se han aprobado y liderado proyectos con el sector productivo enmarcados en el ámbito investigativo, con muy buenos resultados tanto académicos como de gestión.

## INTRODUCCIÓN

El origen principal de la idea del presente proyecto, se debe en gran medida a la percepción del autor sobre la gestión de la investigación que se realiza al interior de la Universidad de La Salle. A lo largo de la experiencia y el contacto directo con los docentes que tienen dentro de sus funciones ejecutar la investigación en la Universidad, se notaron algunos puntos que podrían ser susceptibles de mejora en el esquema de gestión universitaria y en particular en el esquema de funcionamiento de la gestión de la investigación.

Con el fin de reforzar estas apreciaciones, fundamentadas hasta ese momento en el juicio a priori y subjetivo basado en la experiencia laboral y, coyunturalmente, con el desarrollo de la asignatura de Creatividad e Innovación del programa de Maestría en Ingeniería, se desarrolló una serie de entrevistas con una muestra reducida de la población investigativa (25 docentes de la facultad de ingeniería), la cual permitió tener una idea preliminar de la problemática que se presenta en la gestión investigativa al interior del claustro universitario.

A lo largo del documento se conocerá la problemática que hoy<sup>1</sup> vive la Universidad en cuanto a la gestión de la investigación se refiere y la incidencia que ésta produce en otros procesos de la organización, en la comunidad universitaria lasallista y en los propósitos institucionales que en materia de investigación se ha trazado la Universidad en su Plan Institucional de Desarrollo PID y en el Sistema de Investigaciones de la Universidad de La Salle SIUL.

De igual forma, se conocerán los parámetros del Modelo de Gerencia para la Gestión de la Investigación, basados por un lado en protocolos internacionales para la identificación y priorización de las necesidades que finalmente dan origen a los proyectos y, por otro, los protocolos internacionales para la gerencia de proyectos como lo son los propuestos por el Project Management Institute PMI, que le permitirá a la Universidad de La Salle, generar a través del desarrollo de la investigación, nuevo conocimiento con pertinencia social y productiva, aportando de esta forma con el cumplimiento de la misión y la visión trazadas para la misma.

El modelo propuesto propende por la articulación de la función de investigación con la estructura organizacional universitaria, teniendo como fin superior aumentar el nivel de productividad intelectual y de impacto con pertinencia científica y social de los proyectos de investigación que desarrolla la Universidad.

---

<sup>1</sup> Leído en el año 2014.

## 1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La educación universitaria investiga para lo “superior”, de ahí que se exija como una de sus funciones misionales la producción de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico y apropiación social del conocimiento que impacte las estructuras sociales y productivas del país.

Esta producción científica se materializa a través de los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Dado este escenario, es la planeación y ejecución de estos proyectos la que toma un papel protagónico en la formulación de los planes de desarrollo tanto a nivel estatal como a nivel institucional, en tanto en que se puede constituir como la unidad mínima para la proyección de estos. En consecuencia, la gerencia de proyectos se constituye como una necesidad imperante que tiene como uno de sus objetivos de mantener el equilibrio entre las aristas del triángulo formado por los conceptos de alcance, tiempo y costo asociados de cada proyecto, medidas y analizadas desde la óptica de la productividad intelectual.

La Universidad de La Salle en la última década ha propendido por potencializar la función de la investigación, para esto, ha transformando su estructura organizacional y ha generado nueva normatividad que fomente el desarrollo de la investigación, teniendo como resultado hacia el año 2007 la creación de la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia y el Sistema de Investigación Universitario Lasallista SIUL 2008 – 2014. De esta forma, la Universidad ha incluido la investigación en forma protagónica en sus planes de desarrollo institucional y ha mejorado las condiciones tanto tecnológicas como de talento humano, entre las acciones más representativas.

Aun así, conociendo de antemano que son bastantes los cambios realizados, hay muchos más por realizar. Fortalecer los grupos y los centros de investigación, crear los institutos que se dediquen única y exclusivamente a la investigación de alto nivel, generar y/o renovar políticas institucionales que propendan por abonar el terreno para el desarrollo de la investigación y articular estratégicamente todos los actores y procesos que participan en el desarrollo de la misma, son tareas necesarias y prioritarias en el marco del Plan de Desarrollo de la Universidad.

Actualmente, la percepción que se tiene de la gestión de la investigación (*sustentada más adelante en el presente trabajo en la fase de diagnóstico, el cual es el resultado de la aplicación de una encuesta a la población objetivo*) se relaciona con el bajo nivel de productividad investigativa en la Universidad, grupos de investigación que no está desarrollado a su máxima capacidad y el regular nivel de cohesión entre la función de investigación y los demás procesos misionales y de apoyo como la extensión y el soporte administrativo, entre otros.

A manera de ejemplo, los grupos de investigación de la Universidad presentados para el proceso de medición de grupos del año 2013 realizada por Colciencias, se tenía un total de sesenta (60) grupos registrados en la plataforma SCienTI<sup>1</sup>, cuatro (4) alcanzaron a una clasificación A1, siete (7) clasificación A, once (11) obtuvieron una clasificación de en B, la clasificación C se tenía un total de

---

<sup>1</sup> Fecha de Consulta: Noviembre de 2014.

grupos que ascendía a dieciocho (18), diecisiete (17) grupos se encontraban en la clasificación D, siendo estas dos últimas la más representativa para la Universidad con una participación de 30% y 28% del total de grupos respectivamente. Finalmente tres (3) grupos se encontraban en el nivel de reconocidos (Colciencias, 2014).

El proceso de medición de grupos del año 2014 no tuvo los mejores resultados en comparación con el proceso del año inmediatamente anterior, Colciencias estableció unos nuevos parámetros para la postulación de los grupos y solo cuarenta y siete (47) grupos de la Universidad cumplieron con ello. De los postulados a la convocatoria, treinta y siete (37) obtuvieron el reconocimiento como grupo de investigación ante el Colciencias, distribuidos de la siguiente forma: Un (1) grupo en categoría A1, tres (3) grupos en categoría A, en categoría B un total de ocho (8) grupos, dieciocho (18) en categoría C y finalmente en categoría D siete (7) grupos de investigación.

Esta clasificación podría ser susceptible de mejorar en las próximas convocatorias siempre que la Universidad mejore sus índices de productividad investigativa, esto es, si bien es cierto que el sistema de investigación de la Universidad tiene una notable producción intelectual, no quiere decir necesariamente que posea buenos índices de productividad investigativa. Evaluar estos resultados de producción intelectual en función de la calidad científica y de impacto teniendo en cuenta la cantidad de recursos utilizados para el desarrollo de los mismos, es lo que determina la productividad intelectual del sistema de investigación de una institución de educación superior.

Por otro lado, es de notar que hay una serie de eventos que actúan en diferentes niveles de la estructura organizacional y que tienen diversas consecuencias en el sistema de investigaciones. Algunas de las consecuencias más relevantes que se encontraron están relacionadas con los investigadores, con la estructura organizacional y con la gestión del sistema de investigación.

De acuerdo a los resultados de la fase de diagnóstico, la baja motivación por desarrollar proyectos de investigación en la Universidad, es una de las consecuencias relacionadas con los investigadores, si bien hay una producción intelectual, ésta se desarrolla más como requisito que como vocación. Por otro lado, el investigador en la ejecución del proyecto, dedica una mayor parte de su tiempo asignado a la gestión administrativa del mismo, que a la labor propiamente investigativa.

Otro aspecto relevante relacionado con los investigadores tiene relación con la capacidad de formular y gestionar un proyecto de investigación en la Universidad, entendiendo ésta no como la capacidad intelectual que tiene cada investigador en su área de conocimiento, sino con la relacionada con la formulación gerencial de un proyecto de investigación. Esta última tiene en cuenta no solo las actividades relacionadas con los productos de investigación, sino con todas las actividades relacionadas con la gestión logística, administrativa y financiera que son inherentes a la ejecución del proyecto, que implica, por supuesto, tiempo, administración de recursos y costo para su ejecución.

Por otro lado, en cuanto a la estructura organizacional y la gestión del sistema de investigaciones, se percibe un escaso conocimiento de los procesos y procedimientos por parte de los actores (investigadores, administrativos, directivos) que participan en el proceso de gestión investigativa, de la función que debe desempeñar y el aporte que su labor agrega a la gestión de la investigación en la Universidad. También es muy relevante la percepción de las pocas herramientas administrativas con las que cuenta el investigador para adaptarse a situaciones de cambio,

especialmente cuando se trata de proyectos de investigación en el cual se busca encontrar respuestas científicamente sustentadas a preguntas que aún no las tienen y que los cambios en la planeación del proyecto están a la orden del día.

La Universidad funciona con una estructura organizativa de carácter funcional y esta se encuentra notablemente marcada. La dirección de los programas académicos y la dirección administrativa y financiera son los controladores directos de la planeación y programación de los recursos con los cuales se desarrollan los proyectos de investigación, cuando en un modelo gerencial basado en proyectos esta función debería estar a cargo del director de proyecto y el patrocinador (sponsor) del mismo, este último sería la Universidad, representada a través del Vicerrector de Investigación y Transferencia. Los demás actores deberían ejercer funciones de interventoría, consolidación y gestión administrativa como soporte del proceso investigativo y no como los controladores del mismo.

Finalmente, en los procesos relacionados con el cierre del proyecto, cuando se desarrolla el proceso de evaluación de la gestión investigativa, ésta se percibe como poco justa y poco relacionada con las funciones de su carga docente, esta última acordada con el director del programa para el periodo evaluado.

Estos y otras consecuencias, son las manifestaciones de una serie de causas interrelacionas que finalmente afectan la gestión de la investigación y que hace que la Universidad no alcance a desarrollar el nivel productividad intelectual para la cual está capacitada. En la sección 4.1.9.2 del presente documento se muestra gráficamente el problema central de investigación, las causas principales que lo originan y los efectos (consecuencias) que se tiene por la aparición del problema central.

Entendiendo de fondo esta problemática y con la necesidad de conocer los factores que hace que estos efectos se materialicen en el sistema de investigación de la Universidad, y más aún, con la necesidad de encontrar una solución integral a esta situación problemática se propone la siguiente pregunta de investigación.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las variables y los parámetros de un Modelo de Gerencia para la Gestión de la Investigación y la forma de interrelación entre estos, que permita articular eficientemente la función misional de investigación y la estructura organizacional de la Universidad de La Salle, con el fin de aumentar el nivel de productividad intelectual y de impacto social de los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que ésta genera?

## 2. JUSTIFICACIÓN

En Colombia la investigación en los entes educativos de educación superior de nivel universitario es un requisito para su funcionamiento. Según la ley 30 (1992), las instituciones de educación superior se dividen en tres niveles, el mayor de ellos es el nivel de Universidad, nivel en el que se encuentra actualmente la Universidad de La Salle. Obtener este nivel y, más aún, mantenerse en él, exige según la ley vigente en la materia, un fuerte desarrollo de la función misional de investigación, acreditando ante los entes ministeriales estatales su desempeño con criterio de universalidad en las siguientes actividades: la investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesiones o disciplinas y, la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional.

Los procesos de acreditación de la calidad en la educación superior en todos sus niveles, exigen, entre otros, realizar gestión de la investigación que va desde la generación de políticas institucionales hasta la publicación y transferencia de los resultados de investigación, pasando por la gestión de los proyectos que implica desarrollar procesos de planeación, ejecución, seguimiento, control y finalización de los mismos.

A nivel institucional las políticas orientadoras de la función social de la Universidad son descritas en el Proyecto Educativo Universitario Lasallista PEUL, el Enfoque de Formación Lasallista ELF y el Sistema de Investigaciones de la Universidad de La Salle SIUL, estos documentos establecen el propósito de realizar la gestión de investigación al interior de la institución desde la perspectiva Lasallista.

De lo anterior se puede deducir que tanto a nivel institucional como externo, se promueve el desarrollo de la investigación indiferentemente del campo del conocimiento en que ésta se desarrolle.

Sin embargo, como se explicó en el planteamiento del problema de investigación, el modelo de gestión que actualmente tiene implementado la Universidad tendría una oportunidad de mejora si ésta se redirecciona hacia un enfoque de gerencia estratégica orientada por proyectos, el cual propendería por la optimización de los recursos en cumplimiento de las metas establecidas en el Plan de Desarrollo Universitario, especialmente en lo relacionado con la función misional de investigación, soportado por una base tecnológica como lo son las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones TIC's, articulado con la estructura organizacional de la Universidad, propendiendo por mejorar el nivel de productividad del sistema de investigación.

### 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### 3.1. OBJETIVO GENERAL

Formular un modelo integral de gerencia para la gestión de la investigación en la Universidad de La Salle, que permita articular la función de investigación con la estructura organizacional, con el fin de mejorar el nivel de productividad de los proyectos de investigación que ésta desarrolla.

#### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión de investigación en la Universidad, detectando las fortalezas y oportunidades de mejora del sistema de investigación y las causas probables de generación de éstas.
- Diseñar el modelo de gerencia para la gestión de la investigación en la Universidad, basado en estándares internacionales para la identificación y priorización de necesidades; y de gestión de los proyectos.
- Establecer las bases metodológicas para la implementación del modelo de gerencia diseñado para la Universidad.

## 4. MARCO REFERENCIAL

El marco referencial del presente proyecto se compone del marco teórico, el marco conceptual, el marco legal y finalmente el marco normativo, los cuales se presentan a continuación:

### 4.1. MARCO TEÓRICO

En este marco se presentan los fundamentos teóricos en los cuales se desarrolla la presente investigación, este trata temáticas relacionadas con la gerencia corporativa de proyectos, estructuras organizacionales, metodologías de identificación de necesidades, protocolos de mejores prácticas para la gerencia de proyectos, soporte informático para la gerencia, gestión del cambio y del conocimiento, entre otros. A continuación se desarrolla cada uno de estos fundamentos.

#### 4.1.1 Dirección organizacional de proyectos (OPM)

La OPM (por sus siglas en inglés), es un marco para la ejecución de estrategias a través de la dirección de proyectos, dirección de programas y dirección de portafolios, que conjuntamente con las prácticas organizativas están destinadas a generar estrategias organizacionales capaces de producir mejor desempeño, mejores resultados y una ventaja competitiva sostenible en la organización (PMI, 2013).

El crear este marco estratégico para la gestión de la investigación en la Universidad de La Salle, es el primer paso para crear una estrategia organizacional que apunte a gestionar de manera eficiente y eficaz los recursos destinados a la función misional de investigación, determinando los objetivos y metas a alcanzar en cada vigencia y, de esta forma superar los estándares mínimos que exigen los entes evaluadores de la educación a nivel nacional para conservar el estatus de calidad alcanzado hasta el momento.

#### 4.1.2 Gerencia estratégica

Para Fred R. David (2003), gerencia estratégica es un proceso mediante el cual se formulan, ejecutan y evalúan las acciones que permitirán que una organización logre sus objetivos.

#### 4.1.3 Dirección de portafolio de proyectos

Un portafolio consiste en proyectos, programas, subconjuntos de portafolio y operaciones gestionados como un grupo con el objeto de alcanzar los objetivos estratégicos del negocio. La dirección de portafolios consiste en la gestión centralizada de uno o más portafolios con el objeto de alcanzar los objetivos estratégicos (PMI, 2013).

#### 4.1.4 Gestión de la dirección de programas

Un programa es un grupo de proyectos relacionados, subprogramas y actividades de programas, cuya gestión se realiza de manera coordinada y se relacionan a través del resultado común o de capacidad colectiva (PMI, 2013).

La dirección de programas consiste en la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a un programa para satisfacer los requisitos del mismo y para lograr unos beneficios y un control que no es posible obtener dirigiendo los proyectos de manera individual (PMI, 2013).

#### 4.1.5 Dirección de proyectos

Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo (PMI, 2013).

#### 4.1.6 Oficina de dirección de proyectos (PMO)

##### 4.1.6.1 Definición

Para el PMI (2013) una oficina de dirección de proyectos es una estructura de gestión que estandariza los procesos de gobierno relacionados con el proyecto; sin embargo para Brojt (2007), una oficina de dirección de proyectos es necesaria cuando la organización posea una lista numerosa y recurrente de proyectos que demandan una fuerte coordinación.

Por otro lado para Gray & Larson (2009), una oficina de proyectos es una unidad organizacional responsable de la selección de criterios, estándares y procesos; capacitación y asistencia general a los administradores de proyectos, así mismo es la encargada de adoptar mejores prácticas y aplicar mejora continua a dichos procesos.

Letavec (2006) por su parte, identifica una PMO como una oficina de proyectos u oficina de administración de programas, encargada de ser la central del conocimiento de proyectos de la organización, el cual debe tener la capacidad de asesoramiento especializado relacionado con la práctica, técnicas y estándares en la administración de proyectos.

##### 4.1.6.2 Funciones principales de una PMO

Autores como Brojt (2007), PMI (2013) y Gray & Larson (2009) coinciden en afirmar que una PMO tiene las siguientes funciones:

- Soporte en la aplicación de la metodología de diseño y ejecución de proyectos.
- Coordinación en la asignación de recursos a proyectos de las distintas áreas.
- Asistencia a los gerentes de proyecto y patrocinadores.

- Seguimiento del estatus de los proyectos en general.
- Control complementario del presupuesto de los proyectos.
- Presentación de informes y reportes.
- Coordinación de los proyectos vinculados entre sí.

Adicionalmente para el PMI (2013) y para (Lester, 2014) una PMO debe desarrollar y gestionar las políticas, procedimientos, plantillas y otra documentación compartida de los proyectos (activos de los procesos de la organización), y puede tener la autoridad para actuar como un interesado integral y tomar decisiones clave a lo largo de la vida del cada proyecto, hacer recomendaciones, poner fin a proyectos o tomar otras medidas, según sea necesario, con el fin de mantenerlos alineados en los objetivos del negocio.

Adicionalmente para Kerzner (2009) todas las actividades asignadas a una Oficina de Administración de Proyectos, la más importante es la capacidad que debe tener para la planeación de los mismos.

#### 4.1.6.3 Tipo de oficinas de proyectos

Para Kerzner (2009) existen tres tipos de PMO generalmente usadas en las compañías.

- Funcionales: este tipo de oficina es utilizada sobre una sola área o división de la organización. La mayor responsabilidad de este tipo de estructura es la administración de los recursos. La PMO puede o no actuar en la administración del proyecto.
- Grupo Clientes: este tipo de oficina de proyectos busca mejorar la administración de los clientes y las comunicaciones con estos. Este tipo de PMO puede estar en permanente administración de proyectos o puede funcionar de carácter temporal en la organización.
- Corporativas (o estratégicas): este tipo de PMO se enfoca sobre la compañía y la estrategia corporativa de ésta. Una característica especial es que no administra proyectos en la organización.

En una organización no necesariamente la Oficina de Administración de Proyectos PMO se tiene que clasificar en alguno de estos tres tipos de PMO presentadas por Kerzner (2009) en su libro "Project Management: A systems approach to planning, scheduling and controlling", pues puede existir también una PMO con administración de recursos y que genere estrategias corporativas para la gestión de proyectos, como lo pueden ser una combinación de PMO funcionales y las PMO corporativas.

#### 4.1.7 Tipo de estructuras organizacionales

La estructura organizacional juega un papel determinante a la hora de administrar proyectos en una compañía. Según el tipo de estructura esta puede influir directamente en la administración de los recursos necesarios para la ejecución de todo proyecto, constituyéndose así como un factor ambiental de la organización<sup>1</sup>.

A continuación se presenta algunos tipos de estructuras que se pueden encontrar en una organización (PMI, 2013) y (Gido & Clements, 1999):

#### 4.1.7.1 Estructura tipo funcional

Consiste en una jerarquía en donde cada empleado tiene un superior claramente definido. Cada departamento funcional realizará el trabajo del proyecto de forma independiente de los demás departamentos.

La implementación de una PMO en este tipo de estructura organizacional implica que en la mayoría de los casos esta no tiene autoridad para actuar sobre los recursos del proyecto.

#### 4.1.7.2 Estructura tipo matricial

Las organizaciones matriciales son un punto medio entre las organizaciones funcionales y las orientadas a proyectos y pueden clasificarse como débiles, equilibradas y fuertes, dependiendo del nivel de poder e influencia de los directores funcionales y los directores de proyecto.

#### 4.1.7.3 Estructura tipo orientadas a proyectos

En este tipo de organización los directores de proyecto tienen bastante independencia y autoridad en las decisiones que se deben tomar en el proyecto. Los miembros del equipo a menudo se encuentra en el mismo lugar y los recursos de la organización están involucrados en el trabajo de la organización.

#### 4.1.7.4 Influencia de la estructura de la organización en la gestión de los proyectos

En la Tabla 1 se presentan, de acuerdo al PMI, las relaciones existentes entre los proyectos y la estructura organizacional en la que se desarrollan.

---

<sup>1</sup> Entiéndase factor ambiental como las condiciones que influyen, restringen o dirigen el proyecto y que no están bajo el control del equipo del proyecto. Ej: la cultura, estructura y gobierno de la organización (PMI, 2013).

Tabla 1. Influencia de la estructura de la organización en la gestión de los proyectos

Estructura de la Organización Características del Proyecto	Funcional	Matricial			Orientada a Proyectos
		Matricial Débil	Matricial Equilibrada	Matricial Fuerte	
Autoridad del Director del Proyecto	Poca o Ninguna	Baja	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Disponibilidad de Recursos	Poca o Ninguna	Baja	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Quién gestiona el presupuesto del proyecto	Gerente Funcional	Gerente Funcional	Mixta	Director del Proyecto	Director del Proyecto
Rol del Director del Proyecto	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Completo	Tiempo Completo	Tiempo Completo
Personal Administrativo de la Dirección de Proyectos	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Completo	Tiempo Completo

Fuente: Guía de los Fundamentos para Dirección de Proyectos PMBOK, 2013.

#### 4.1.8 Metodología CARIBE

La metodología CARIBE fue creada desde el año 1993 por el ingeniero Héctor Murcia Cabra a partir de los trabajos realizados a nivel nacional e internacional en la materia dando origen al libro "Creatividad e innovación para el desarrollo empresarial" (Murcia, 2011).

La metodología CARIBE (Calidad total, reingeniería y bases estratégicas para el fortalecimiento empresarial) sintetiza diversos avances técnicos en los campos del enfoque holístico, la planeación estratégica, calidad total y programación operativa con el fin de identificar las necesidades de la organización, las fortalezas y oportunidades de mejora y posteriormente plantear una solución organizada a las debilidades priorizadas.

Para el efecto del presente proyecto, algunos módulos de esta metodología serán aplicados al sistema actual de gestión de la investigación en la Universidad de La Salle, con el fin de evidenciar bajo un enfoque holístico, las fortalezas y oportunidades de mejora que presenta actualmente el sistema, proporcionando un diagnóstico del estado actual que será complementado con metodologías de identificación y priorización de necesidades.

#### 4.1.9 Metodología de Marco Lógico MML

La metodología de Marco Lógico es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas (ILPES, 2005).

Por otro lado, según lo expone Rodríguez Mera (2008) la Metodología de Marco Lógico es un estándar para los proyectos de cooperación al desarrollo. Actualmente la metodología es acogida como un estándar para la evaluación de proyectos por agencias de cooperación de numerosos países desarrollados y en entidades multilaterales como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo. En Colombia su uso ha tomado fuerza en los últimos años aplicándose en ONGs y en entidades gubernamentales.

##### 4.1.9.1 Identificación de interesados

Según el ILPES (2005) la Metodología Marco Lógico contempla la participación de los principales involucrados desde el inicio del proceso, para ello identifica los grupos y organizaciones que pudieran estar directa o indirectamente relacionados con el problema y analiza su dinámicas y reacciones frente al avance del proyecto, asegurando de esta forma objetividad en el proceso de planificación y conciliación de acuerdos entre involucrados, al considerar diversos puntos de vista y fomentar un sentido de pertenencia por parte de los beneficiarios.

Para el PMI (2013), la gestión de interesados del proyecto incluye los procesos necesarios para identificar 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 mismo y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución.

Los dos conceptos, tanto de la metodología MML como los lineamientos del PMI, en cuanto a la gestión de los interesados tienen un fin similar, que se puede resumir en la identificación, el análisis de las expectativas que pueden tener sobre el proyecto y la forma en que estas expectativas se pueden gestionar; sin embargo, los dos conceptos se desarrollan en espacios temporales diferentes del ciclo de vida de un proyecto. Mientras que la metodología de Marco Lógico se desarrolla en la fase de formulación de la propuesta del proyecto, la segunda se desarrolla en la fase de iniciación del proyecto cuando este ya se encuentra aprobado.

##### 4.1.9.2 Árbol de problemas

El árbol de problemas es, según la metodología de Marco Lógico, la representación gráfica de las causas y efectos que produce la materialización del problema central de investigación. Ello implica que se debe plantear un problema central de investigación determinando las causas que lo generan, de igual forma, se debe determinar las causas de las causas de éstas y, siguiendo una línea de

causalidad, trata de identificar las causas primarias e independientes entre sí que estarán generando el problema central.

De igual forma analiza los efectos principales del problema y los efectos de los efectos que van aumentando en su orden jerárquico, verificando la importancia de cada uno y haciendo una idea del orden y la gravedad de las consecuencias de este problema. El árbol de problemas se utiliza en el presente proyecto para analizar la problemática que tiene actualmente el sistema de investigaciones de la Universidad.

#### 4.1.9.3 Árbol de objetivos

Cambiar todas las condiciones negativas del árbol de problemas a condiciones positivas que se estime que son deseadas y viables de ser alcanzadas. Al hacer esto, todas las que eran causas en el árbol de problemas se transforman en medios en el árbol de objetivos, los que eran efectos se transforman en fines y lo que era el problema central se convierte en el objetivo central o propósito del proyecto (ILPES, 2005).

Al igual que el árbol de problemas, el árbol de objetivos se aplica en el presente proyecto para analizar los propósitos del nuevo sistema de investigaciones de la Universidad.

#### 4.1.10 Tipologías de proyectos

Los siguientes conceptos hacen referencia a los tipos de proyectos que pueden ser considerados como de investigación, los mimos son utilizados en el desarrollo del modelo de gerencia de la gestión de la investigación del presente trabajo.

##### **Proyectos de investigación científica**

La investigación y el desarrollo (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. El término I+D engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental (Colciencias, 2011).

##### **Proyectos de desarrollo tecnológico**

Aplicación de los resultados de la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, para la fabricación de nuevos materiales, productos, para el diseño de nuevos procesos, sistemas de producción o prestación servicios, así como la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes (Colciencias, 2011).

##### **Proyectos de innovación**

Una innovación es la introducción<sup>1</sup> de un nuevo o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), o proceso, o un nuevo método organizacional (Colciencias, 2011).

---

<sup>1</sup> Entiéndase introducción como haber sido lanzado al mercado.

#### 4.1.11 Filosofía y herramientas informáticas de soporte para la gerencia corporativa de proyectos

A continuación se presenta la filosofía EPM para gestión de proyectos y algunas herramientas de soporte disponibles en el mercado y que harán parte del modelo de gerencia propuesto.

##### 4.1.11.1 Enterprise Project Management EPM

La cultura EPM es una forma de pensar y actuar en la gestión de múltiples proyectos. En definitiva es una forma de administrar el portafolio de proyectos (Lledó, Mercau, Cucchi, Esquembre, & Rivarola, 2006).

Para estos mismos autores citados anteriormente, el resultado de implementar una forma de pensar y actuar con el enfoque EPM, tiene con resultado un flujo de proyectos, un portafolio de proyectos aceptados por todos, una forma de administrar la cartera de proyectos de la organización y pensando en términos de valor, de cómo generar mayor valor económico en la organización.

##### 4.1.11.2 Project Professional

Project Professional es una herramienta informática de la familia de los productos de Microsoft que se especializa en la gestión de proyectos. Haciendo uso de este software, se administran eficientemente los componentes de un proyecto, alcance, tiempo y costo.

Tal como lo expone Lledó & Rivadola (2007) MS-Project permite al director del proyecto gestionar, entre otros, los siguientes aspectos:

- Planificar el proyecto en cuanto a la gestión del alcance, tiempo de ejecución, programación de tareas, asignación de recursos y cálculo de costos.
- Coordinar y ejecutar el proyecto.
- Controlar y hacer seguimiento a los distintos aspectos del proyecto.
- Trabajar con escenarios distintos del proyectos para llevar a cabo análisis y toma de decisiones.
- Intercambiar información con los miembros del equipo de trabajo en forma remota a través de una red de comunicaciones.

##### 4.1.11.3 Project Server®

Project Server® es una plataforma flexible que soporta la administración de portafolios, la administración de recursos y las opciones de colaboración para planeadores y participantes de proyectos (Buyens, 2007).

Microsoft Project Server® se utiliza para la gestión de datos centralizada de todos los proyectos y sus recursos, todo basado en la web (Rosenstock, 2010).

#### 4.1.11.4 Project Web Access®

Creado desde el 2010 por Microsoft®, su función es generar una conexión entre MS-Project® y MS-Project Server® a través de la web, con el fin de gestionar portafolios de proyectos de manera remota (Rosenstock, 2010).

Project Web Access® es una aplicación de Windows SharePoint® que permite revisar en línea tareas asignadas, reportar tiempos y estado de progreso (Buyens, 2007).

#### 4.1.11.5 SharePoint Workspace®

SharePoint® es una plataforma de alto desempeño, escalable y económica que brinda soporte a el trabajo colaborativo en redes de sitios web (Buyens, 2007).

Es la plataforma de colaboración empresarial de Microsoft®, trabaja con tecnologías de Microsoft Office®. Proporciona herramientas necesarias para gestionar eficazmente y compartir información, automatizar los procesos de negocio, colaborar e interactuar (Smith, 2013).

#### 4.1.12 Gestión del cambio producido por el proyecto

Un aspecto fundamental en el desarrollo o implementación de un nuevo modelo de gestión es el cambio cultural que este produce entre los individuos que conforman la organización. La resistencia al cambio es intrínseco al ser humano y esto se potencializa cuando es desconocido el estado futuro. Para Brojt (2007), se suele confundir esta tarea con una política de la gerencia del proyecto o con un plan de capacitación del área de recursos humanos, dándole una clasificación de *soft* (blando) cuando en realidad es totalmente crítico para los intereses de cumplimiento del proyecto.

Según Brojt (2007), este propone una definición para el concepto de gestión del cambio, define la gestión del cambio en el marco de un proyecto, “Conjunto de actividades estructuradas, destinadas a dar cobertura a los aspectos vinculados con la gente cuya consideración contribuye al éxito en forma significativa”.

## 4.2. MARCO CONCEPTUAL

**Acreditación de alta calidad:** la acreditación es el acto por el cual el Estado adopta y hace público el reconocimiento que los pares académicos hacen de la comprobación que efectúa una institución sobre la calidad de sus programas académicos, su organización y funcionamiento y el cumplimiento de su función social (CESU Acuerdo 06, 1995).

**Adquisición:** obtener los recursos humanos y materiales necesarios para ejecutar las actividades del proyecto (PMI, 2013).

**Alcance de un proyecto:** el trabajo realizado para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas (PMI, 2013).

**CARIBE:** metodología para la Calidad Total, Reingeniería y Bases Estratégicas para el Fortalecimiento Empresarial (Murcia, 2011).

**Ciclo de vida de un proyecto:** es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Estas fases son el inicio del proyecto, la organización y preparación, la ejecución del trabajo y el cierre del proyecto (PMI, 2013).

**Dirección de proyectos:** aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a habilidades del proyecto para cumplir con los requerimientos del mismo (PMI, 2013).

**Estimación análoga:** es una técnica para estimar la duración y el costo de una actividad o de un proyecto mediante la utilización de datos históricos de una actividad o de un proyecto similar (PMI, 2013).

**Estimación paramétrica:** es una técnica de estimación en la que se utiliza un algoritmo para calcular el costo o la duración sobre la base de los datos históricos y los parámetros del proyecto (PMI, 2013).

**Estimación por tres valores:** es una técnica de estimación que utiliza tres valores de duración probable de una actividad o del costo de un recurso en tres escenarios distintos, optimista, pesimista y más probable, y a través de una función de densidad de probabilidad estima la duración esperada de una actividad o del costo de un recurso según sea el caso.

**Estructura de desglose del trabajo EDT/WBS:** es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar (PMI, 2013).

**Gestión del riesgo:** incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto (PMI, 2013).

**Investigación de tipo proyectivo:** consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de

las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras (Hurtado, 2008).

**Línea base de un proyecto:** son los acuerdos pactados entre las partes que suscriben un proyecto en relación al costo, el alcance y el tiempo. Este queda establecido en el acta de constitución del mismo. La línea base es susceptible de modificaciones posteriores, en la fase de ejecución del proyecto siempre y cuando esta se realice con un procedimiento formal de control de cambios.

**Ms-Project®:** es un software de administración de proyectos diseñado, desarrollado y comercializado por Microsoft® para asistir a administradores de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo, entre otras funciones.

**PERT:** Técnica de Evaluación y Revisión de Programas.

**PMBOK:** es una guía que identifica un subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas (PMI, 2013).

**PMI:** el Project Management Institute PMI, es una organización internacional sin fines de lucro que asocia a profesionales relacionados con la Gestión de Proyectos.

**PMO:** Oficina de Dirección de Proyectos, es una estructura de la organización que estandariza los procesos de gobernabilidad relacionados con el proyecto y facilita el intercambio de recursos, metodologías, herramientas y técnicas (PMI, 2013).

**Portafolio de proyectos:** un portafolio consiste en proyectos, programas, subconjunto de portafolio y operaciones gestionados como un grupo, con el objeto de alcanzar los objetivos estratégicos de la organización (PMI, 2013).

**Programa:** un grupo de proyectos, subprogramas y actividades de programas relacionados cuya gestión se realiza de manera coordinada para obtener beneficios que no se obtendrían si se gestionaran de forma individual (PMI PgM, 2013).

**Proyecto:** un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. (PMI, 2013).

**Recurso:** son los materiales, personas, equipos o suministros requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades que componen un proyecto.

**Tiempo optimista (a):** Estima la duración de la actividad sobre la base del análisis del peor escenario posible de esa actividad (PMI, 2013).

**Tiempo pesimista (b):** Estima la duración de la actividad sobre la base del análisis del mejor escenario posible de esa actividad (PMI, 2013).

**Tiempo más probable (m):** Esta estimación se basa en la duración de la actividad, en función de los recursos que probablemente le sean asignados, de su productividad y de las expectativas realistas de la disponibilidad de la actividad, de las dependencias de otros participantes y de las interrupciones (PMI, 2013).

**Tiempo esperado (te):** Es el tiempo aproximado de duración de una actividad calculado a partir de una función de distribución de probabilidad beta o triangular de acuerdo a la técnica PERT.

#### 4.3. MARCO LEGAL

- Acuerdo 03 de 2011, Ministerio de Educación Nacional. Por el cual se establecen los lineamientos para acreditación de programas de instituciones acreditadas institucionalmente.
- Decreto 1295 del 20 de Abril de 2010, Ministerio de Educación Nacional. Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas de académicos de educación superior.
- Ley 1286 de 2009, Congreso de la República. Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones.
- Documento CONPES 3582 de 2009. Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2009.
- Ley 1188 de 2008, Congreso de la República. Por el cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 06 del 14 de Diciembre de 1995, Consejo Nacional de Educación Superior por medio del cual se adoptan las políticas generales de acreditación.
- Ley 30 de 1992, Congreso de Colombia. Por el cual se organiza el servicio público de la educación superior.

#### 4.4. MARCO NORMATIVO

- Lineamientos de Acreditación Institucional. Consejo Nacional de Acreditación CNA.
- Lineamientos de Acreditación de Programas. Consejo Nacional de Acreditación CNA.
- Lineamientos de Acreditación de Maestrías y Doctorados. Consejo Nacional de Acreditación CNA.
- Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico y/o Innovación, año 2014. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS.
- Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación, año 2015. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS.
- Norma NTC 1486, Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación INCONTEC.

A nivel Institucional, se tiene:

- Plan Institucional de Desarrollo 2010-2015. Universidad de La Salle.
- Plan Institucional de Desarrollo 2015-2020. Universidad de La Salle.

- Sistema de Investigaciones de la Universidad de La Salle SIUL 2007-2014.
- Sistema de Investigaciones de la Universidad de La Salle SIUL 2015-2020.
- Acuerdo 008 de 2013. Sistema de Evaluación a Profesores.
- Acuerdo No 007 de 2007. Proyecto Educativo Universitario Lasallista PEUL.

## 5. DESARROLLO METODOLÓGICO

El desarrollo metodológico del presente proyecto de grado se desarrolló iniciando con el diagnóstico del estado de la gestión investigativa al interior de la Universidad. En este diagnóstico se presentan las causas y los efectos del problema de investigación planteado, los cuales se identificaron a partir de las percepciones de los docentes que voluntariamente participaron con sus opiniones en esta investigación. Para este primer objetivo específico se desarrollaron algunos módulos de la metodología CARIBE y de la Metodología de Marco Lógico, seleccionados estratégicamente de acuerdo a los fines que buscaba el presente trabajo de grado.

Por otro lado, el presente trabajo de grado se planteó como una investigación mixta, en tanto que la misma, tal como lo plantea Hernández Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista Lucio (2006), implicó un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos para responder al problema planteado. Asimismo, de acuerdo a los tipos de investigación propuestos por Hurtado (2008), ésta se enmarca en el tipo de investigación proyectivo, en tanto que la misma consistió en la elaboración de un modelo como solución a un problema o necesidad de tipo práctico de la Universidad, en un área particular del conocimiento como es la gerencia de proyectos, detectada a partir de un diagnóstico de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras.

### 5.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INVESTIGATIVA EN LA UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Para el cumplimiento del primer objetivo específico se utilizó una metodología de fortalecimiento empresarial desarrollada con base en técnicas administrativas modernas.

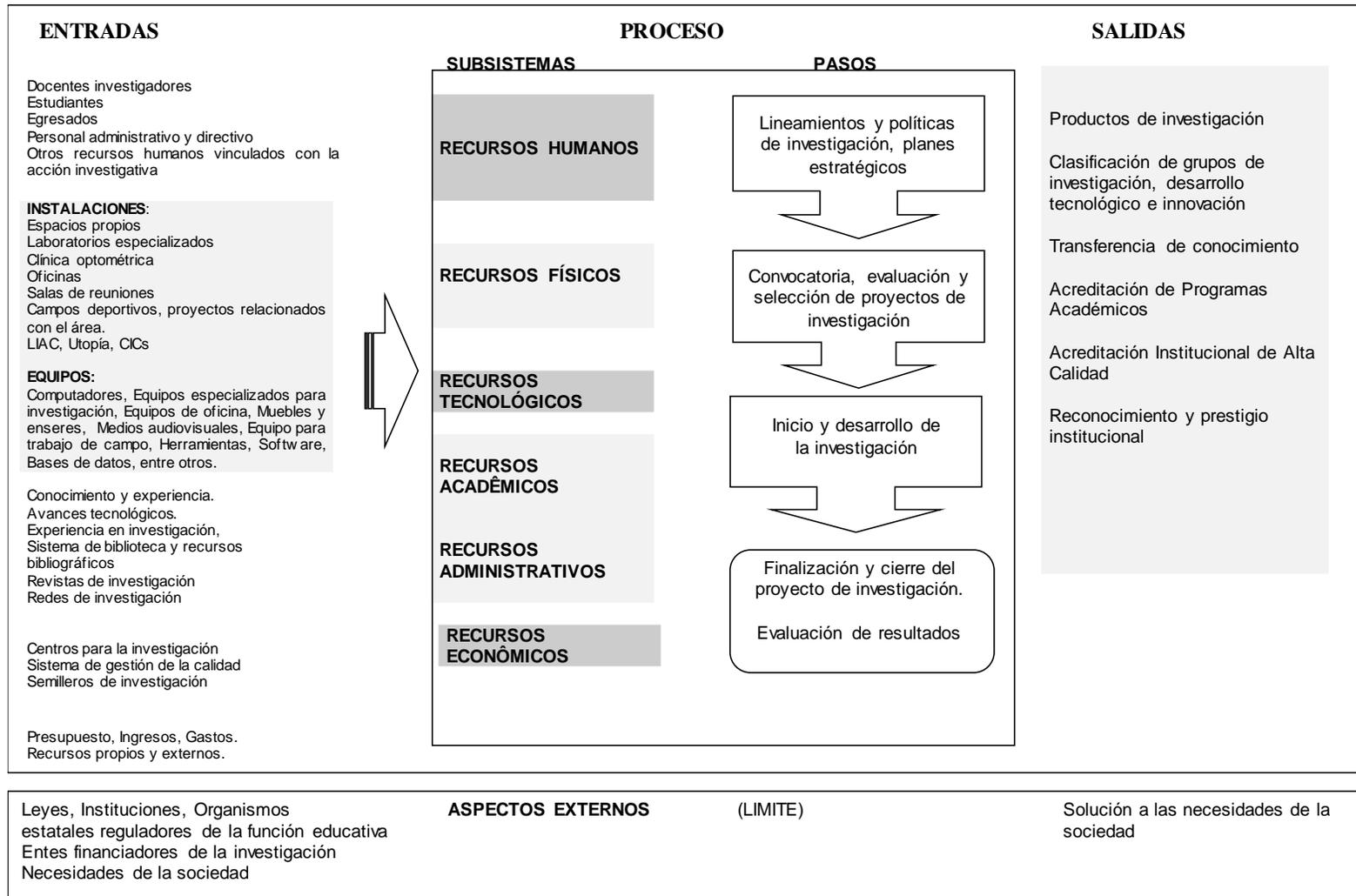
Tomando como base teórica y conceptual la metodología CARIBE (Murcia, 2011), se realizó la adaptación para analizar el Sistema de Investigación de la Universidad de la Salle, desarrollando los módulos de “La empresa como sistema” y “Estudio de la situación administrativa de la empresa” que se consideraron pertinentes para el caso de estudio, evidenciando de esta forma, bajo un enfoque holístico, las fortalezas y oportunidades de mejora que presentaba el sistema, proporcionando un diagnóstico de su estado.

#### 5.1.1. La investigación como un sistema

El objetivo de la aplicación del módulo “La empresa como sistema” de la metodología CARIBE es comprender la importancia de esquematizar en forma sistémica las actividades que se desarrollan (Murcia, 2011). La aplicación de este módulo al Sistema de Investigaciones de la Universidad, proporcionó un análisis con una visión holística del mismo.

En el análisis de la gestión de la investigación como un sistema, se establecieron cuáles eran las conexiones existentes con las funciones de docencia, extensión y de soporte administrativo, así como con los sistemas externos a la Universidad que dan lineamientos sobre la gestión de la investigación, estableciéndose el mapa que representa el sistema de investigación analizado este desde una perspectiva holística, este se puede ver en la Figura 1.

Figura 1. La investigación en la Universidad de La Salle, perspectiva holística como sistema.



Fuente: Autor

### 5.1.2. Estudio de la situación administrativa del sistema de investigaciones

El primer paso hacia un análisis dirigido al mejoramiento administrativo de la empresa es conocer en forma detallada todas las situaciones relacionadas con este aspecto (Murcia, 2011). En este sentido, se elaboró una lista de chequeo para identificar situaciones administrativas que se desarrollan al interior del sistema de investigaciones de la Universidad de La Salle, la cual es el resultado de un proceso de adaptación del modelo propuesto originalmente por (Murcia, 2011). A continuación se presenta en la Tabla 2 los grupos de situaciones administrativas analizadas. La lista de chequeo completa se puede ver en el anexo 8.1.

Tabla 2. Grupos de situaciones administrativas analizadas para la Universidad de La Salle

GRUPO DE SITUACIONES ADMINISTRATIVAS
A. PLANEACIÓN DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN
B. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA INSTITUCIONAL EN FUNCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
C. SISTEMA DE CONVOCATORIAS PARA SELECCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
D. PLANEACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
E. DIRECCIÓN EN LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
F. COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
G. SEGUIMIENTO Y CONTROL EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
H. EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
I. RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Fuente: Autor

La lista de chequeo construida se utilizó como guía para entrevistar a diversos actores del sistema de investigaciones, los cuales de forma voluntaria decidieron participar, aportando la experiencia obtenida en el desarrollo de la gestión de la investigación.

En la Tabla 3 presenta los resultados porcentuales promediados por grupos de situaciones administrativas en cuanto la percepción de fortaleza, debilidad o conocimiento del sistema de investigación por parte de los profesores de la Universidad.

De los resultados obtenidos se puede evidenciar que un alto porcentaje de la gestión investigativa que es susceptible a realizar procesos de mejoramiento se encuentran en los procesos de planeación de los proyectos de investigación, temas como la capacitación y/o la asesoría para la planeación del proyecto, la planeación del tiempo y el costo asociado para su ejecución, así como la planeación para gestionar adecuadamente los riesgos de la ejecución del mismo, son, bajo la percepción de los investigadores entrevistados, procesos que se pueden mejorar con el fin de proponerse metas alcanzables.

Un segundo grupo de situaciones administrativas tiene relación con los procesos de dirección de la investigación que va de la mano con los procesos de seguimiento y control. Acompañar cada uno de los proyectos de investigación y a los investigadores que lo componen, es clave para cumplir con los objetivos estratégicos que se traza la función misional de investigación, no es solamente la asignación de recursos, aprobar la ejecución del proyecto y esperar resultados una vez culmine el mismo; al contrario, se debe tener un acompañamiento permanente y que el sistema universitario modifique su esquema de organización, para que sean más participativos.

Por otro lado, estas iniciativas deben generarse desde la base de la organización y fluir hacia los procesos estratégicos de la alta dirección, permitiendo de esta forma fortalecer los grupos de trabajo interdisciplinario al interior de la Universidad y, a nivel institucional, con otras entidades que también promuevan y desarrollen investigación.

Tabla 3. Resultados porcentuales promediados por grupos de situaciones administrativas

GRUPO DE SITUACIONES ADMINISTRATIVAS	Distribución de la Percepción		
	Fortaleza	Debilidad	No lo Conoce
A. PLANEACIÓN DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN	40,9%	48,6%	10,5%
B. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA INSTITUCIONAL EN FUNCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	65,6%	34,4%	0,0%
C. SISTEMA DE CONVOCATORIAS PARA SELECCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	50,3%	44,9%	4,8%
D. PLANEACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	13,8%	75,0%	11,3%
E. DIRECCIÓN EN LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	29,5%	56,3%	14,3%
F. COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	53,1%	36,3%	10,7%
G. SEGUIMIENTO Y CONTROL EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	36,0%	54,2%	9,8%
H. EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	35,7%	54,5%	9,8%
I. RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	73,8%	25,0%	1,3%

Fuente: Autor

El tercer grupo de situaciones administrativas que son susceptibles de mejoramiento, está relacionado con los procesos de evaluación de la gestión de la investigación y con la influencia que este tiene en el Sistema de Evaluación a Profesores. Los puntos relevantes para mejorar están relacionados con la evaluación de los proyectos antes y durante la ejecución, no solamente al finalizar, es decir, centrar los procesos evaluativos en el proceso de investigación y no solamente en el producto final. Si se asegura la calidad del proceso se asegura la calidad del producto.

Otro aspecto de mejora es la capacitación, la asesoría y/o la asistencia técnica para que los directores de proyectos de investigación desarrollen los procesos de evaluación del proyecto de carácter autónomo, en cualquiera de las fases en que este se encuentre, esto permitirá tomar las medidas correctivas pertinentes y oportunas para encausar nuevamente su proyecto sobre la línea base de ejecución.

Entre los procesos que se percibieron en un mayor grado como positivos, se encuentran los recursos con lo que actualmente cuenta la Universidad para el desarrollo de la investigación y la organización del sistema institucional. El grupo de investigadores calificados para desarrollar investigación, los grupos y semilleros de investigación activos en la Universidad y los laboratorios especializados, son percibidos como una fortaleza en el sistema; sin embargo, los recursos financieros con los que se aprueba un proyecto de investigación no se perciben como una fortaleza.

Por otro lado, el esquema y líneas de mando jerárquico del sistema de investigación, se perciben fuertemente en el clima organizacional existente, sin embargo, no es muy claro que las competencias de cada área administrativa, división o departamento que participa en la gestión de la investigación en la Universidad sean las adecuadas para cada nivel jerárquico.

Las situaciones administrativas identificadas de mayor relevancia como debilidades y fortalezas se pueden ver en las siguientes tablas.

Tabla 4. Percepción de situaciones administrativas con mayor debilidad en el sistema.

GRUPO	SITUACIÓN ADMINISTRATIVA	PERCEPCIÓN DE DEBILIDAD
G	6. Procesos de capacitación o asistencia para el seguimiento y control del proyecto	93,3%
G	7. Agilidad y diligencia de la estructura organizativa para la oportuna toma de decisiones cuando se requiere efectuar un cambio en la planificación del proyecto.	92,3%
D	4. Procesos de planeación de los riesgos que se pueden llegar a materializar en un proyecto de investigación	87,5%
D	2. Procesos de capacitación a investigadores para planeación de los proyectos de investigación	81,3%
D	5. Procesos de planeación de los tiempos administrativos que tiene inmerso la ejecución en un proyecto de investigación	75,0%
E	5. Plan de gestión de riesgos para atender los riesgos materializados en la ejecución del proyecto de investigación	75,0%
C	2. La asignación de los recursos suficientes para cumplir con las metas establecidas en materia de investigación	73,3%

Fuente: Autor

Tabla 5. Percepción de situaciones administrativas con mayor fortaleza en el sistema.

GRUPO	SITUACIÓN ADMINISTRATIVA	PERCEPCIÓN DE FORTALEZA
B	1. Conocimiento y apropiación de organigramas y líneas de jerarquía en la función misional de investigación.	81,3%
H	1. Laboratorios adecuados para el desarrollo de la investigación en su campo del conocimiento	81,3%
C	1. Proceso de planeación de las convocatorias	75,0%
C	4. Tiempo suficiente para la formulación de un proyecto de investigación una vez se abre la convocatoria.	75,0%
H	3. Sistema de gestión de información y repositorio de datos	75,0%
H	5. Semilleros de investigación	75,0%
G	2. Registros contables para el control del proyecto	75,0%
H	4. Investigadores calificados	75,0%

Fuente: Autor

### 5.1.3. Árbol de problemas del sistema de investigación

Siguiendo la metodología de marco lógico y su adaptación al análisis de la problemática percibida del Sistema de Investigación Universitario Lasallista, analizada ésta desde la gestión de los proyectos de investigación, se ha identificado las relaciones de causalidad que dan origen a la materialización del problema central del presente estudio.

Una de las causas más representativas está relacionada con el proceso de planeación de los proyectos de investigación, solamente el 14% de los entrevistados lo consideró como positivo. De igual forma siguiendo con las relaciones de causalidad, se encontró que la falta de asistencia técnica o asesoría para la planeación, la falta de procesos de capacitación a investigadores en la temática referida, sumado a la no existencia de procesos de administrativos que propendan por la asignación de horas de investigación para la realización de los procesos de planificación de los proyectos (esto es, antes de ser aprobados los proyectos para su ejecución), son la causas de segundo orden que generan la causa principal que, por supuesto, junto con otras causas principales aportan a la aparición del problema central.

En este mismo sentido, se analizaron los efectos que el problema central puede tener en sistema de investigaciones. Este se ve representado como su efecto macro en el bajo nivel de productividad investigativa de la Universidad.

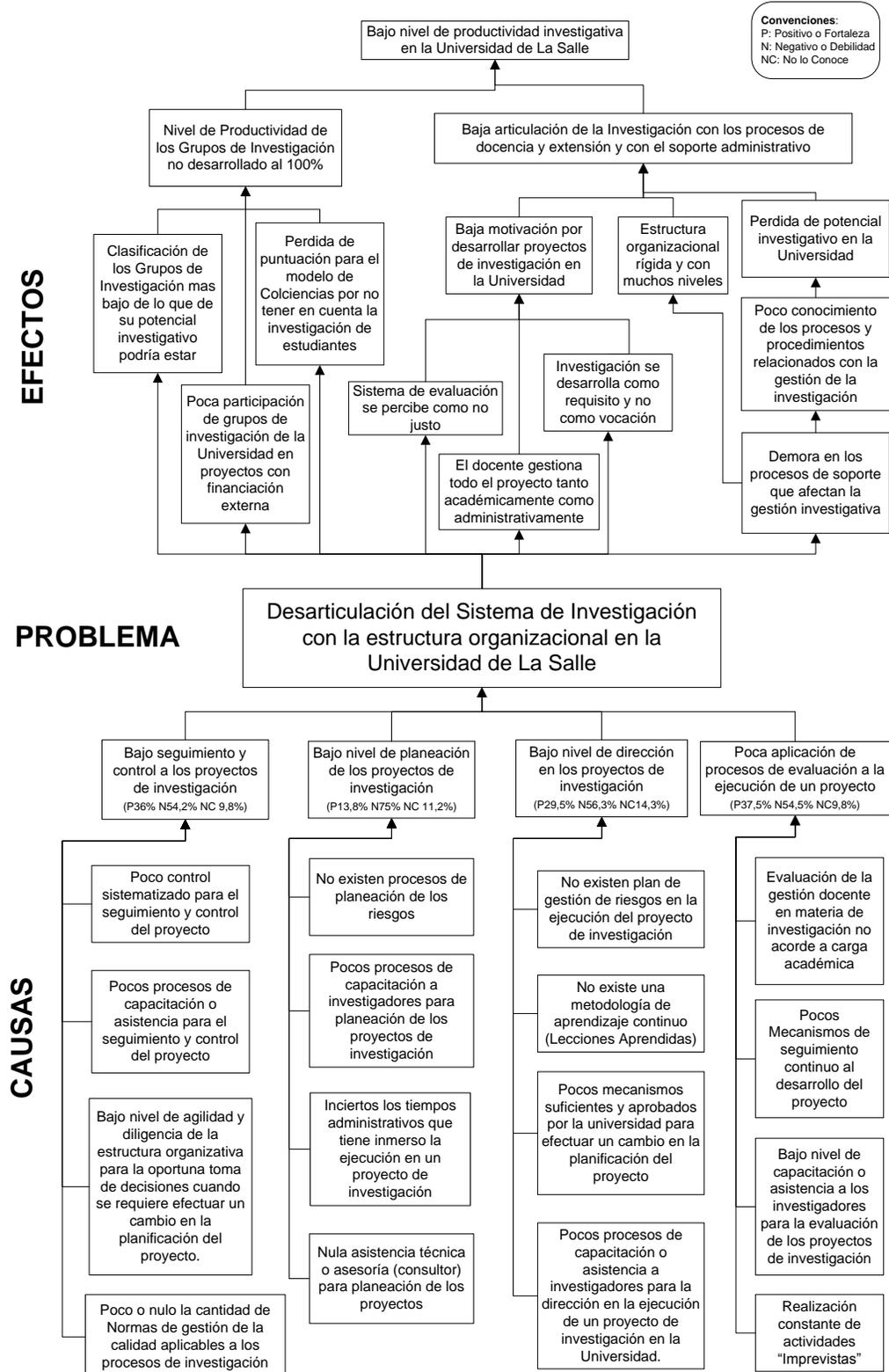
Al igual que se realizó con las causas y efectos descritos anteriormente, se analizaron cincuenta y cinco (55) situaciones administrativas diferentes distribuidas en nueve (9) grupos, de las cuales las más representativas de acuerdo a las estadísticas resultantes, se incorporaron en el árbol de problemas del sistema de investigación el cual se muestra en la Figura 2.

### 5.1.4. Árbol de objetivos del sistema de investigación

Los efectos se transfieren a los propósitos del sistema de investigación, la causas se transfieren a los medios para alcanzar los propósitos planteados y finalmente el problema central se transforma en el propósito general del nuevo sistema de investigaciones y a su vez se constituye en el objetivo general del modelo de gerencia para la gestión de la investigación en la Universidad de La Salle.

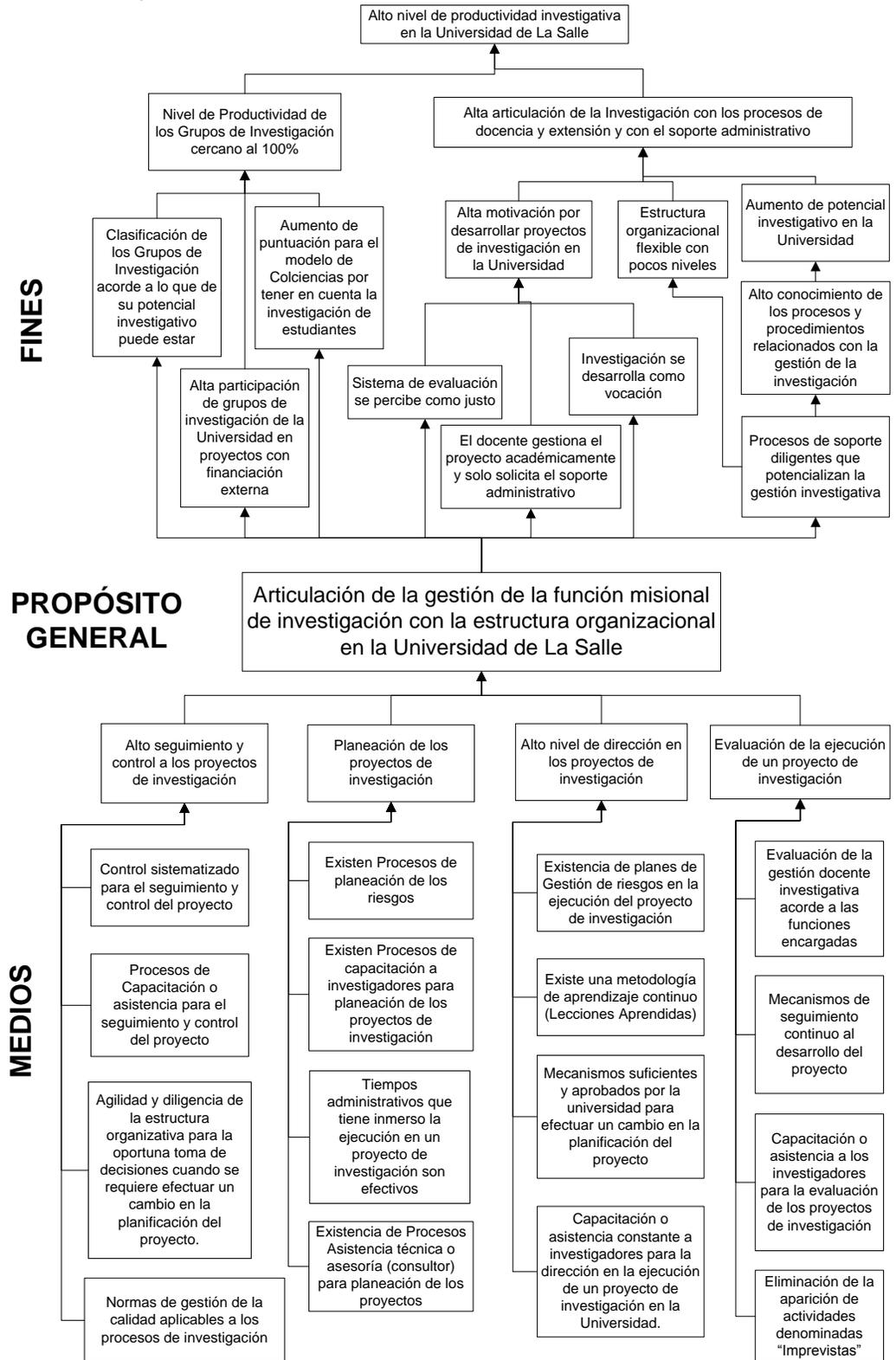
En la Figura 3 se muestra el árbol de objetivos propuestos para el sistema de investigación de la Universidad de La Salle, realizado a partir del análisis de las situaciones problemáticas encontradas.

Figura 2. Árbol de problemas



Fuente: Autor

Figura 3. Árbol de objetivos



Fuente: Autor

#### 5.1.5. Solución propuesta desde el enfoque de gerencia de proyectos de investigación.

Tomando como base la problemática encontrada y con el objetivo de articular el sistema de investigación con las demás funciones misionales y de soporte administrativo de la Universidad, así como con las políticas institucionales, nacionales e internacionales que dan lineamiento sobre la materia, se formuló el Modelo de Gerencia para la Gestión de la Investigación para la Universidad de La Salle, el cual, toma como eje central los proyectos de investigación.

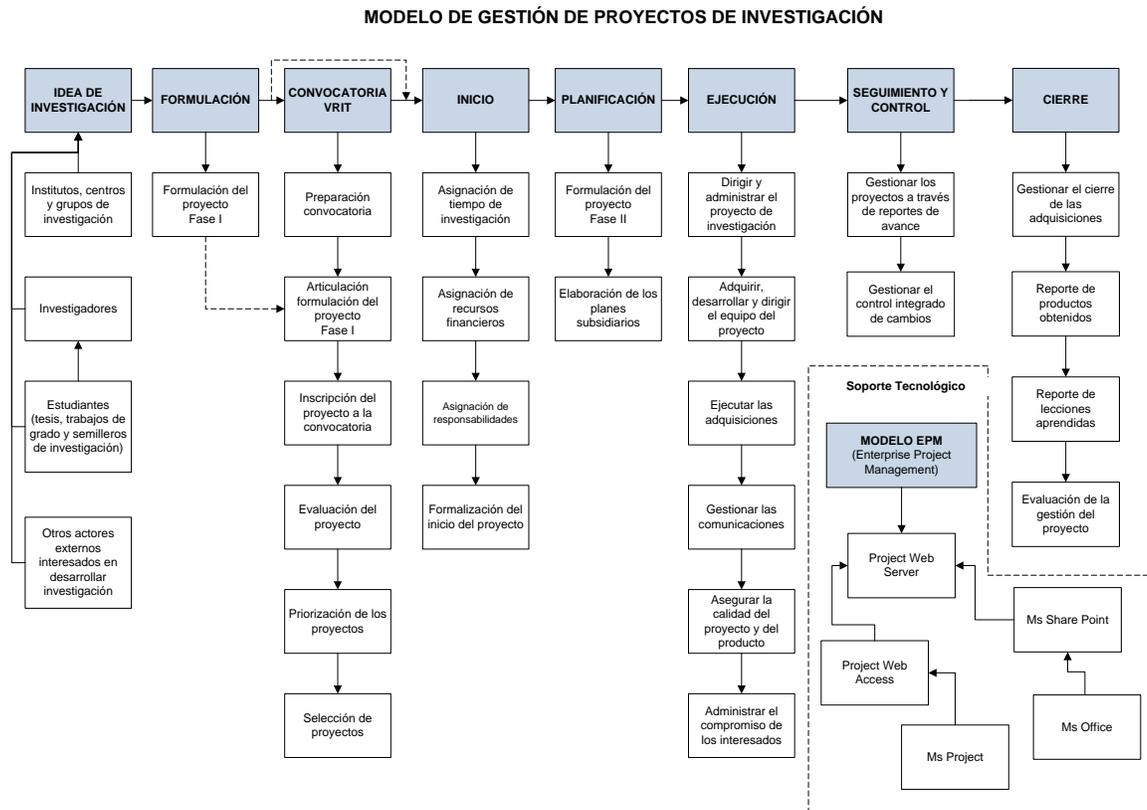
El modelo de gerencia diseñado, está concebido bajo un fundamento teórico y con un soporte informático, el cual pretende, entre otros, por generar una trazabilidad de los procesos investigativos, aumentar los niveles de trabajo colaborativo y participativo en el desarrollo de los proyectos de investigación multidisciplinarios y, especialmente, por mejorar los niveles de producción y productividad investigativa del sistema de investigación. El modelo en detalle se presenta y describe a partir de la siguiente sección.

## 5.2. MODELO DE GERENCIA DE LA GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación se presenta el esquema general del modelo de gerencia orientado por la gestión de proyectos de investigación. Seguido de esto, para cada uno de los elementos que compone el modelo, se detalla su forma de gestión, su relación con los estándares internacionales en gerencia de proyectos e identificación de necesidades y finalmente con los propósitos que la Universidad se ha propuesto como objetivos y metas de gestión. Con la implementación de este modelo se pretende tener un mejoramiento en los resultados relacionados con los indicadores de producción y productividad investigativa en el sistema.

### 5.2.1. Modelo de gestión de proyectos de investigación de la Universidad de La Salle

Figura 4. Modelo de gestión de proyectos de investigación.



Fuente: Autor

### 5.2.2. Fase de generación de ideas de proyectos de investigación

En una institución de educación superior universitaria como lo es la Universidad de La Salle, son varias las fuentes de generación de ideas de investigación. Como centro de producción de conocimiento, es su rol en la sociedad llevar a cabo proyectos que propendan por mover la frontera del conocimiento, y esto lo consigue a través de la ejecución de proyectos de investigación.

En este orden de ideas, las fuentes de generación de proyectos de investigación al interior del sistema universitario lo podemos encontrar en los institutos, los centros, los grupos y los semilleros de investigación como unidades de gestión, y en los docentes y estudiantes investigadores del sistema como elementos productores. También las ideas de investigación pueden provenir de entes externos a la Universidad interesados en desarrollar procesos de investigación, por citar algunos se tiene el sector productivo, entidades estatales u organismos de cooperación internacional.

Para el año 2014, fecha de elaboración de la fase del diagnóstico del presente trabajo de grado, la Universidad de La Salle contaba con ocho (8) centros de investigación activos, treinta y siete (37) grupos de investigación registrados ante Colciencias y clasificados en diferentes categorías, treinta y seis (36) semilleros de investigación activos y trece (13) más en espera de recibir el aval institucional. Igualmente la Universidad contaba con una planta de profesores de tiempo completo y medio tiempo que desarrollan actividades de investigación.<sup>1</sup>

#### 5.2.2.1. Proyectos y tesis de grado

La Universidad de La Salle contaba para el 2014 con ocho facultades y dos departamentos, que están constituidas por dos (2) Programas de doctorado, once (11) programas de maestría, once (11) especializaciones y veinticuatro (24) programas de pregrado. Este número de programas académicos constituye una fuente importante de generación ideas de investigación, en los cuales se gestan los proyectos de investigación a través del desarrollo de trabajos de grado en los niveles de pregrado, especialización y maestría y de tesis de grado en el caso del nivel de formación en doctorado.

En la Tabla 6 se presenta los diferentes programas académicos con los que contaba la Universidad de La Salle y que eran una fuente de generación de ideas de investigación.

Tabla 6. Programas académicos de la Universidad de La Salle.

Facultad	Doctorados	Maestrías	Especializaciones	Pregrados
Ciencias Administrativas y Contables		Administración	Gerencia de Mercadeo Gerencia Financiera	Administración de Empresas Contaduría Pública
Ciencias Agropecuarias	Agrociencias	Agronegocios Ciencia Animal Ciencias Veterinarias	Biotecnología de la Reproducción Gerencia Empresas Agropecuarias Medicina interna pequeños animales Salud Producción Aviar	Administración de Empresas Agropecuarias Ingeniería Agronómica Medicina Veterinaria Zootecnia

<sup>1</sup> Año de consulta 2014.

Ciencias de la Educación	Educación y Sociedad	Docencia		Licenciatura en Educación Religiosa Licenciatura en Lengua Castellana, Inglés y Francés
<b>Facultad</b>	<b>Doctorados</b>	<b>Maestrías</b>	<b>Especializaciones</b>	<b>Pregrados</b>
Ciencias de la Salud		Ciencias de la Visión		Optometría
Ciencias Económicas y Sociales		Gestión documental y administración de archivos Estudios y gestión del desarrollo	Consultoría en Familia y Redes Sociales Gerontología Social Planeación, Gestión y Control del Desarrollo Social	Economía Finanzas y Comercio Internacional Negocios y Relaciones Internacionales Sistemas de Información, Bibliotecología y Archivística Trabajo Social
Ciencias del Hábitat Filosofía y Humanidades		Ciencias del Hábitat Filosofía		Arquitectura Urbanismo Filosofía y Letras
Ingeniería		Ingeniería	Gerencia de Proyectos de Ingeniería Gestión Energética y Ambiental	Ingeniería Ambiental y Sanitaria Ingeniería Civil Ingeniería Eléctrica Ingeniería de Alimentos Ingeniería en Automatización Ingeniería Industrial Biología
Departamento de Ciencias Básicas				

Fuente: [www.lasalle.edu.co](http://www.lasalle.edu.co) Año de consulta 2014.

Para el año 2016, la Universidad la ha creado los programas académicos de Especialización en Sistemas de Calidad e Inocuidad de Alimentos y en Gestión Integral de la Automatización adscritos a la Facultad de Ingeniería. Especialización en Auditoría Internacional y Aseguramiento de la Información, adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Especialización en Gerencia de Empresas Agropecuarias (Barrancabermeja), adscrito a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y la Maestría en Docencia (Yopal), adscrita a la Facultad de Ciencias de la Educación.

Por otro lado, ha cambiado la denominación de los programas de Maestría en Ciencias Animal y Administración de Empresas Agropecuarias por Maestría en Agrocencias y Administración de Agronegocios respectivamente, programas adscritos a la Facultad de Ciencias Agropecuarias.<sup>1</sup>

### 5.2.3. Formulación del proyecto de investigación (Planificación del proyecto fase I)

En la fase de formulación un proyecto de investigación, se inicia la fase de planificación del proyecto. En esta se puede desarrollar por dos formas distintas, la primera por iniciativa propia del grupo de investigadores que consideran que tienen la capacidad para formular el proyecto por sus propios méritos, ya sea por la experticia que tienen en el tema o porque ya han participado en las sesiones de capacitación en el formulación gerencial de proyectos de investigación en ciclos de convocatoria anteriores o, a través de la participación en el proceso de formación docente, en el cual se prepara tanto técnica como conceptualmente para que el docente investigador pueda desarrollar el

<sup>1</sup> [www.lasalle.edu.co](http://www.lasalle.edu.co). Fecha de consulta Julio de 2016.

proyecto en el esquema de gestión propuesto en esta investigación. En estos dos últimos son propuestas del modelo de gerencia que se tratan detalladamente en la sección siguiente.

#### 5.2.3.1. Sistema de capacitación a investigadores para la formulación gerencial de un proyecto de investigación

Una de las debilidades más relevantes detectadas en la fase de diagnóstico está relacionada con la capacitación para la formulación gerencial de un proyecto de investigación. Otra de las situaciones administrativas catalogada en gran medida como debilidad, es la falta de asistencia técnica o asesoría (consultor) para la formulación de un proyecto en sus diferentes fases del ciclo de vida, inicio, planificación, ejecución y el cierre del mismo.

En respuesta a estas debilidades, este modelo de gerencia propone la creación de un seminario-taller de formación docente en Formulación Gerencial de Proyectos de Investigación en la Universidad de La Salle, el cual está dirigido a los investigadores de la Universidad y pretende desarrollar los conocimientos y las habilidades para la dirección estratégica de un proyecto de investigación.

Este seminario-taller se desarrolla a lo largo de seis módulos de formación en diferentes temáticas y su objetivo principal es fortalecer las capacidades investigativas de los docentes investigadores a través de la capacitación en formulación gerencial de proyectos de investigación en la Universidad de La Salle, teniendo como finalidad de aumentar los índices de generación de proyectos de investigación y/o innovación y de productividad intelectual de los investigadores adscritos a la misma.

##### 5.2.3.1.1. Seminario-taller de formación a docentes investigadores - contenido temático

El desarrollo del seminario-taller de formación se propone a través de la ejecución de siete módulos de formación, los cuales se explican a continuación:

**Módulo 1.** Conocimiento del nuevo modelo de la gestión de la investigación en la Universidad de La Salle.

El desarrollo de este módulo tendría como objetivo conocer el funcionamiento del modelo de gerencia para la gestión de la investigación en la Universidad de La Salle, del cual trata el presente proyecto. Este módulo permite conocer el sistema de gestión de la investigación desde una perspectiva holística, mirando la interrelación de todos los componentes del sistema y la importancia que cada uno de ellos tiene para el cumplimiento de la función misional de investigación.

**Módulo 2.** Fundamentos de la formulación gerencial de proyectos de investigación.

Este módulo tendría como propósito que el profesor conozca los fundamentos de formulación bajo la Metodología de Marco Lógico, e identifique el objetivo del proyecto de investigación que dé solución a la problemática encontrada.

La temática propuesta para este módulo es:

- Contextualización del problema de investigación
  - Definir el problema central de investigación
  - Definir el árbol de problemas
  - Definir el árbol de objetivos
  - Definir las alternativas de solución al problema planteado y priorizarlas
  - Establecer la alternativa de solución al problema (origen del proyecto)
- Definir el alcance del proyecto de investigación
- Definir los resultados esperados del proyecto
- Definir los productos académicos entregables desde el contexto investigativo<sup>1</sup>
- Establecer los requerimientos de calidad<sup>2</sup>

### **Módulo 3.** Planificación gerencial del proyecto de investigación.

El objetivo de este módulo sería el de definir y elaborar los procesos de gestión de proyectos que sean aplicables al proyecto de investigación.

La temática propuesta para este módulo es:

- Gestión de la integración del proyecto
- Plan de gestión del alcance
- Plan de gestión del tiempo\*
- Plan de gestión del costo\*
- Plan de gestión de la calidad
- Plan de gestión de los recursos humanos del proyecto\*
- Plan de gestión de las comunicaciones en el proyecto
- Plan de gestión de los riesgos del desarrollo del proyecto de investigación\*\*
- Plan de gestión de las adquisiciones\*
- Plan de gestión de los interesados\*\*

\* Para elaborar estos planes de gestión, el investigador aprende el manejo de software especializado para la gerencia de proyectos como lo es Microsoft Project Professional.

\*\* Uso de aplicaciones software diseñadas para el fin específico.

### **Módulo 4.** Gestión de la plataforma EPM (Enterprise Project Management).

Este módulo tendría como finalidad que el investigador aprenda el manejo de las diferentes herramientas de soporte tecnológico que compone la plataforma EPM, la cual se compone de Microsoft Project Professional, Project Web Access y Share Point Services, los cuales están destinados a la gerencia de la planificación, el seguimiento y el control del proyecto de investigación, el reporte de informes en tiempo real, el manejo de las comunicaciones al interior del proyecto y

---

<sup>1</sup> Modelo de Medición de Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico y/o Innovación. Colciencias.

<sup>2</sup> Ibid.

con la estructura administrativa de soporte de la investigación, al igual del manejo y gestión de los documentos generados en el proceso de ejecución del proyecto de investigación.

**Módulo 5.** Gestión del seguimiento y control de la ejecución de un proyecto de investigación.

Todos los proyectos del sistema de investigación de la Universidad de La Salle deberán reportar oportunamente los resultados obtenidos a lo largo de su ejecución, para esto se prepara al investigador para efectuar el seguimiento del proyecto, el cual se materializa a través de la gestión de los reportes de avance.

Por otro lado, todo proyecto está propenso a la variación entre lo realmente ejecutado y lo planeado, el módulo de control pretende dotar al investigador de herramientas conceptuales para realizar un control integrado de cambios, con el fin de encausar nuevamente el proyecto siguiendo las líneas base establecidas en la planeación del mismo.

**Módulo 6.** Gestión del Cierre de un proyecto de investigación.

Cerrar un proyecto de investigación es igual de importante como iniciarlo, este módulo del seminario-taller pretenderá que el investigador conozca los procesos que debe seguir para realizar una correcta finalización y liquidación del mismo.

La temática propuesta para este módulo es:

- Cierre de las adquisiciones
- Reporte de los productos académicos entregables\*
- Reporte de Lecciones Aprendidas\*\*
- Evaluación de la gestión del proyecto\*\*

\* Reingeniería a aplicaciones software existentes (PROMETEO)

\*\* Uso de aplicaciones software diseñadas para el fin específico

**Módulo 7.** Gestión de Proyectos en el Contexto Externo. (Módulo Opcional)

El objetivo de este módulo es aprender cómo realizar presentación de proyectos a entidades financiadoras externas, entre las que, entre otras, se pueden tener:

- Departamento Administrativo de Ciencias, Tecnología e Innovación. Colciencias.
- Departamento Nacional de Planeación. DNP.
- Proyectos financiados con recursos provenientes de regalías del estado.
- Recursos de Cooperación Internacional.

Este módulo es de carácter opcional, dado que su aplicación se requerirá cuando coyunturalmente se encuentren activas convocatorias para la financiación de proyectos de investigación por parte de alguna de estas entidades. De igual forma, cada una de las temáticas de componen el módulo pueden ser ejecutadas independientemente, cada una de ellas se desarrolla a través de protocolos que aunque similares en su finalidad, tiene grandes diferencias en su forma de presentación.

#### 5.2.3.1.2. Requisitos de entrada y resultados esperados del curso de formación

El desarrollo de este seminario-taller de formación no pretende capacitar al investigador participante en la formulación un proyecto de investigación desde la perspectiva de la aplicación de una metodología de investigación formal, dado que esta ya es muy bien conocida y aplicada por los investigadores en cada uno de sus campos del conocimiento, lo que sí pretende es preparar al investigador con herramientas técnicas y tecnológicas para que su proyecto de investigación sea formulado gerencialmente propendiendo por el equilibrio de los tres pilares base de un proyecto, alcance, tiempo y costo. De igual forma, pretende dotar al investigador con herramientas conceptuales de identificación de necesidades y de gerencia de proyectos para tomar las mejores decisiones en las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto, cuando este se desarrolla en el contexto académico-administrativo de ejecución de proyectos de investigación en la Universidad de La Salle.

En este contexto, el seminario-taller de formación requiere como requisito de entrada que el investigador participante ingrese con una propuesta de proyecto de investigación y/o una idea de investigación, la cual a través del proceso de formación propuesto, se modificará a raíz de la aplicación de las técnicas de gerencia de proyectos basado en los lineamientos del PMI, obteniendo como resultado al final del proceso, un proyecto de investigación planteado gerencialmente para su ejecución en el sistema de investigaciones de la Universidad de La Salle.

A partir de la sección 5.2.3.2 se describen los procesos del PMI que se elaboran en el desarrollo del seminario-taller de formulación gerencial de proyectos de investigación y que se constituyen en resultados del proceso de formación.

#### 5.2.3.1.3. Certificación a investigadores

Todo investigador que cumpla los estándares mínimos trabajo, calidad y asistencia a los talleres de aplicación propuestos en el curso de formación docente, recibirá un certificado que lo acredita como formulador gerencial de proyectos de Investigación en el SIUL, este será suscrito por la autoridad administrativa competente, en este caso la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia y la Coordinación de Pedagogía y Didáctica de la Vicerrectoría Académica. Este certificado será requisito habilitante para la presentación de posteriores propuestas de proyectos de investigación en el sistema de convocatorias de la Universidad. Solo quienes posean el certificado en mención podrán desempeñarse como directores de proyectos de investigación financiados mediante el proceso de convocatoria.

Este certificado tendrá vigencia por cuatro (4) periodos académicos (incluyendo el periodo académico en el que se realiza el seminario-taller) o hasta que se produzca una nueva actualización del sistema de investigaciones, lo que se cumpla primero. Para su renovación se cursará un módulo de actualización en el cual se conocerán y se apropiará de las nuevas modificaciones realizadas en el sistema de investigaciones.

#### 5.2.3.1.4. Curso de formación a docentes de la Universidad de La Salle

Un segundo proceso de formación incluiría el trabajo conjunto entre la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia VRIT y Vicerrectoría Académica VRAC, ésta última representada a través de la Coordinación de Pedagogía y Didáctica y sería un curso de formación en el marco de las políticas de formación docente, en el cual la VRIT establecería los temas de formación.

A continuación se presentan los temas de formación para el curso titulado “Metodologías para la formulación de proyectos”

##### **Sesión 1.** Metodología de Marco Lógico para la formulación de proyectos

- Presentación del programa del curso-taller.
- Metodología de Marco Lógico.
  - Bases Conceptuales del MML
  - Análisis de involucrados
  - Análisis del problema
  - Análisis de objetivos
  - Selección de la estrategia
  - Elaboración de la estructura del proyecto
  - Indicadores
  - Medios de verificación
  - Supuestos

##### **Sesión 2.** Protocolo Colciencias para la presentación de proyectos

- Protocolo Colciencias para la presentación de proyectos de Ciencia, Tecnología o Innovación.
  - Definiciones de CTel
  - Formulación de programas y proyectos
  - Productos de investigación
  - Indicadores de gestión para programas y proyectos de CTel

##### **Sesión 3.** Metodología general para la formulación de proyectos de inversión pública MGA

- Metodología General Ajustada MGA (Regalías)
  - Aspectos claves del MML
  - Base normativa
  - Política pública
  - Estudio técnico
  - Estudio de mercados
  - Estudio legal
  - Estudio ambiental
  - Estudio de riesgos
  - Estudio financiero

##### **Sesión 4.** Modelo de Gestión de Proyectos de Investigación de la Universidad de La Salle (Parte I)

- Modelo de gestión de proyectos de investigación.
- Sistema de convocatoria para el fortalecimiento de la Investigación.
- Ciclo de vida de un proyecto de Investigación. Inicio, planeación, ejecución y cierre.

##### **Sesión 5.** Modelo de Gestión de Proyectos de Investigación de la Universidad de La Salle (Parte II)

- Planeación gerencial de un proyecto de investigación.
  - Gestión del alcance
  - Gestión del tiempo
  - Gestión de los Recursos
  - Gestión del costo

### 5.2.3.2. Procesos del PMI desarrollados en la fase I de planeación del proyecto de investigación

En la Tabla 7 se presentan los procesos del PMI desarrollados en esta fase del modelo de gerencia.

Tabla 7. Procesos del PMI desarrollados en la fase I de planeación del proyecto

PLAN SUBSIDIARIO	DESCRIPCIÓN <sup>1</sup>	PROCESOS EN LA FASE DE PLANEACIÓN
Gestión de la Integración	Incluye los procesos y actividades necesarios 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.	Desarrollar el plan para la dirección del proyecto
Gestión del Alcance	Son los procesos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completar el trabajo con éxito.	Plan de gestión del alcance Recopilar requisitos Definir el alcance Crear el EDT/WBS
Gestión del Tiempo	Incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto.	Plan de gestión del cronograma Definir y secuenciar las actividades Estimar los recursos y la duración de las actividades Desarrollar el cronograma
Gestión de los Costos	Son los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.	Plan de gestión de los costos Estimar los costos Determinar el presupuesto
Gestión de la Calidad	Incluye los procesos 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.	Planificar la gestión de la calidad
Gestión de los Recursos Humanos	Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto.	Desarrollar el plan de recursos humanos
Gestión de las Comunicaciones	Comprende los procesos 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.	Plan de gestión de la comunicaciones
Gestión de los Riesgos	Son los procesos para llevar a cabo la planificación de los riesgos. El objetivo de este consiste en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos.	Planificar la gestión de los riesgos Identificar, cuantificar, cualificar y planificar la respuesta a los riesgos
Gestión de las Adquisiciones	Incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto.	Planificar las adquisiciones
Gestión de los Interesados	Incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que puede afectar o ser afectados por el proyecto.	Identificar a los interesados

Fuente: Autor

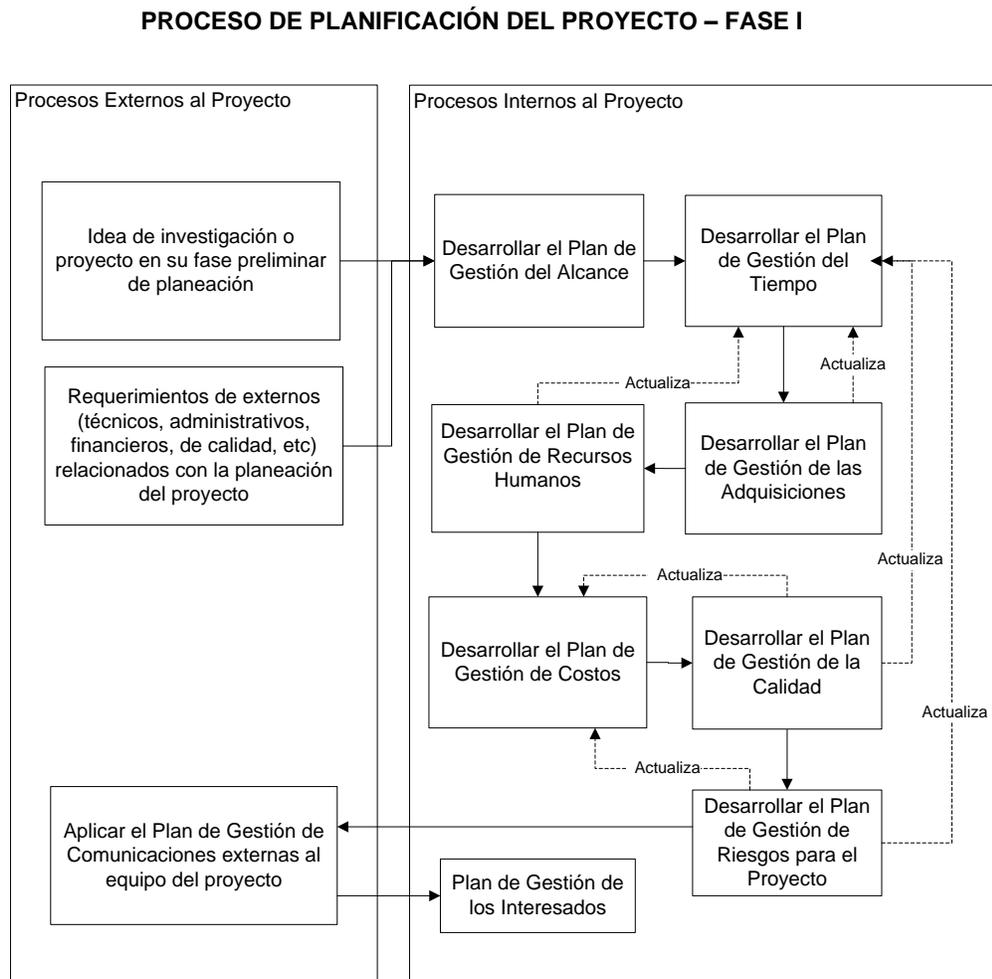
<sup>1</sup> (PMI, 2013)

### 5.2.3.3. Proceso de planificación del proyecto de investigación

El proceso de planificación del proyecto tiene como finalidad poner en un contexto real de ejecución las ideas de investigación que se generan en las Unidades Académicas, formularlas como un proyecto y articularlas a un esquema de gestión académico-administrativo para su desarrollo. Para ello se realizan subprocesos con destinaciones específicas como lo son la gestión del alcance, del tiempo, de los costos, del recurso humano, de las comunicaciones, del análisis de los riesgos intrínsecos al proyecto, de las adquisiciones a efectuar y del manejo adecuado que se debe tener con los que tienen algún interés particular sobre los resultados del proyecto.

En la Figura 5 se presenta el esquema del proceso de planificación del proyecto de investigación, los subprocesos que lo componen y la interrelación existente entre ellos.

Figura 5. Proceso de planificación del proyecto de investigación - Fase I



Fuente: Autor

#### 5.2.3.3.1. Procesos de plan de gestión del alcance del proyecto

Basados en la metodología de Marco Lógico y en los proyectos de planificación del PMI, el plan de gestión del alcance tiene como función principal delimitar la idea de investigación generada por una situación problemática presentada y transformarla en uno o varios proyectos que pueden dar solución a la misma. Para ello se analiza el contexto del problema, los actores involucrados, las alternativas de solución a la problemática y se definen los objetivos y resultados que se espera obtener del proyecto de investigación formulado para que dé respuesta el problema de investigación planteado.

En la

#### Procesos de plan de gestión del tiempo del proyecto

Desarrollar el Plan de Gestión del Tiempo tiene como propósito establecer el rango de tiempo en el que un proyecto tenga la mayor probabilidad de éxito en su ejecución. Lo anterior se consigue a través del análisis de las actividades que componen el proyecto, las relaciones recíprocas que existen entre ellas y los análisis probabilísticos del tiempo de ejecución de cada actividad y del proyecto en su conjunto. Finalmente se obtiene como resultado el cronograma preliminar de actividades del proyecto y la probabilidad de éxito o fracaso del mismo. En la Figura 7 se presenta el Plan de Gestión del Tiempo.

#### 5.2.3.3.2. Procesos de plan de gestión de las adquisiciones del proyecto

Al igual que ocurre con el plan de gestión del recurso humano, para la ejecución del proyecto se hace necesario tener a disposición materiales e insumos y servicios, para ello se debe planear las adquisiciones que se deben realizar y el espacio temporal en las que se deben solicitar para tenerlas disponibles justo en el momento en que se requieran. Para ello se ha diseñado el plan de gestión de las adquisiciones, el cual busca prever todos los recursos necesarios para la ejecución del proyecto y desplegar toda la estructura administrativa para su consecución en función del momento que este lo requiera. En la Figura 8 se presenta el plan de gestión de las adquisiciones.

#### 5.2.3.3.3. Procesos del plan de gestión de los recursos humanos del proyecto

Conformar un equipo de trabajo idóneo para la ejecución del proyecto, su forma de organización y los tiempos requeridos para efectuar la labor asignada a cada uno, es el objetivo del proceso de gestión del recurso humano. En este cada integrante del equipo investigador debe tener un rol y unas responsabilidades claramente definidas que aporten a algún componente del proyecto, asegurándose que su perfil sea acorde a las actividades a desarrollar en el marco de la ejecución del proyecto.

En la Figura 9 se presenta los componentes del proceso de gestión del recurso humano y su interrelación.

Figura 6 se presenta el proceso de gestión del alcance, sus componentes y la forma de interrelación de estos.

#### 5.2.3.3.4. Procesos de plan de gestión del tiempo del proyecto

Desarrollar el Plan de Gestión del Tiempo tiene como propósito establecer el rango de tiempo en el que un proyecto tenga la mayor probabilidad de éxito en su ejecución. Lo anterior se consigue a través del análisis de las actividades que componen el proyecto, las relaciones recíprocas que existen entre ellas y los análisis probabilísticos del tiempo de ejecución de cada actividad y del proyecto en su conjunto. Finalmente se obtiene como resultado el cronograma preliminar de actividades del proyecto y la probabilidad de éxito o fracaso del mismo. En la Figura 7 se presenta el Plan de Gestión del Tiempo.

#### 5.2.3.3.5. Procesos de plan de gestión de las adquisiciones del proyecto

Al igual que ocurre con el plan de gestión del recurso humano, para la ejecución del proyecto se hace necesario tener a disposición materiales e insumos y servicios, para ello se debe planear las adquisiciones que se deben realizar y el espacio temporal en las que se deben solicitar para tenerlas disponibles justo en el momento en que se requieran. Para ello se ha diseñado el plan de gestión de las adquisiciones, el cual busca prever todos los recursos necesarios para la ejecución del proyecto y desplegar toda la estructura administrativa para su consecución en función del momento que este lo requiera. En la Figura 8 se presenta el plan de gestión de las adquisiciones.

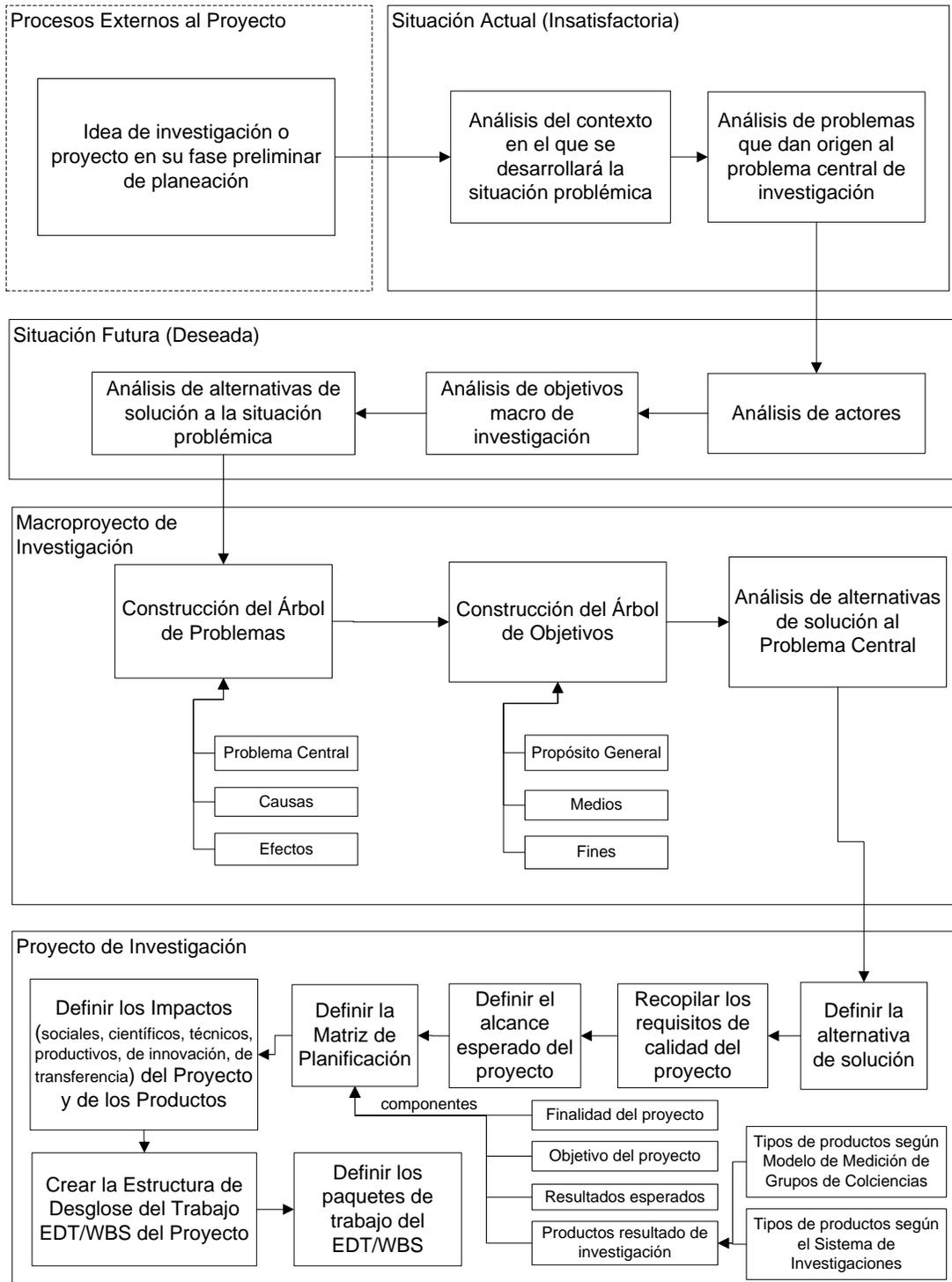
#### 5.2.3.3.6. Procesos del plan de gestión de los recursos humanos del proyecto

Conformar un equipo de trabajo idóneo para la ejecución del proyecto, su forma de organización y los tiempos requeridos para efectuar la labor asignada a cada uno, es el objetivo del proceso de gestión del recurso humano. En este cada integrante del equipo investigador debe tener un rol y unas responsabilidades claramente definidas que aporten a algún componente del proyecto, asegurándose que su perfil sea acorde a las actividades a desarrollar en el marco de la ejecución del proyecto.

En la Figura 9 se presenta los componentes del proceso de gestión del recurso humano y su interrelación.

Figura 6. Procesos de plan de gestión del alcance del proyecto

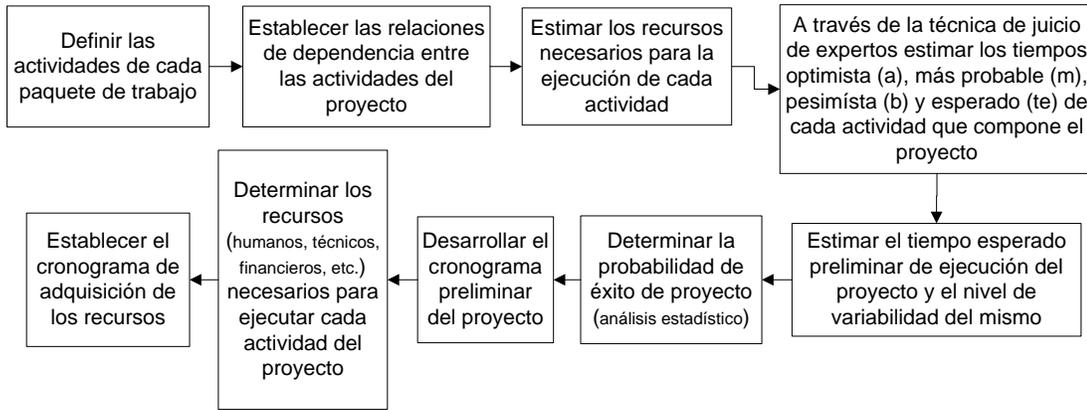
## PROCESO DE GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



Fuente: Autor

Figura 7. Procesos de plan de gestión del tiempo del proyecto

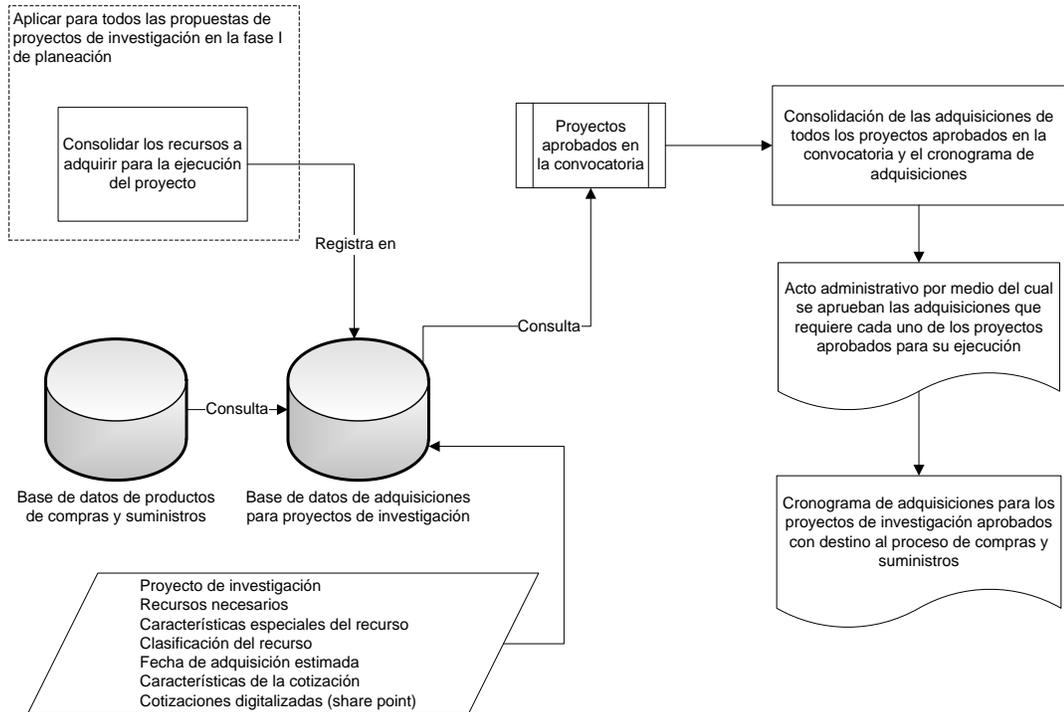
### PROCESO DE GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO



Fuente: Autor

Figura 8. Procesos de plan de gestión de las adquisiciones del proyecto

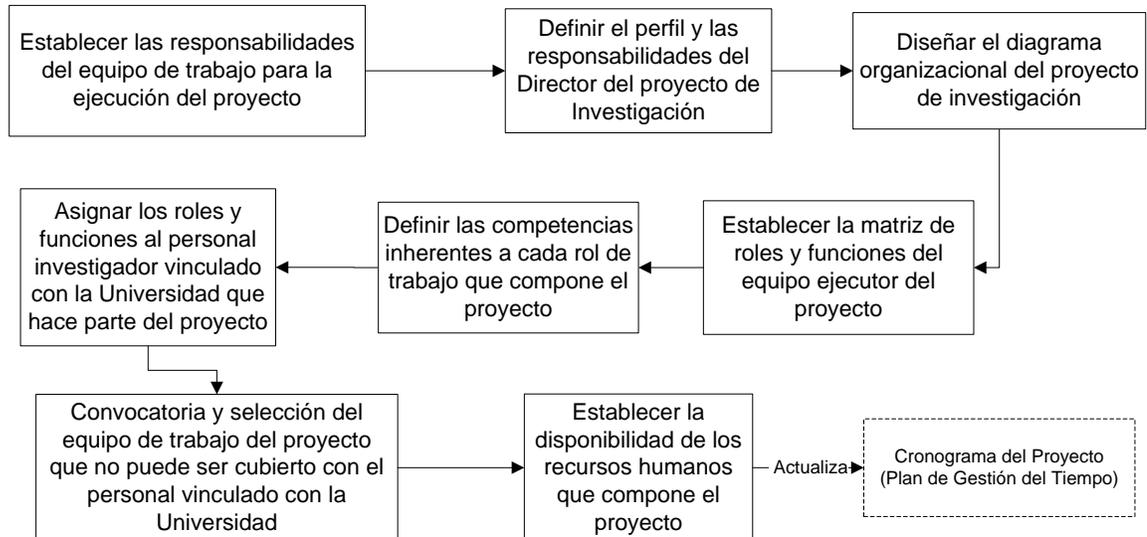
### PROCESO DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES EN UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



Fuente: Autor

Figura 9. Procesos del plan de gestión de los recursos humanos del proyecto

## PROCESO DE GESTIÓN DEL RECURSO HUMANO DEL PROYECTO



Fuente: Autor

### 5.2.3.3.7. Procesos de plan de gestión del costo del proyecto

Consiste en estimar el costo total del proyecto a partir de los recursos necesarios para su ejecución. A continuación en la Figura 10 y en la Figura 11 se presenta el proceso de gestión del costo del proyecto y el mapa de flujo para la estimación del presupuesto del mismo, respectivamente.

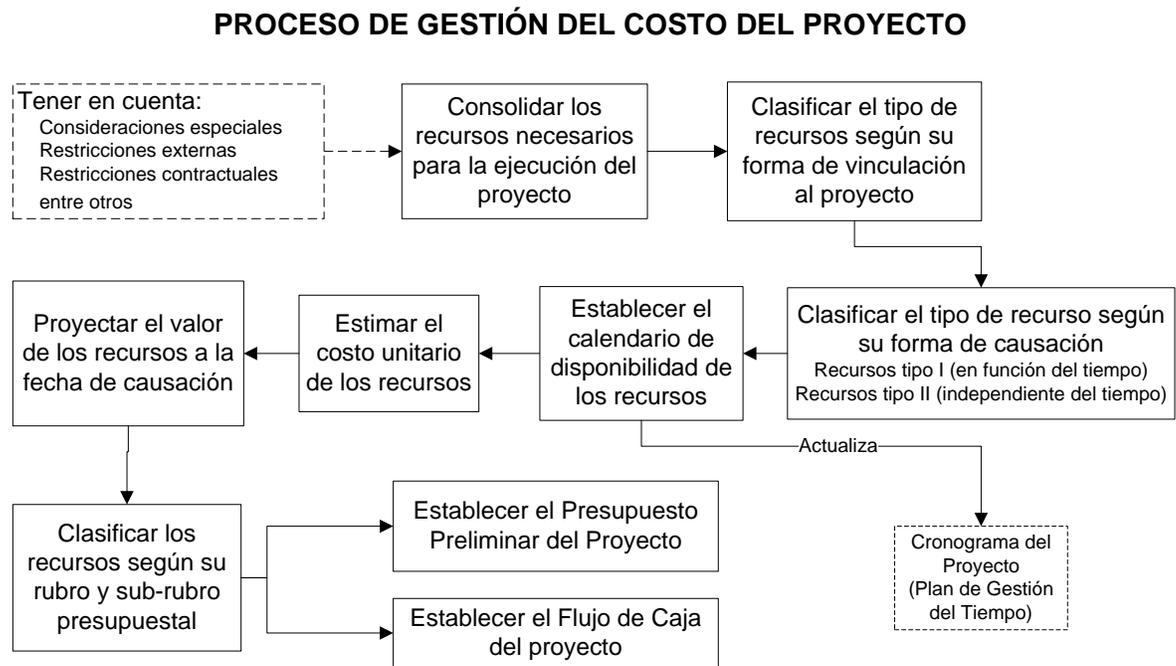
### 5.2.3.3.8. Procesos del plan de gestión de la calidad

La gestión de la calidad del proyecto se basa en las políticas y objetivos de calidad que la Universidad de La Salle actualmente tiene establecidas para todos los procesos de soporte. En este sentido, el modelo de gestión propuesto complementa el SGC existente, planificando el proceso de calidad que se debe seguir cuando a procesos de investigación se refiere, centrando su atención tanto en el desarrollo del proyecto como en los productos de investigación que se deriven de él, estos últimos teniendo en cuenta las características de calidad tanto del producto como resultado final, como del proceso investigativo que da origen al mismo.

A continuación en la

Figura 12 se presentan los aspectos de gestión de la calidad relacionados con el proceso de planificación.

Figura 10. Procesos de plan de gestión del costo del proyecto



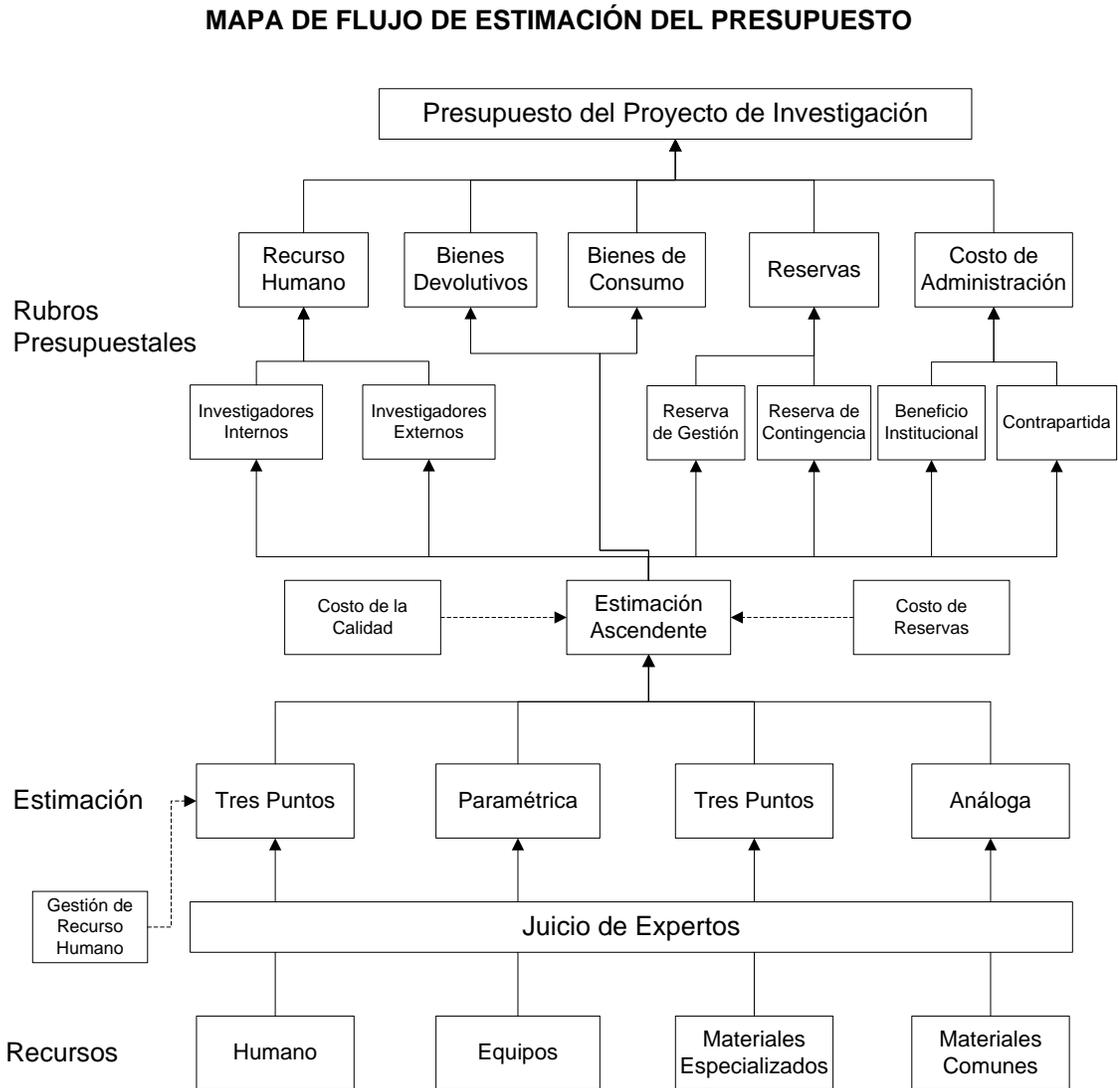
Fuente: Autor

#### 5.2.3.3.9. Procesos de plan de gestión de los riesgos del proyecto

Todo proyecto que se genere en el sistema de investigaciones tiene asociado riesgos. No es posible eliminar el riesgo inherente, pero si es posible minimizar los efectos que la materialización que el mismo pueda tener en la gestión del proyecto. Para ello es conveniente y necesario preparar un plan para la gestión de riesgos, este consiste en identificar los factores de riesgo, analizarlos cualitativa y cuantitativamente, clasificarlos de acuerdo a su nivel de severidad, esto es, de acuerdo a su impacto y probabilidad de ocurrencia en el proyecto, y finalmente desarrollar el plan de respuesta a los riesgos.

En la Figura 13 se presenta el plan para la gestión de riesgos aplicable a un proyecto de investigación que se desarrolle en el sistema de investigación.

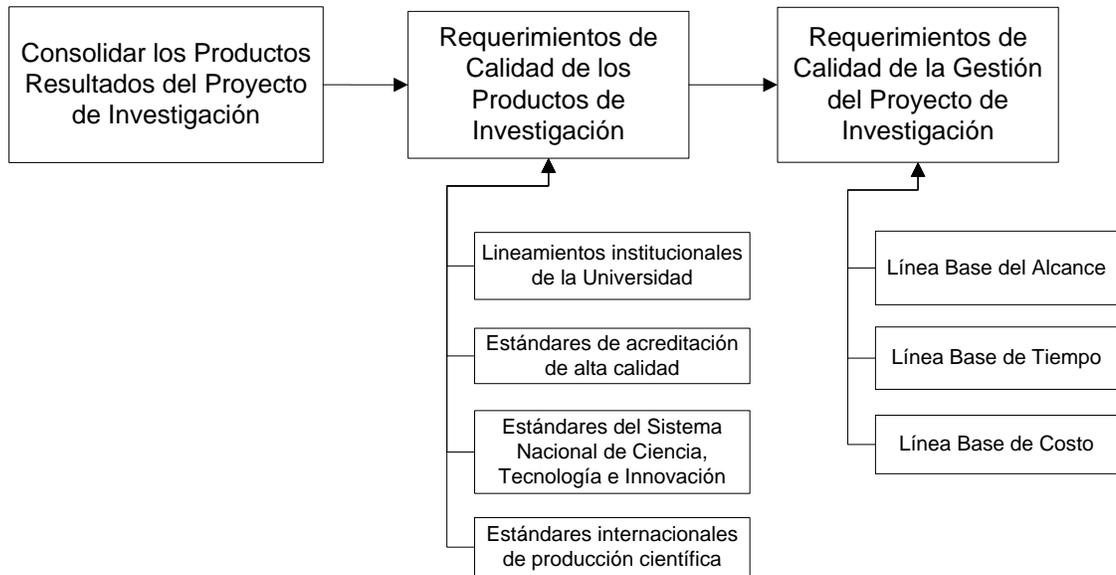
Figura 11. Mapa de flujo para la estimación de un presupuesto.



Fuente: Autor

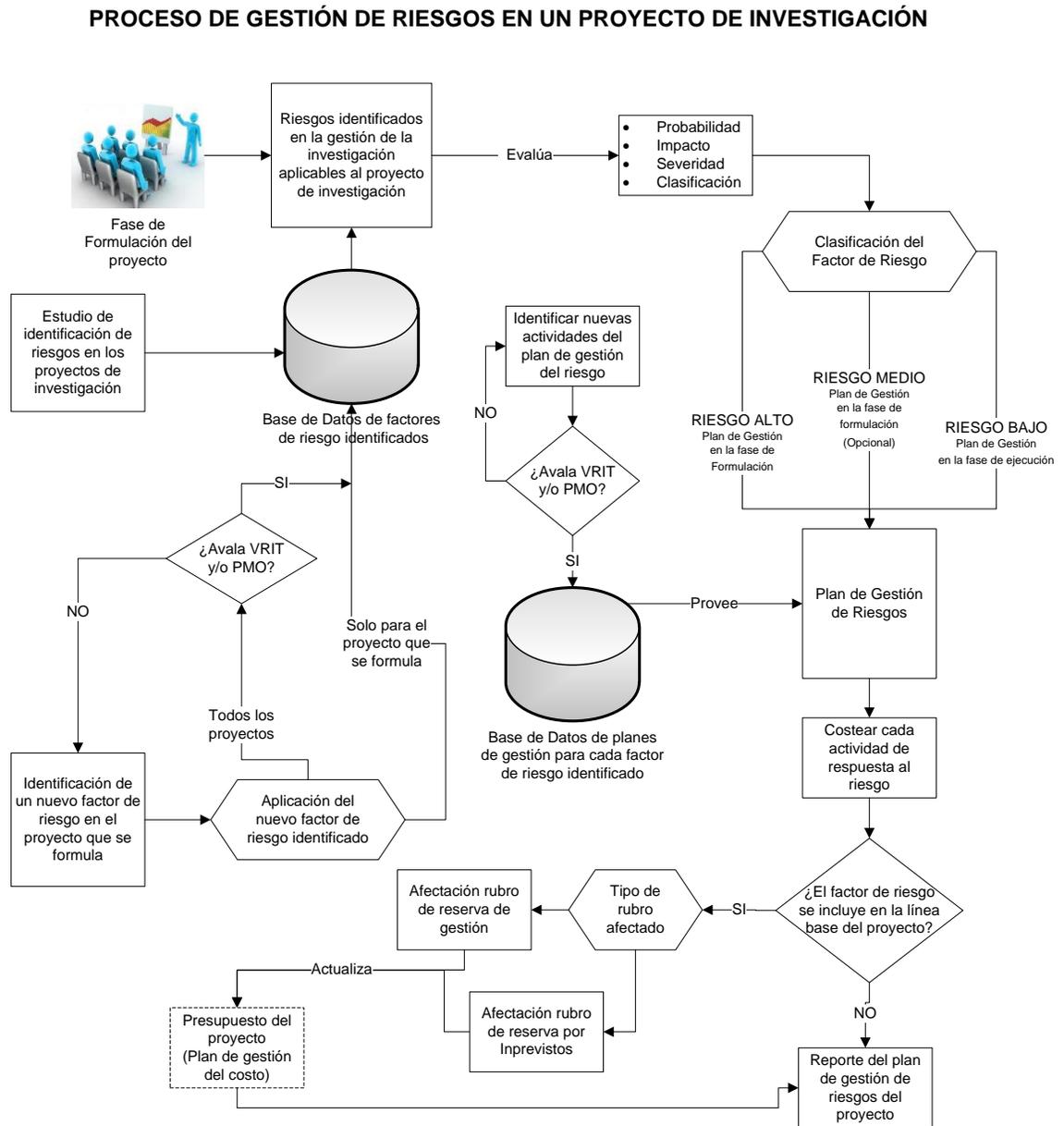
Figura 12. Procesos del plan de gestión de la calidad

### PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD



Fuente: Autor

Figura 13. Procesos de plan de gestión de los riesgos del proyecto



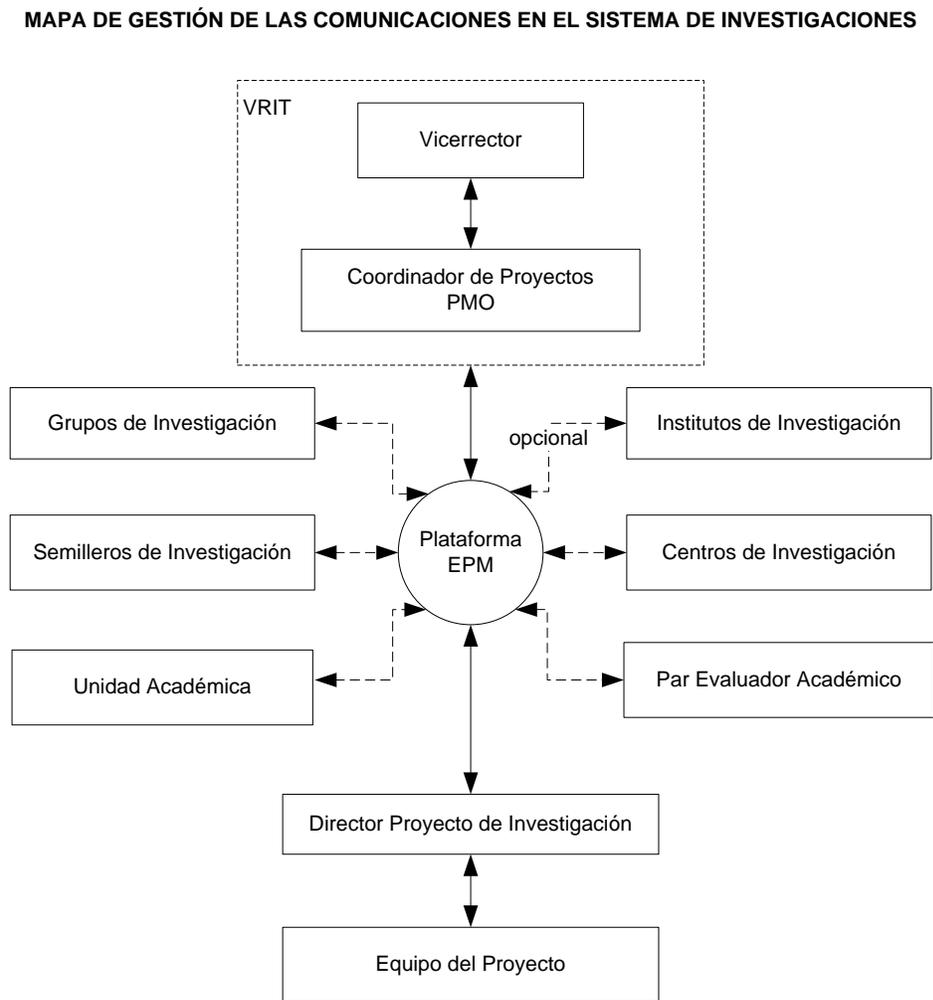
Fuente: Autor

5.2.3.3.10. Mapa del plan de gestión de las comunicaciones del proyecto

Según Schwalbe (2014), muchos expertos coinciden en que la mayor amenaza para el éxito de un proyecto es la falta de comunicación. Muchos problemas en un proyecto como un alcance poco claro o programaciones de trabajo no determinantes, indican problemas con las comunicaciones.

En la Figura 14 se propone el mapa para la gestión de las comunicaciones para el sistema de investigación de la Universidad de La Salle, el cual se soporta en una plataforma tecnológica bajo la filosofía Enterprise Project Management EPM.

Figura 14. Mapa de gestión de las comunicaciones



Fuente: Autor

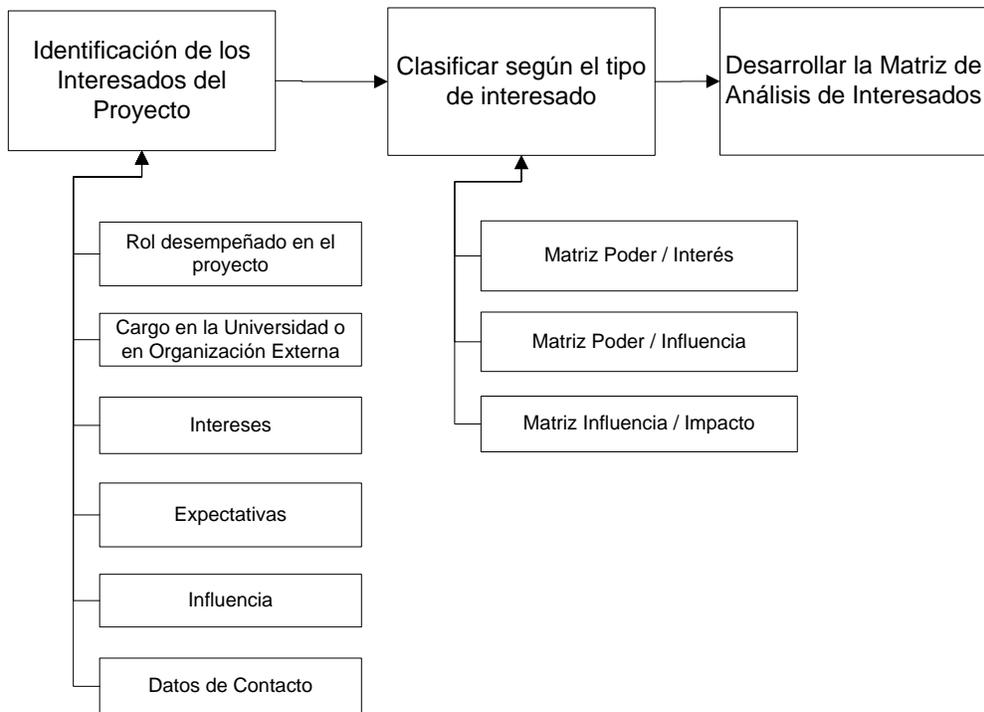
#### 5.2.3.3.11. Procesos de plan de gestión de los interesados del proyecto

Conocer, analizar y gestionar adecuadamente los intereses y expectativas que externos al equipo del proyecto puedan tener sobre la gestión y los resultados del mismo es tarea del plan de gestión de interesados, esto determina si un actor externo actúa a favor o en contra del desarrollo de proyecto, lo cual constituye un factor determinante para el éxito del mismo.

En la Figura 15 se muestran los procesos del plan de gestión de los interesados y sus componentes.

Figura 15. Procesos de plan de gestión de los interesados del proyecto

### PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS SOBRE EL PROYECTO



Fuente: Autor

#### 5.2.4. Fase de convocatoria para financiación de proyectos de investigación

Para este modelo de gerencia de la gestión de la investigación, la ejecución de la fase de convocatoria para proyectos, tiene como finalidad seleccionar los mejores proyectos de investigación que se generan desde las Unidades Académicas a través de sus investigadores y financiar parte de los recursos que se deben invertir para la ejecución de los mismos, permitiendo de esta forma aportar al cumplimiento de los planes estratégicos trazados en materia de investigación, a los objetivos y metas establecidos en los planes de acción y por supuesto a cumplir con los estándares mínimos en materia de acreditación de alta calidad y producción intelectual.

Por lo anterior, se diseñó un modelo para el proceso de convocatoria, evaluación y selección de proyectos de investigación, en el cual tomando como referente los planes estratégicos institucionales, los modelos de evaluación de la gestión de la investigación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y los estándares de acreditación para las instituciones de educación superior se seleccionen, a través de criterios de evaluación objetivos, claros y medibles, los proyectos que aporten en mayor grado al cumplimiento de la función misional de investigación.

Es importante aclarar que el proceso de convocatoria es de aplicación opcional en el modelo de gerencia para la gestión de la investigación propuesto, esto en razón a que los proyectos también se pueden avalar directamente desde los centros, institutos o semilleros de investigación o desde las Unidades Académicas; no obstante, se recomienda que desde estas unidades gestoras se aplique el proceso de convocatoria propuesto, adaptado a los planes de desarrollo de cada unidad.

#### 5.2.4.1. Modelo del proceso de convocatoria para la selección de proyectos de investigación

En la Figura 16 se presenta el modelo general del proceso de la convocatoria para la selección de proyectos de investigación.

#### 5.2.4.2. Preparación de la convocatoria

La preparación de la convocatoria implica elaborar los términos de referencia con los cuales se va a desarrollar el proceso de convocatoria, postulación, evaluación, priorización y selección de las propuestas de proyectos. De igual forma implica determinar el monto los recursos financieros disponibles para apoyar los proyectos seleccionados.

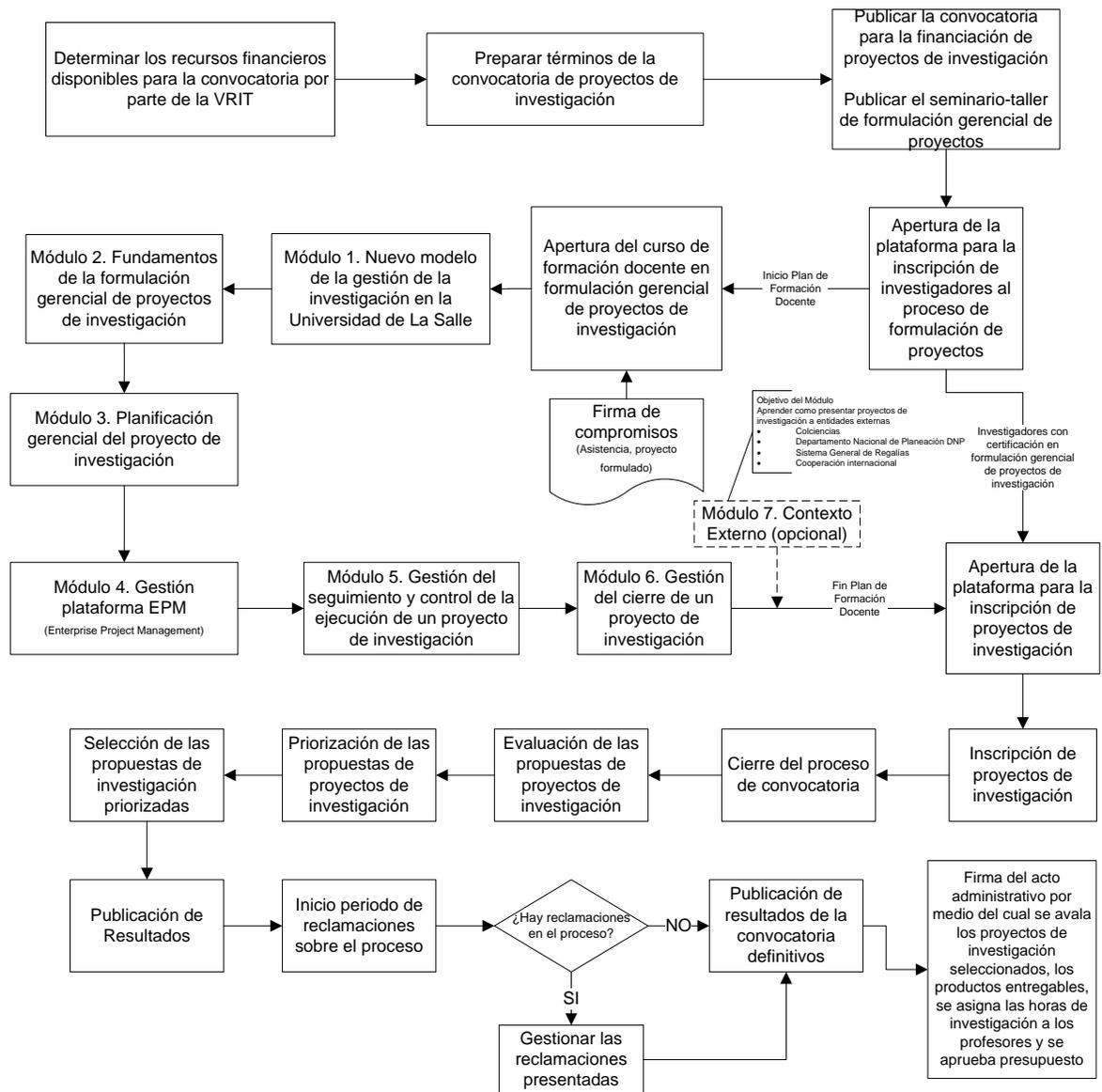
También hace parte de este proceso establecer los tiempos en que se va a desarrollar la convocatoria y las condiciones mínimas que debe cumplir cada proyecto para postularse. Asimismo se debe preparar la publicidad de la convocatoria, la cual incluirá el proceso de formulación del proyecto con la capacitación en la planificación del mismo (Ver sección 5.2.3.1.1.)

Por otro lado, se establece el comité evaluador de la convocatoria, el cual, entre sus funciones tendrá la aprobación de los términos de referencia, la definición de los criterios para la evaluación de los proyectos presentados, la aprobación de los perfiles académicos y profesionales de los pares

evaluadores y la toma de decisiones de gestión a lo largo del proceso de la convocatoria y del proceso de ejecución de los proyectos que resulten aprobados.

Figura 16. Modelo del proceso de convocatoria para la selección de proyectos de investigación

### PROCESO DE CONVOCATORIA PARA LA SELECCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



Fuente: Autor

#### 5.2.4.3. Inscripción de la propuesta de proyecto a la convocatoria

La inscripción de las propuestas de proyectos de investigación a un proceso de convocatoria se hará a través de la plataforma EPM. En ésta los investigadores habilitados para realizar la inscripción de propuestas, solo serán aquellos que se encuentren con la certificación vigente a la fecha de inicio del proceso de convocatoria.

La plantilla para la inscripción de una propuesta de investigación a la convocatoria debe contener por lo menos los siguientes numerales:

1. Título del proyecto de investigación.
2. Integrantes del proyecto y el tiempo de dedicación al proyecto.
3. Grupo de Investigación que avala el proyecto.
4. Entidades cofinanciadoras, en caso de proyectos con recursos de cofinanciación.
5. Planteamiento del problema.
6. Justificación.
7. Estado del arte.
8. Objetivo general.
9. Objetivos específicos.
10. Metodología de investigación.
11. Resultados esperados.
12. Visibilidad de la investigación. Productos de investigación de acuerdo a la tipología establecida en el Modelo de Medición de Grupos de Colciencias vigente a la fecha de cierre de la convocatoria.
13. Impacto esperado tanto del proyecto como de los productos derivados de este.
14. Plan de gestión del tiempo.
15. Plan de gestión del costo.

#### 5.2.4.4. Recopilación de requisitos del proyecto

A continuación se exponen algunos requisitos que se sugiere debe tener una propuesta de investigación para que este pueda ser financiada en el marco de la convocatoria.

- El tiempo de ejecución del proyecto pactado desde el inicio del proyecto y formalizado mediante la suscripción del Acta de Constitución e Inicio del proyecto, así como del desarrollo de las actividades que lo componen son de estricto cumplimiento.

En los casos en que llegase a presentarse la materialización de uno o varios riesgos en el proyecto y que estos generen atrasos y/o sobrecostos en el desarrollo del mismo, se puede

solicitar, si así lo considera el director del proyecto, una prórroga en la ejecución del mismo y/o una adición presupuestal, para esto hará uso del proceso de control integrado de cambios para la gestión del proyecto.

En todo caso, será la unidad encargada de la coordinación de los proyectos o PMO quien analice los argumentos de la solicitud de cambio en el proyecto presentada y apruebe o no la viabilidad de dicha solicitud para ser presentada al Comité Evaluador de la convocatoria, estableciendo de igual forma, la unidad académico-administrativa encargada de refinanciar el proyecto para los casos en que se deba adicionar presupuestalmente el proyecto.

- Los requisitos de calidad de cada uno de los productos definidos para el proyecto de investigación, son los establecidos en el Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación vigente para la fecha de entrega del producto.
- El proyecto de investigación debe estar adscrito al menos a un grupo de investigación, reconocido por la Universidad de La Salle y por Colciencias. Para el caso de los proyectos de investigación de grupos creados en el último año contado a partir de la fecha de inicio de la convocatoria y que aún no tiene reconocimiento por Colciencias, solo se tendrá en cuenta para efectos de la participación, el requerimiento de estar reconocido por la Universidad de La Salle.
- El investigador principal del proyecto debe estar vinculado con la Universidad en calidad de docente de tiempo completo o de medio tiempo. Además debe cumplir con alguno de los siguientes requisitos, estar vinculado a alguno de los grupos de investigación avalado por la Universidad o ser un investigador reconocido por Colciencias.

#### 5.2.4.5. Modelo de evaluación, priorización y selección de propuestas de proyectos de investigación en la fase de convocatoria.

Los proyectos de investigación en una entidad de educación superior son la forma de materializar una de sus funciones misionales, por tanto, deben estar incluidas dentro de los planes de acción y el Plan de Desarrollo de la Universidad. Por otro lado son importantes para cumplir con los estándares mínimos establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación CNA y con el mejoramiento de los índices de producción medidos por Colciencias.

Tomando como sustento lo anterior, en esta sección se presenta el Modelo de Evaluación de Proyectos de Investigación en la fase de convocatoria, para su construcción se tomó como referente el Modelo de Medición de Grupos de Investigación de Colciencias 2015, los estándares para las diferentes categorías de Acreditación del Consejo Nacional de Acreditación CNA, los lineamiento para la obtención de un registro calificado, la acreditación de alta calidad de programas y la acreditación de alta calidad de instituciones, y por supuesto los planes estratégicos de gestión de la Universidad de La Salle, teniendo como propósito priorizar y seleccionar aquellos proyectos que aporten en mayor grado al cumplimiento de las metas que en materia de investigación a trazado la Universidad.

A continuación se presenta el modelo para la valoración de la producción investigativa de las propuestas de proyectos de investigación que participen en una convocatoria de la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia de la Universidad de La Salle.

#### 5.2.4.5.1. Modelo de valoración de la producción investigativa de una propuesta de proyecto de investigación presentado a una convocatoria

Basado en el modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación de Colciencias, se homologaron los referentes evaluados en este modelo al contexto de la función de investigación en la Universidad de La Salle.

Es de resaltar que el espacio temporal que se maneja en los dos modelos difieren en el sentido de que el modelo de evaluación de Colciencias evalúa los productos después de que estos se encuentran realizados, por el contrario, el modelo de valoración propuesto para la fase de evaluación de la convocatoria, estos productos son los que se propone construir el proyecto de investigación.

En la sección siguiente se presentan los referentes del modelo de investigación de Colciencias y su homologación al modelo de valoración de propuestas de investigación en las convocatorias realizadas en la Universidad de La Salle.

#### 5.2.4.5.2. Sistema de evaluación del proyecto de investigación

El sistema de evaluación consta de dos componentes, el componente habilitante que como su nombre lo indica, habilita la participación de la propuesta investigativa en la convocatoria a través del cumplimiento de algunos requisitos; y el componente clasificatorio que busca seleccionar las mejores propuestas de investigación de cara a los propósitos del cumplimiento de su función misional.

##### 5.2.4.5.2.1. Distribución de los recursos disponibles en la convocatoria

Se plantean dos tipos de distribución de recursos para la convocatoria, uno para grupos de investigación establecidos y reconocidos por Colciencias el cual tendrá el 80% de los recursos disponibles y el 20% restante se asignará a los grupos de investigación que hayan creado en el último año contado a partir de la fecha de cierre de la convocatoria. Esta forma de distribución permite el fomento de la gestión de investigación al interior del sistema de investigaciones, apoyando la creación y el fortalecimiento nuevos los grupos de investigación.

Complementario a esto, en el caso de no presentarse proyectos en la clasificación de nuevos grupos de investigación o, que los postulados no cumplan con el puntaje mínimo clasificatorio, estos recursos serán transferidos automáticamente a la distribución por los grupos de investigación de la Universidad reconocidos y clasificados por Colciencias. Transferencia que no estaría habilitada si se

presentara el caso inverso, esto es, de que sean los grupos reconocidos los que no se postulen o no cumplan con el puntaje mínimo clasificatorio.

#### 5.2.4.5.2.2. Requisitos habilitantes para participación en la convocatoria

El proyecto debe estar acreditado por un grupo de investigación avalado por la Universidad. Este requisito aplica a todos los proyectos presentados a la convocatoria.

El proyecto debe estar acreditado por un grupo de investigación reconocido y clasificado por Colciencias. Se exceptúa aquellos proyectos avalados por grupos de investigación creados en el último año contado retroactivamente a partir de la fecha de cierre de la convocatoria, en cuyo caso aplicarían a la modalidad de postulación respectiva.

El investigador principal del proyecto debe poseer la certificación vigente que lo acredita como formulador gerencial de proyectos de investigación en el sistema de investigación de la Universidad de La Salle.

#### 5.2.4.5.2.3. Factores clasificatorios en la participación en la convocatoria

Conforme se describió detalladamente en el modelo de valoración de la producción investigativa de la propuesta de proyecto de investigación, los factores que se consideran como clasificatorios (esto es, factores que promueven la competencia) se relacionan a continuación:

- Producción investigativa derivada del proyecto de investigación.
- Integrantes del proyecto de investigación.
- Productividad del proyecto de investigación (productos vs Recursos).
- Cohesión entre los integrantes del proyecto.
- Cooperación entre grupos de investigación para el desarrollo del proyecto.
- Factor de inserción internacional.
- Impacto en la sociedad.
- Tradición del grupo de investigación ante Colciencias.
- Valoración del Par Académico evaluador.

#### 5.2.4.5.3. Sistema de priorización de proyectos de investigación

A partir de la aplicación del modelo de valoración investigativa a las propuestas de proyectos, a cada uno de los proyectos se le asigna un Índice de Valoración Investigativa (IVI), este indicador permite generar un ranking de las propuestas de proyectos de investigación, es decir, prioriza aquellas propuestas que aporten en un mayor grado a los propósitos estratégicos que la Universidad tiene trazados en materia de investigación.

#### 5.2.4.5.4. Selección de proyectos de investigación

De acuerdo a la posición en el ranking obtenido por cada una de las propuestas de proyectos de investigación, se asignan los recursos económicos suficientes para la ejecución del proyecto, teniendo como límite dos restricciones, la primera relacionada con la cantidad de recursos financieros disponibles para la convocatoria y la segunda con el puntaje mínimo que debe obtener el proyecto en el Índice de Valoración Investigativa (IVI) para participar en la selección para la adjudicación de recursos, el cual se establece en 75 puntos.

Los proyectos seleccionados en su fase preliminar se publicarán de acuerdo a la forma de comunicación que determine el Comité Evaluador. Esta publicación puede ser por un evento de presentación, por la divulgación a través de un medio de comunicación accesible a la comunidad académica como la web o la intranet de la Universidad y/o de forma personalizada como puede ser una comunicación escrita oficial suscrita por el comité.

Siguiendo un protocolo de transparencia y equidad, se propone que luego de la selección de proyectos en su fase preliminar, se tenga un tiempo tres días hábiles para realizar las respectivas reclamaciones si las hubiere, en donde, como su nombre lo indica, los proponentes puedan presentar las posibles reclamaciones que surjan sobre el proceso que ha surtido la convocatoria, las cuales se realizarán de forma escrita o a través de la plataforma de la convocatoria cuando esta se encuentre disponible.

El Comité Evaluador, se encargará de contestar cada una de las reclamaciones presentadas por los proponentes, avalando o denegando la solicitud. El tiempo máximo para la contestación de los reclamos presentados por los proponentes es de cinco días hábiles luego de la fecha de cierre del periodo de reclamaciones. Luego de transcurrido este tiempo, el Comité procederá a suscribir el acto administrativo correspondiente, el cual incluirá la relación de todos los proyectos avalados, discriminando para cada uno los productos de investigación a entregar, las horas de carga docente asignadas a cada investigador y la aprobación de las adquisiciones de cada proyecto, así como el presupuesto del mismo. Posteriormente se publicarán los resultados definitivos de los proyectos de investigación seleccionados en el marco de la convocatoria y se inicia la siguiente fase del modelo de gerencia para la gestión de la investigación.

#### 5.2.5. Fase de Iniciación del proyecto de investigación

La fase de iniciación del proyecto de investigación está compuesta por aquellos procesos tendientes a la formalización del proyecto ante el sistema de investigaciones de la Universidad. Por supuesto, la formalización de inicio de los proyectos se aplica para los proyectos que se encuentren relacionados en el acto administrativo aprobatorio generado en la fase de convocatoria.

Los procesos que componen la fase de iniciación son la asignación las horas de investigación a los profesores que participaran en el proyecto, la cual se sugiere sea proporcional a los productos de investigación en los cuales participará, a los recursos financieros asignados para la ejecución del proyecto y las responsabilidades y compromisos que asumen con el (los) patrocinador(es) del

mismo, entre los que pueden estar para el caso de proyectos cofinanciados las entidades participantes del mismo. Por último, se desarrolla la suscripción del Acta de Constitución e Inicio del proyecto de investigación. Estos procesos se describen a continuación.

#### 5.2.5.1. Procesos del PMI desarrollados en la fase de iniciación del proyecto de investigación

A continuación en la Tabla 8 se presentan los procesos relacionados con la iniciación del proyecto de investigación.

Tabla 8. Procesos desarrollados en la fase de iniciación del proyecto de investigación.

PLAN SUBSIDIARIO	DESCRIPCIÓN <sup>1</sup>	PROCESOS EN LA FASE DE INICIACIÓN
Gestión de la Integración	Incluye los procesos y actividades necesarios 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.	Acta de Constitución e Inicio del proyecto.
Gestión de los Recursos Humanos	Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto.	Consecución del equipo del proyecto.

Fuente: Autor

#### 5.2.5.2. Asignación de tiempo de investigación

La ejecución del proyecto así como la construcción de los productos de investigación está a cargo de los investigadores partícipes del proyecto, esto la asignación asignar por parte de Jefe de la Unidad Académica el tiempo de trabajo en su carga académica para tal fin.

De igual forma, se requiere de asignación de tiempo para realizar la gerencia del proyecto de investigación, la cual solo aplica al director del proyecto de investigación, es decir, al investigador principal.

Los tiempos asignados para realizar esta labor deben estar en función de las actividades inherentes a la ejecución del proyecto, así como del nivel de productividad intelectual del mismo. Analizado entonces en este contexto, surge la necesidad de dar respuesta las siguientes preguntas: ¿Cuál es el número de horas estimadas necesarias que un profesor debe reportar en su carga académica cuando participa en el proyecto de investigación propuesto? y ¿Cómo debe ser la distribución horaria en la carga académica de un profesor cuando participa en él?

Tanto la carga horaria de dedicación al proyecto como la distribución de la misma, tienen relación directa con los resultados de la implementación del Plan de Gestión del Alcance (sección 5.2.3.3.1) y del Plan de Gestión del Tiempo (sección 5.2.3.3.4). El lograr establecer la Estructura de Desglose del Trabajo EDT/WBS y las actividades que se deben realizar para cumplir con cada paquete de trabajo y, luego de ello, estimar los recursos necesarios y el tiempo de ejecución del mismo, tiene

---

<sup>1</sup> (PMI, 2013)

como resultado directo la estimación de la carga horaria total (tiempo que dura el proyecto) que un profesor debe dedicar al desarrollo de la investigación.

De igual forma se puede establecer la dedicación horaria en diferentes horizontes de tiempo, por ejemplo, la dedicación horaria en cada ciclo académico, en cada mes de trabajo, en cada semana laboral o, inclusive, se puede llegar al detalle de establecer la dedicación horaria en cada día de labor del profesor en el proyecto.

En conclusión, el grado de detalle al que se puede llegar lo define el grado de detalle que tenga la planeación de la ejecución del proyecto, la recomendación es entonces llegar al mayor grado de detalle posible, realizar esto en la planeación, tiene incidencia altamente benéfica a la hora de hacer seguimiento y control del proyecto y a la hora de realizar la asignación de responsabilidades en el equipo de trabajo gestor de mismo, entre muchos otros beneficios.

Actualmente la Universidad de La Salle tiene en funcionamiento un sistema de asignación de carga académica a sus profesores por plantilla fija, la cual es distribuida semanalmente y planeada por cada ciclo académico, mientras que los proyectos de investigación tiene una carga de trabajo que es variante. Su variación se produce conforme a los recursos necesarios para realizar las actividades planeadas en cada unidad de tiempo de ejecución del proyecto, esto por supuesto representa una desarticulación entre los proyectos y la estructura académico-administrativa de la Universidad.

Articular la gestión del proyecto con la estructura de gestión académico-administrativa de la Universidad se podrá realizar si la Universidad modifica su sistema de asignación de carga académica de plantillas fijas a plantillas flexibles, variables con una unidad de tiempo por lo menos semanal y, planeadas como mínimo con un horizonte de tiempo por cada ciclo académico. Esto es, que el horario de trabajo de un profesor en el ciclo académico, dedique una mayor cantidad de horas de su carga semanal de trabajo a la labor de investigación, cuando el proyecto tenga las mayores demandas de tiempo de dedicación y, en otras semanas, dedique mayor cantidad de horas de su semana dedicadas a las labores de horas lectivas y de gestión académica u otros previamente acordados con la Unidad Académica, cuando el proyecto de investigación no lo requiera.

#### 5.2.5.3. Asignación de recursos financieros

Los proyectos desde la fase de formulación elaboran el presupuesto, discriminando cada uno de los rubros presupuestales que lo componen. Con este presupuesto participan en el proceso de convocatoria y, en caso de ser seleccionado, al proyecto se le asignará mediante acto administrativo la cantidad de recursos financieros suficientes que la misma formulación del proyecto estableció para su ejecución.

Por consiguiente, cobra una especial importancia la fase de formulación del proyecto específicamente en el cálculo financiero en relación a los recursos y las actividades, dado que hacer una buena planeación evita en lo posible hacer cambios en la línea base de costos para la ejecución del proyecto. Finalmente, el presupuesto discriminado se incluirá en el Acta de Constitución e Inicio del proyecto y se constituirá como la línea base de costo del mismo.

#### 5.2.5.4. Asignación de responsabilidades

Los integrantes del proyecto de investigación tienen responsabilidades diferenciadas sobre la ejecución del mismo. Tanto en la elaboración de los productos de investigación como en la dirección del mismo, cada participante tiene una responsabilidad en cuanto a la calidad de los productos, así como su entrega oportuna según el cronograma de actividades determinado como línea base de tiempo.

El cumplimiento de las responsabilidades asignadas a cada participante del proyecto de investigación en el tiempo y calidad del producto, es vital para el cumplimiento del proyecto en su conjunto, por tanto, será un factor de evaluación de desempeño en la evaluación final del proyecto de investigación y de los participantes del mismo en la evaluación docente en el componente de investigación.

#### 5.2.5.5. Formalización del inicio del proyecto

Para la formalización del inicio del proyecto se suscribe un Acta de Constitución e Inicio. Este documento es suscrito entre el Vicerrector de Investigación y Transferencia, el Investigador Principal del Proyecto seleccionado y así como el equipo de coinvestigadores. En los casos en que el proyecto tenga recursos de entidades cofinanciadoras, opcionalmente este documento se suscribirá con el representante legal o su delegado debidamente autorizado de la(s) entidad(es) cofinanciadora(s).

El acta de constitución e inicio del proyecto debe contener como mínimo los siguientes ítems:

1. Control de versiones de registro
2. Información general del proyecto
3. Justificación del proyecto
4. Objetivos del proyecto (alcance, tiempo, costo y calidad)
5. Descripción del proyecto y sus límites
6. Descripción de los productos de investigación del proyecto (producto, responsables, horas asignadas de investigación)
7. Requisitos de alto nivel (finalidad del proyecto)
8. Riesgos de alto nivel
9. Exclusiones
10. Supuestos
11. Restricciones
12. Cronograma de hitos del proyecto
13. Presupuesto del proyecto
14. Relación de interesados sobre el proyecto
15. Designación del director del proyecto de investigación
16. Suscripción del documento por las partes

El objetivo principal del Acta de Constitución e Inicio del proyecto, es definir el inicio formal de la ejecución del proyecto y en segunda medida autorizar formalmente la existencia del proyecto en la

Universidad, asimismo conferir al Investigador Principal la figura del Director del Proyecto y por consiguiente la autoridad para asignar los recursos conferidos para el desarrollo de las actividades del proyecto.

#### 5.2.6. Fase de planificación del proyecto de investigación

Esta fase está comprendida por el grupo de procesos de planificación descritos en el PMBOK. Según el PMI (2013), este grupo de procesos de planificación, está compuesto por aquellos procesos para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos.

En el caso de los proyectos de investigación que se desarrollan en la Universidad de La Salle, este grupo de procesos de planificación se desarrolla en dos espacios de tiempo diferentes, el primero en la formulación de la propuesta del proyecto de investigación para presentarse a la convocatoria (sección 5.2.3.3) y el segundo, luego de que el proyecto ya es aprobado para su ejecución (Sección 5.2.6.1).

##### 5.2.6.1. Formulación del proyecto fase II

La planificación del proyecto en la fase II consiste en desarrollar los procesos de los planes subsidiarios que no se desarrollaron en su totalidad en la fase I, fase de desarrollo de la propuesta en la convocatoria de proyectos. Estos procesos son el plan de gestión de los interesados y el plan de comunicaciones cuando éstas se desarrollan al interior del proyecto.

A continuación se relacionan los procesos de la fase II de planeación.

Tabla 9. Procesos del PMI desarrollados en la fase II de planeación del proyecto

PLAN SUBSIDIARIO	DESCRIPCIÓN <sup>1</sup>	PROCESOS EN LA FASE II DE PLANIFICACIÓN
Gestión de las Comunicaciones	Es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones del proyecto sobre la base de las necesidades y los requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles	Plan de Gestión de la Comunicaciones (Al Interior del equipo del proyecto de investigación)
Gestión de los Interesados	Es el proceso de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, identificando sus necesidades, intereses y posible impacto en el éxito del proyecto.	Planificar la Gestión de los Interesados

<sup>1</sup> (PMI, 2013)

Fuente: Autor

#### 5.2.6.2. Plan de gestión de las comunicaciones al interior del equipo del proyecto de investigación

Las comunicaciones interpersonales al interior del equipo en la ejecución de un proyecto, constituyen un factor esencial en el funcionamiento del mismo. El equipo de trabajo está constituido por diferentes roles entre los que tenemos los directivos, los profesionales, los técnicos y los asistenciales. Toda comunicación que surja entre ellos se da con el fin de transmitir un mensaje, ya sean ideas, propósitos, informes y hasta sentimientos. Por tanto, al interior del proyecto se debe definir claramente las necesidades de información y la línea de comunicación que esta debe seguir para su construcción colectiva. Para ello el director del proyecto construirá la matriz de comunicación para que el equipo conozca y consulte frecuentemente que información se requiere, quien es el encargado de generarla, para quien se requiere (destinatario), cuando debe ser comunicada y como se debe entregar, entre otros.

Es importante definir que el único que tiene la facultad para emitir información cuyo destinatario sea externo al equipo del proyecto es el Director del mismo, este a su vez se registrará por la matriz de comunicación definida para el Sistema de Investigaciones de la Universidad, la cual se presenta en la sección 5.2.3.3.10 del presente modelo.

La matriz de comunicaciones al interior del equipo de trabajo se debe contener por lo menos los siguientes aspectos:

1. Control de versiones (Aplica al documento en el Sistema de Gestión de Calidad)
2. Información a reportar
3. Contenido
4. Formato
5. Nivel de detalle
6. Responsable de comunicar
7. Receptor de la información
8. Medio de transmisión
9. Frecuencia de comunicación

#### 5.2.6.3. Plan de gestión de los interesados

Conocer detalladamente todos y cada uno de las personas u organizaciones que de una u otra manera se encuentran interesados en la gestión del proyecto de investigación y/o en los resultados del mismo, constituye una ventaja clave para el éxito o fracaso de un proyecto. Está por tanto en la capacidad del director del mismo, generar estrategias adecuadas para gestionar correctamente todos y cada uno de los interesados dependiendo de la clasificación que se les da a cada uno de ellos.

El plan para la gestión de interesados implica conocer las necesidades, intereses y expectativas de los mismos y, de la mano del plan de gestión de las comunicaciones, su finalidad es tener una participación activa y eficaz de ellos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

El plan para la gestión de interesados debe contener por lo menos los siguientes aspectos para su análisis:

1. Nombre
2. Cargo
3. Localización y/o datos de contacto
4. Rol desempeñado en torno al proyecto
5. Requerimientos
6. Expectativas
7. Nivel de Influencia en el proyecto
8. Nivel de Interés respecto al proyecto
9. Clasificación del Interesado
10. Estrategias potenciales para gestionar el interesado (ganar apoyo, reducir obstáculos).

#### 5.2.7. Fase de ejecución del proyecto

La fase de ejecución está comprendida por el grupo de procesos de ejecución descritos en el PMBOK. Este grupo de procesos tiene como objetivo completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo (PMI, 2013).

A continuación se relacionan los procesos que se desarrollan en la fase de ejecución del proyecto de investigación.

Tabla 10. Procesos del PMI desarrollados en la fase de ejecución del proyecto

PLAN SUBSIDIARIO	DESCRIPCIÓN <sup>1</sup>	PROCESOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN
Gestión de la Integración del proyecto	Es el proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto e implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto.	Dirigir y administrar el trabajo del proyecto
Gestión de los Recursos Humanos	Es el proceso de mejorar las competencias, la interacción entre los miembros y el entorno general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.	Desarrollar el equipo del proyecto Dirigir el equipo del proyecto
Gestión de las Adquisiciones	Es el proceso de obtener respuestas de los vendedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato.	Efectuar las adquisiciones
Gestión de las Comunicaciones	Es el proceso de crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y realizar la disposición final de la información del proyecto de acuerdo con el plan de gestión de las comunicaciones.	Gestionar las comunicaciones
Gestión de la Calidad	Es el proceso de auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de las medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen los estándares de calidad y las definiciones operativas adecuadas.	Realizar el aseguramiento de la calidad

<sup>1</sup> (PMI, 2013)

PLAN SUBSIDIARIO	DESCRIPCIÓN <sup>1</sup>	PROCESOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN
Gestión de los Interesados	Es el proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades/expectativas, abordar los incidentes en el momento en que ocurren y fomentar la participación adecuada de los interesados de las actividades del proyecto a lo largo del ciclo de vida del mismo.	Administrar el compromiso de los interesados

Fuente: Autor

#### 5.2.7.1. Dirigir y administrar el trabajo del proyecto de investigación

A fin de cumplir con los objetivos planteados del portafolio de proyectos de investigación, el proceso de dirigir y administrar el trabajo se encarga de liderar y llevar a cabo todas aquellas acciones que tiendan por cumplir con el plan de dirección del proyecto de cada uno de los proyectos de investigación que conforman el portafolio. Para ello, este proceso se encarga, entre otras, de las siguientes funciones:

- Realizar las actividades necesarias para cumplir con los objetivos, general y específicos del proyecto.
- Elaborar los productos de investigación del proyecto.
- Gestionar los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- Establecer los canales de comunicación del proyecto.
- Generar los informes de desempeño del proyecto, tanto del desarrollo de la investigación como del avance de la ejecución del proyecto.
- Realizar solicitudes de cambio al proyecto cuando estas se requieran e implementar cuando estas son aprobadas.
- Monitorear los riesgos e implementar acciones de respuesta a los mismos cuando estos se materialicen.
- Gestionar a los interesados.
- Implementar acciones de mejoramiento continuo.
- Documentar las lecciones aprendidas.

#### 5.2.7.2. Adquirir, desarrollar y dirigir el equipo del proyecto

Adquirir el equipo del proyecto se traduce en este modelo de gerencia de la Universidad como la formalización de la vinculación de los investigadores en el proyecto de investigación. Para esto, los investigadores presentados en la propuesta de proyecto aprobada se les asignarán las horas de investigación suficientes en su carga académica ante la Vicerrectoría Académica.

Por otro lado, desarrollar el equipo para el trabajo implica fortalecer las capacidades de cohesión, trabajo en equipo, confianza entre sus integrantes, mejoramiento de las relaciones entre los integrantes del equipo, así como el desarrollo de las competencias y habilidades de los mismos. Para potenciar esto al interior del equipo, el director del proyecto debe asignar roles y responsabilidades claras a cada integrante basadas en la Estructura de Desglose del Trabajo EDT/WBS.

Otro aspecto importante que se establece en esta fase, consiste en realizar actividades de formación que permitan mejorar las competencias de cada uno de los miembros del equipo, así como sus habilidades para el desarrollo de la labor encomendada. Asimismo, se pueden realizar actividades de formación que permitan la convivencia entre los miembros del equipo de investigación.

Como resultado del desarrollo del equipo del trabajo del proyecto, se tiene el informe de desempeño del equipo del trabajo, en el cual se representa las competencias adquiridas por los miembros y la efectividad del trabajo del equipo.

#### 5.2.7.3. Efectuar las adquisiciones

Una vez formalizado el inicio del proyecto y vinculado el conjunto de investigadores encargados de su ejecución, es necesario centrarse en los requerimientos de materiales y servicios que se requieren para el desarrollo del mismo.

Tomando como referencia el cronograma de ejecución del proyecto y el plan de gestión de compras establecido en la fase de formulación, el investigador principal debe solicitar con anticipación las adquisiciones del proyecto a la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia.

Posteriormente, la Vicerrectoría se encargará de verificar la coherencia de las solicitudes con los objetivos y metas que busca el proyecto de investigación y solicitar la gestión de compra a la dependencia correspondiente según el tipo de adquisición.

En la Figura 17 se presenta el proceso de gestión de adquisiciones en el marco de un proyecto de investigación.

#### 5.2.7.4. Gestionar las comunicaciones

Este proceso tiene como objetivo la gestión de la información que se genera en el desarrollo del proyecto en aspectos tales como la creación, almacenamiento, transferencia, distribución y recopilación de la misma.

Esta comunicación se puede realizar por diversos canales, como por ejemplo: cartas, correo electrónico, reuniones de seguimiento al proyecto o, a través del sistema de administración de proyectos que implemente la Universidad. Dependiendo del tipo de información generada se debe definir cada uno de los aspectos antes mencionados con el fin de generar un seguimiento y control y una trazabilidad en el manejo de la información.

Definir una matriz de comunicaciones como la propuesta por Chamoun (2002) es útil para generar esta trazabilidad al interior del equipo de trabajo. En esta se tiene en cuenta que tipo de información se debe comunicar, en que tiempo y con qué periodicidad, los emisores y receptores de la misma y la forma de transmisión.

#### 5.2.7.5. Realizar el aseguramiento de la calidad

Este proceso se encarga de verificar que se está cumpliendo con todos los procesos y normas definidas en el Proceso de Planificación de la Calidad. Esta verificación se realiza en dos aspectos, los requerimientos de calidad de los productos de investigación y los requerimientos de calidad para la gestión del proyecto de investigación.

Para la verificación de los requerimientos de calidad de los productos de investigación, a partir de los informes de avance de la investigación se compara inicialmente con los productos reportados por el proyecto con los parámetros de aceptación y calidad definidos en el Acta de Constitución e Inicio del proyecto. Posterior a ello, se verifica el cumplimiento de los estándares de calidad definidos por Colciencias en el modelo de medición de grupos de investigación que se encuentre vigente a la fecha de entrega del producto.

Del resultado de la verificación se puede aceptar los productos de investigación registrados o se solicita modificar los mismos para que estos cumplan con los requisitos de calidad definidos en el Plan de Gestión de la Calidad.

Por otro lado, el cumplimiento de los requerimientos de calidad para la gestión del proyecto de investigación se logra con la verificación de los componentes de alcance, tiempo y costo, comparándolas con la línea base respectiva.

Estas revisiones del proyecto para el aseguramiento de la calidad se realizan en el marco del proceso de seguimiento y control del que se trata en la sección 5.2.8 del presente modelo.

#### 5.2.7.6. Administrar el compromiso de los interesados

De acuerdo con el proceso de identificación y clasificación de cada interesado desarrollado en la fase de formulación, es tarea del director del proyecto definir la información y la forma de comunicación que se entregará a cada interesado a fin de satisfacer las necesidades y expectativas que tiene cada uno sobre los resultados y la gestión del proyecto. Asimismo generar estrategias para resolver conflictos presentados o potenciales de acuerdo a los intereses de cada uno.

Uno de los resultados más importantes cuando se aplica este proceso, es identificar las posibles solicitudes de cambio en las líneas base del proyecto que posteriormente en otro proceso de seguimiento y control, se analizarán y se evaluará la viabilidad de cada una de ellas.

#### 5.2.8. Seguimiento y control

El seguimiento y control del proyecto comprende el grupo de procesos de monitoreo y control descritos en el PMBOK. Este grupo está compuesto por aquellos procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, de igual forma, para identificar las áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciarlos el proceso de control de cambios si es el caso (PMI, 2013).

En la Informe de avance de la investigación.

Describe el desarrollo metodológico alcanzado en la investigación a la fecha en que el informe es reportado a la Coordinación de Proyectos PMO de la Vicerrectoría.

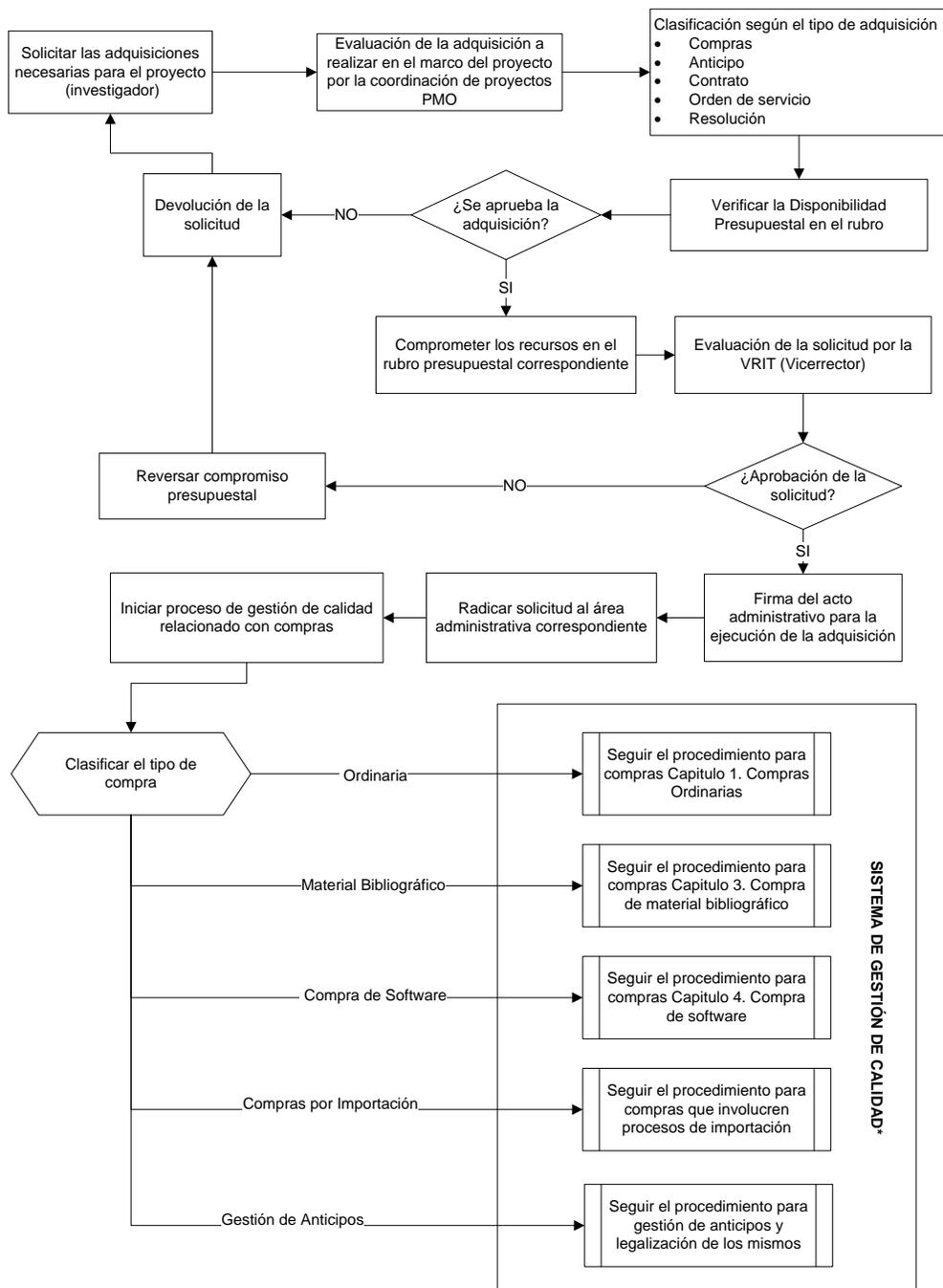
- Informe final de la investigación.  
Es el documento donde se plasma la información revisada, ordenada y clasificada producto del desarrollo de la investigación.
- Informe de retroalimentación.  
El informe de retroalimentación lo elabora la Coordinación de Proyectos PMO para cada uno de los proyectos de investigación, en él se establecen los componentes principales de la ejecución del proyecto en comparación con las líneas base de tiempo, costo y alcance. De igual forma comunica el estado administrativo y financiero actual del proyecto en el sistema de investigaciones.

Los modelos de informe se pueden ver en el anexo No 3.

**Figura 18** se presenta el modelo de seguimiento al avance y control del proyecto de investigación.

Figura 17. Gestión de las adquisiciones del proyecto

## GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES



Fuente: Autor.

\* Extracto de procedimiento de compras del Sistema de Gestión de Calidad de la ULS (2015).

### 5.2.8.1. Gestionar los reportes de avance

A través de los reportes de avance del proyecto de investigación, se puede establecer el estado actualizado de su ejecución y, comparado con el plan para la dirección del mismo, se puede establecer el grado de cumplimiento de los objetivos y metas trazados. Asimismo permite tener el registro y la trazabilidad sobre las medidas adoptadas durante su gestión y las proyecciones para las líneas base (alcance, tiempo y costo).

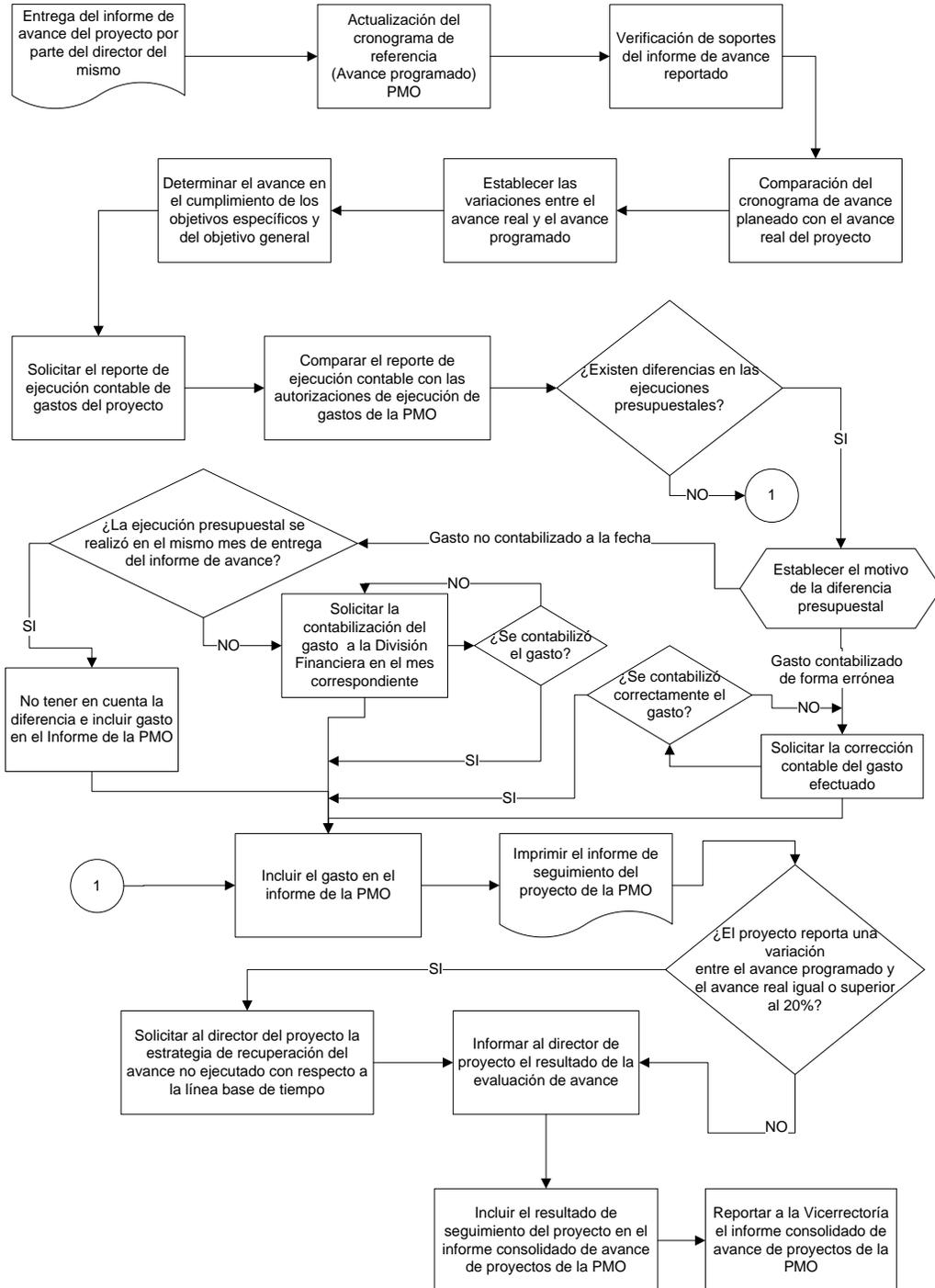
Para llevar a cabo este proceso se definieron cuatro modelos de informe, cada uno de los cuales aplican en diferentes fases del ciclo de vida del proyecto:

- Informe de avance de la gestión del proyecto de investigación.  
Este informe tiene como propósito establecer el cumplimiento en la ejecución de las actividades definidas en el cronograma del proyecto de investigación aprobado, asimismo establece el cumplimiento de la elaboración de los productos de investigación que se derivan del mismo.
- Informe de avance de la investigación.  
Describe el desarrollo metodológico alcanzado en la investigación a la fecha en que el informe es reportado a la Coordinación de Proyectos PMO de la Vicerrectoría.
- Informe final de la investigación.  
Es el documento donde se plasma la información revisada, ordenada y clasificada producto del desarrollo de la investigación.
- Informe de retroalimentación.  
El informe de retroalimentación lo elabora la Coordinación de Proyectos PMO para cada uno de los proyectos de investigación, en él se establecen los componentes principales de la ejecución del proyecto en comparación con las líneas base de tiempo, costo y alcance. De igual forma comunica el estado administrativo y financiero actual del proyecto en el sistema de investigaciones.

Los modelos de informe se pueden ver en el anexo No 3.

Figura 18. Proceso de seguimiento y control del proyecto

## PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO



Fuente: Autor

### 5.2.8.2. Gestionar el control integrado de cambios

Es poco probable que un proyecto se ejecute exactamente como lo decía el plan original, por tanto, en este modelo se diseñó un plan de gestión integrado de cambios que permita al proyecto de investigación adaptarse a las diversas situaciones que se van encontrando a medida que se ejecuta. Para esto, el director del proyecto realiza la solicitud correspondiente, la PMO evalúa la pertinencia de la solicitud y el Comité Evaluador para este efecto actúa como comité de control de cambios, aprueba o no la solicitud presentada, esto luego de realizar un análisis concienzudo de los efectos que el cambio presentado tiene sobre los objetivos y metas que persigue el proyecto de investigación y, en segundo grado, sobre los objetivos y metas del Sistema de Investigación de la Universidad.

Realizar este proceso reduce el riesgo de caer en un estado que en gerencia de proyectos se denomina “*corrupción del alcance*”, este se presenta cuando luego de realizar diversos cambios no controlados adecuadamente, el proyecto termina elaborando resultados y productos investigación que no concuerdan con los objetivos y metas inicialmente propuestos y aprobados para el mismo.

#### 5.2.9. Fase de finalización y cierre

La fase de cierre está comprendida por el grupo de procesos de cierre descritos en el PMBOK. Estos procesos propenden por finalizar todas las actividades de todos los grupos de procesos de la dirección de proyectos (PMI, 2013).

##### 5.2.9.1. Gestionar la finalización de la ejecución del proyecto de investigación

Luego de la finalización del tiempo de ejecución del proyecto de investigación, se debe suscribir un Acta de Finalización de la ejecución del mismo, para ello se realiza un balance de los compromisos que se encuentran pendientes de cumplir y de los compromisos presupuestales que se requieren para su ejecución.

A partir de la fecha de terminación de la ejecución del proyecto, todos los rubros presupuestales relacionados con el desarrollo del proyecto (materiales e insumos, trabajo de campo, recursos humanos, etc.) quedan inhabilitados para su ejecución. Por otro lado, los rubros presupuestales que contemplan los recursos que se destinarán a la presentación de resultados de los productos de investigación (publicación de libros y participación en eventos), seguirán vigentes por el tiempo que el Comité Evaluador así lo determine.

##### 5.2.9.2. Gestionar el cierre de las adquisiciones

El proceso de cierre de las adquisiciones implica finalizar todas las relaciones contractuales con los proveedores que se realizaron a lo largo de la ejecución del proyecto tales como compras, contrataciones y gestión de anticipos. Esto implica recibir el bien o servicio contratado, realizar el pago de la factura o cuenta de cobro recibida y realizar el registro contable de la misma. En los casos

en que se presenten litigios jurídicos con los proveedores que no hayan podido ser resueltos en el momento en que se realice este proceso, estos pueden ser consignados en el Acta de Terminación y/o en el Acta de Liquidación del proyecto, esto con el fin de salvaguardarlos y ejecutarlos en el momento de aplicar la decisión jurídica que se tome en un momento posterior.

El proceso de cierre de las adquisiciones no necesariamente se debe llevar a cabo una vez finalice la ejecución del proyecto, también puede ser llevado a cabo durante su desarrollo una vez se reciba a satisfacción el bien o servicio contratado y se reciba la factura o cuenta de cobro correspondiente.

#### 5.2.9.3. Reporte de productos obtenidos del proyecto

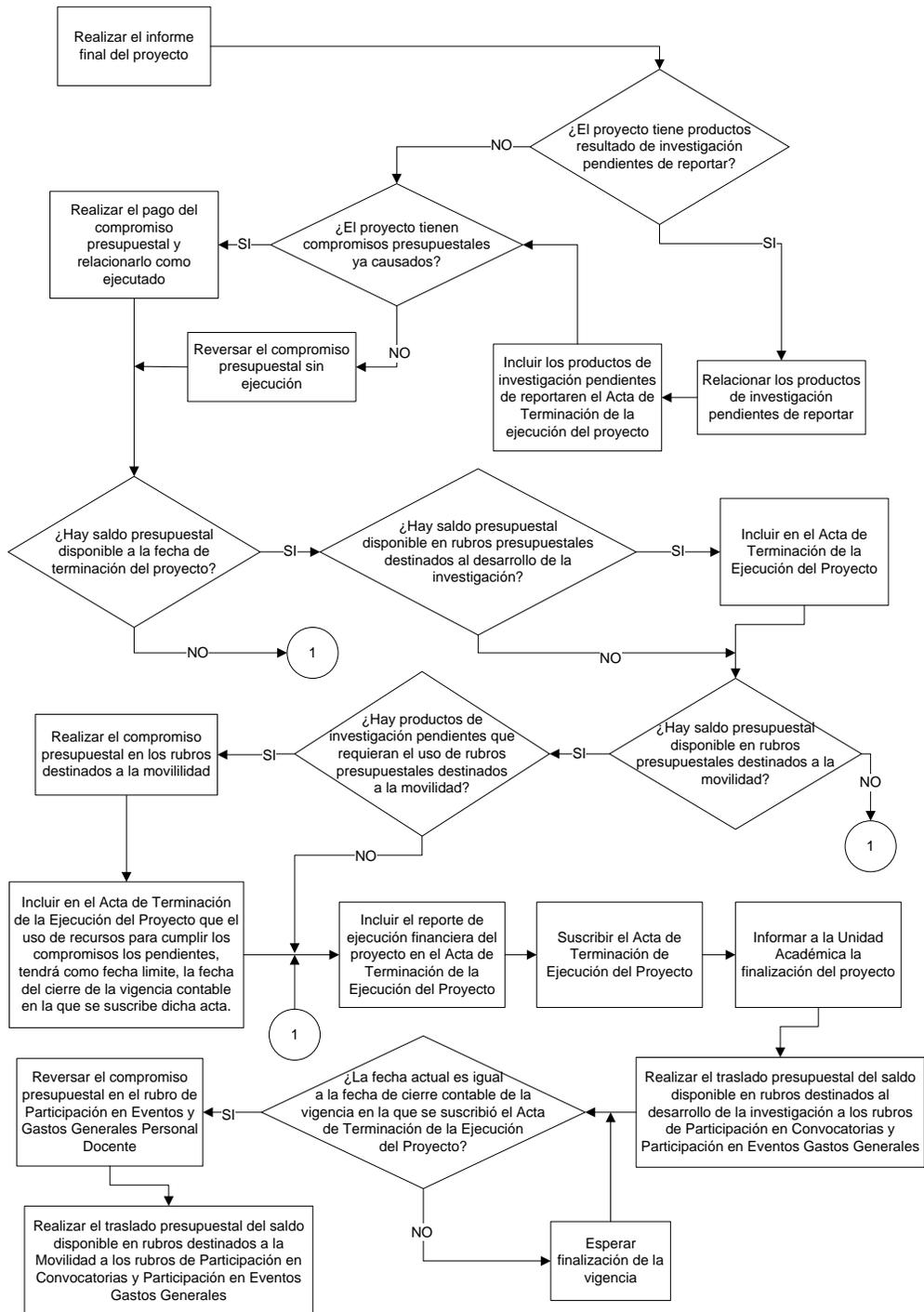
El proyecto de investigación luego de su finalización, reportará de forma digital los productos obtenidos en el desarrollo de los mismos. En los casos de ser productos tangibles o físicamente construidos, se hará la entrega formal del mismo ante la autoridad competente, suscribiendo un acta de entrega la cual será digitalizada y posteriormente cargada en la plataforma EPM. De ser posible se acompañará de fotografías digitales y videos, los cuales serán elemento verificador.

Por otro lado, cada uno de los investigadores autores de los productos resultado de investigación, deben registrar cada producto en la plataforma ScienTI de Colciencias en el módulo CvLac. Asimismo, se debe solicitar la vinculación del producto al grupo de investigación al cual pertenece.

La aprobación del producto de investigación por parte del Comité Evaluador de la Convocatoria se hará cuando las dos condiciones anteriores se cumplan.

Figura 19. Proceso de terminación de la ejecución de un proyecto

## PROCESO DE TERMINACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO



Fuente: Autor

### 5.2.9.3.1. Sistema PROMETEO

El sistema Prometeo es una aplicación con soporte web elaborado por la Universidad de La Salle. Este permite contribuir al proceso de la evaluación a profesores específicamente en el componente de investigación. En ella los profesores investigadores de la Universidad cargan la información de los proyectos de investigación que llevan a cabo en diferentes espacios de tiempo, teniendo en cuenta los criterios e indicadores dados en su momento por la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia.

Además de aportar a este proceso evaluativo, el aplicativo web permite acceder a una base de datos donde se encuentra la información general de los proyectos allí cargados y sus líneas de investigación asociadas.

Paralelamente, los proyectos también pueden ser vistos desde la página web por investigadores externos a la Universidad, esto permite fomentar la creación de redes de investigación con aquellos que se encuentren interesados.

La plataforma Prometeo está diseñada para soportar tecnológicamente el proceso de evaluación de la función de investigación, para esto tiene en cuenta los parámetros establecidos por el Consejo Académico mediante el Acuerdo No 007 de 2013 en el cual se fijan y desarrollan los criterios para la asignación de puntajes de la valoración de la producción intelectual de los profesores de Tiempo Completo y Medio Tiempo de la Universidad de La Salle (Consejo Académico, 2013).

#### 5.2.9.4. Reporte de lecciones aprendidas

Al igual que ocurre con el proceso de cierre de adquisiciones, el proceso de registro de lecciones aprendidas se puede realizar durante la ejecución o una vez finalizado el proyecto. Este proceso consiste en documentar todas aquellas acciones positivas o negativas que han sido trascendentales para el cumplimiento de los objetivos del proyecto y que servirán como información para futuros proyectos que se realicen.

Para aplicación a la Universidad de La Salle se recomienda aplicar la metodología propuesta por Meza & Calderón (2015).

#### 5.2.10. Soporte tecnológico del modelo de gerencia para la gestión de la investigación

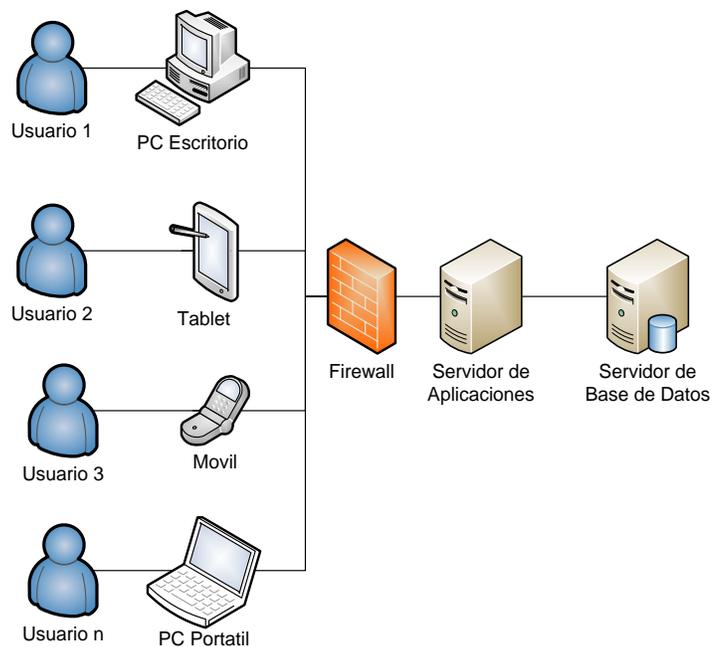
Es recomendable que para los procesos y procedimientos que implica la implementación del modelo de gerencia para la gestión de la investigación, se implemente también un sistema informático de soporte. Este sistema informático será la fuente central de información para todos los actores del sistema de investigaciones.

##### 5.2.10.1. Soporte informático del modelo de gerencia

La arquitectura de hardware de los servidores de aplicaciones y de base de datos propuestos para el soporte tecnológico del modelo de gerencia puede ser el presentado en la Figura 20. Este diseño permite soportar el modelo en su fase inicial de implementación. La arquitectura propuesta permite el escalamiento horizontal (scale out) el cual permite agregar más servidores o nodos a la topología de la red y el escalamiento vertical (scale up) que permite agregar más recursos a uno de los nodos.

Conforme se implementa el modelo en el sistema de investigaciones de la Universidad y se agregan más proyectos de investigación en ejecución simultánea y más datos derivados de los proyectos se alojan en las bases de datos, la Universidad tiene la posibilidad tecnológica de aumentar la capacidad de procesamiento de datos concurrentes con este modelo de arquitectura de hardware propuesto, adaptándose de esta forma a las necesidades cambiantes de la organización.

Figura 20. La arquitectura hardware de soporte.



Fuente: Autor

#### 5.2.10.1.1. Requerimientos de hardware

A continuación en la

Tabla 11 se presentan los requerimientos mínimos de hardware para el funcionamiento del soporte tecnológico.

Tabla 11. Requerimiento de Hardware.

HARDWARE	COMPONENTE	REQUERIMIENTO MÍNIMO
Servidor Web y de Aplicaciones <sup>1</sup>	Procesador	64 bits, 4 núcleos
	Memoria	RAM 32 GB
	Disco Duro	Unidad del sistema (RAID 1): 1 TB Unidad de Logs: 10 GB Unidad de datos: 100 GB RPM: 15000
Servidor de Base de Datos <sup>1</sup>	Procesador	64 bits, 4 núcleos
	Memoria	RAM 32 GB
	Disco Duro	Unidad del sistema (RAID 1): 120 GB Unidad de Logs: 320 GB Unidad de datos: 500 GB RPM: 15000
Equipo Cliente	Procesador	Procesador X86 o X64 a 1Ghz
	Memoria	RAM: 2 GB
	Disco Duro	3 GB disponibles

Fuente: Autor

#### 5.2.10.1.2. Requerimientos de software

A continuación en la Tabla 12 se presentan los requerimientos mínimos de hardware para el funcionamiento del soporte tecnológico.

Tabla 12. Requerimientos de software.

SOFTWARE	COMPONENTE	REQUERIMIENTO MÍNIMO
Servidor Web y de Aplicaciones	Sistema Operativo	Windows Server 2012 Standard o Datacenter
	Software de Gestión de Proyectos	Microsoft Project Professional 2013
	Software de Trabajo Colaborativo	Microsoft Share Point 2013 Enterprise Edition
Servidor de Base de Datos	Sistema Operativo	Windows Server 2012 Standard o Datacenter
	Motor de Base de Datos	Microsoft SQL Server 2012
Equipo Cliente	Sistema Operativo	Windows 7 (32 o 64 bit)
	Navegador Web	Internet Explorer 8
		Mozilla Firefox 10.x
		Apple Safari 5 Google Chrome 17.x
Software de Aplicaciones	.NET 3.5	
Software de Gestión de Proyectos	Microsoft Project Professional 2013	

Fuente: Autor

### 5.3. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE LA SALLE.

<sup>1</sup> El dimensionamiento del soporte informático dependerá de la cantidad de proyectos que se gestionan de forma simultánea en el sistema de investigación y la información a almacenar generada por cada uno de ellos.

### 5.3.1. Reformulación de las políticas de investigación

A continuación se detallan las oportunidades de mejoramiento que se pudieron encontrar en el sistema de investigación:

#### 5.3.1.1. Sistema de evaluación a profesores

El informe resultado de la fase de diagnóstico mostró una percepción de debilidad en el proceso de evaluación a los profesores, específicamente con los indicadores asociados con el componente de investigación. Lo anterior tiene como agravante la incidencia en la categorización, promoción, ascenso y permanencia del profesor en la Carrera Académica que desarrolla en la Universidad.

El sistema de puntuación al que hace referencia el Acuerdo No 007 de 2013 del Consejo Académico, cuantifica la producción intelectual de sus profesores. Este acuerdo permite minimizar la subjetividad en el proceso de evaluación investigativa y formula criterios claros, medibles y alcanzables para evaluar los estándares mínimos de producción intelectual. Sin embargo, luego realizar una revisión exhaustiva de dicho acuerdo en comparación con el modelo de medición de grupos de investigación de Colciencias y con la propuesta de modelo de gestión de la Investigación de la Universidad, objeto de esta investigación, se han detectado al menos dos posibles oportunidades de articulación y por consiguiente de mejora.

La primera oportunidad de mejora tiene relación con los productos derivados de la investigación. No todos los productos de investigación derivados de la ejecución de un proyecto, que se encuentran clasificados como productos de alta calidad para el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación SCTel generan buena puntuación con el modelo de evaluación docente en el componente de investigación, por el contrario, productos resultado de los proyectos de investigación, que consumen una cantidad considerable de recursos, son bien valorados en el sistema de evaluación a profesores y no tienen valoración representativa en el proceso de medición de grupos del SCTel. Se pueden citar como ejemplo las patentes de invención y la participación en eventos científicos para los dos casos respectivamente.

La segunda oportunidad de articulación se encuentra relacionada con el proceso de evaluación a profesores en el componente de investigación. El esquema de evaluación establece que según la categoría en la que se encuentre el profesor investigador tiene que cumplir anualmente con la cantidad determinada de puntos con el fin de asegurar la permanencia en la carrera académica.

El esquema propuesto de puntuación y el cumplimiento de niveles mínimos de producción no es, a juicio del autor de esta investigación, una deficiencia, sin embargo, si lo es la ventana de tiempo con la cual se está evaluando al investigador. El hecho de que la Universidad establezca una ventana de evaluación de la función investigativa tan corta, hace que los investigadores, con el fin de lograr las metas para su permanencia en la Carrera Académica se inclinen por elaborar productos de investigación que otorguen la mayor cantidad de puntos en la menor cantidad de tiempo posible, comprometiendo en muchos casos la calidad de los mismos. Esto por supuesto desincentiva la generación de programas de investigación dada la cantidad de tiempo y recursos que estos consumen que en la mayoría de los casos, por no decir en todos, superan la ventana de tiempo que establece la Universidad para evaluar a los profesores en el sistema.

Volcar los procesos de evaluación de la investigación al otro extremo, tampoco es que sea benéfico para la Universidad. Desarrollar el proceso de evaluación a la investigación con un intervalo de tiempo muy amplio se perdería el control sobre la producción intelectual de la Universidad, además que sería incompatible con los calendarios de los procesos evaluativos a la que es sometida la Universidad por parte de los entes regulatorios externos en materia de educación superior y medición de la función de investigación.

La propuesta es entonces crear ventanas diferenciadas de tiempo para cada tipología de producción intelectual que puedan desarrollar los investigadores. Esto es, los productos de mayor impacto y reconocimiento en el sistema de medición de Ciencia, Tecnología e Innovación como los productos TOP del modelo de Colciencias, que son los que más consumen recursos y tiempo de elaboración, se evalúen en una ventana diferenciada de tiempo más amplia que todos las demás. Así mismo, cada una de las tipologías según su jerarquía como producto derivado de investigación, se propone que tenga una ventana de evaluación acorde a su tiempo para la elaboración y al consumo de recursos que implica.

A continuación se presenta la propuesta de ventanas de tiempo para evaluación de la producción intelectual derivada de los proyectos de investigación.

Tabla 13. Ventana de Evaluación Docente por Tipos de Productos de Investigación.

TIPOLOGÍA DE PRODUCTO	DEFINICIÓN SCTe <sup>1</sup>	VENTANA DE EVALUACIÓN
PRODUCTOS DE ALTA CALIDAD		3 años
PRODUCTOS DE CALIDAD TIPO A		2 años
PRODUCTOS DE CALIDAD TIPO B		2 años
PRODUCTOS DE APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO		1 año
PRODUCTOS DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA FORMACIÓN DE RECURSO HUMANO PARA CTI – TIPO A		1 año
PRODUCTOS DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA FORMACIÓN DE RECURSO HUMANO PARA CTI – TIPO B		1 año

Fuente: Autor

Este modelo propuesto potencializa la formulación y planeación de macro proyectos de investigación, en los cuales a medida que avanza la investigación da más sustento a la generación productos de investigación más representativos para la comunidad científica tanto nacional como internacional, esto incrementaría los indicadores de visibilidad y posicionamiento de la Universidad de La Salle como ente generador de conocimiento de alto impacto.

### 5.3.2. La oficina de administración de proyectos PMO

---

<sup>1</sup> (Colciencias, 2015)

Una PMO como la oficina encargada de ser la central del conocimiento de proyectos de la organización, debe tener la capacidad de asesoramiento especializado relacionado con la práctica, técnicas y estándares en la administración de proyectos (Letavec, 2006).

Para la Universidad de la Salle, es de suma importancia apostar por la implementación de una Oficina para la Gestión de Proyectos de Investigación (PMO de investigación) que permita ser el punto de convergencia y articulación del Sistema de Investigación Universitario, con la estructura organizacional le da soporte y con los entes externos que financian la investigación, procurando por tener el mayor beneficio de esta sinergia.

La PMO de investigación tendría las funciones de apoyar la formulación, planeación, ejecución, seguimiento y control y liquidación de los proyectos que se generen en el sistema de investigación; definir e implementar las convocatorias para la financiación de proyectos de investigación; identificar y promocionar las convocatorias externas relacionadas con la investigación entre la comunidad académica; emitir concepto sobre las propuestas de proyectos que se generen desde las Unidades Académicas y establecer procesos y procedimientos relacionados con la gestión de la investigación.

En la Figura 21 se propone la vinculación de la Oficina de Proyectos en la estructura de gestión de la investigación de la Universidad<sup>1</sup>.

Figura 21. Oficina de Gestión de Proyectos en la ULS.



Fuente: Adaptado de Sistema de Investigación Universitario Lasallista 2008-2014. (Universidad de La Salle, 2008)

<sup>1</sup> Tómesese como año de referencia el 2014.

### 5.3.3. Adecuación del sistema PROMETEO al modelo de gerencia para la gestión de la investigación.

Como ya se indicó anteriormente, el fin último del sistema Prometeo es el apoyo al proceso de evaluación docente desde el contexto de investigación, esto se realiza con los productos de investigación finalizados o los avances en los procesos de construcción de los mismos.

Para cada uno de los criterios evaluados por la plataforma, el proyecto que se desarrolla en el marco del modelo de gerencia para la gestión de la investigación, carga automáticamente los productos resultados de los proyectos a los investigadores que lo elaboran, sustentando de esta forma el cumplimiento del criterio de investigación evaluado al profesor.

### 5.3.4. Gestión del cambio cultural

Indudablemente que un proceso cambio de la forma de gestión, o en los procesos y procedimientos e inclusive en los formatos, en cualquier organización tiene un impacto y una resistencia inherente, este nuevo sistema de investigación y su implementación en la comunidad universitaria lasallista no está ajeno a este escenario.

Para minimizar la resistencia de este proceso se propone que los cambios se realicen en lo posible de manera paulatina, por ejemplo, los cambios en la gestión de la investigación se puedan realizar al inicio de cada convocatoria, para ello se ajustan los términos de referencia que son la carta de navegación para la participación en el proceso.

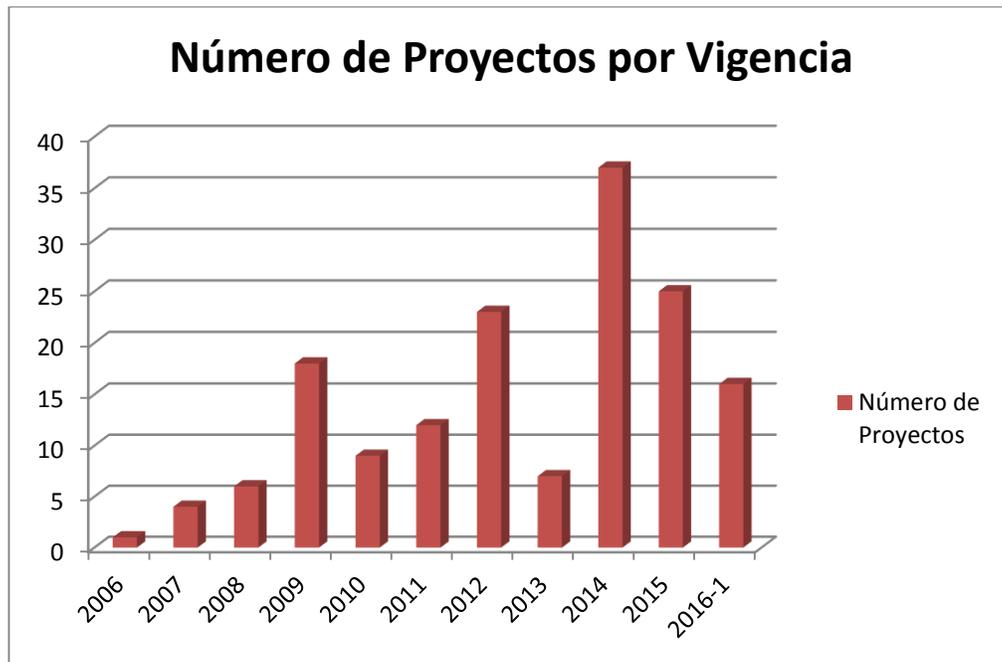
Los procesos de convocatoria son independientes entre sí, cada una tiene asociada sus propias condiciones de participación y puede asociar cambios que por las circunstancias de posibilidad o no de participación en la misma por parte de los profesores, minimizan la resistencia al cambio.

Otros procesos de cambio como los relacionados con las políticas de investigación se gestionan en consenso con diferentes actores del sistema de investigación que ratificados por los cuerpos colegiados institucionales, minimiza la resistencia al cambio que se pueda generar.

#### 5.4. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GERENCIA

En la Figura 22 se puede evidenciar el crecimiento de la cantidad de proyectos de investigación adscritos formalmente en el Sistema de Investigaciones de la Universidad a partir del año 2014. Para este año realizaron dos convocatorias internas para el fortalecimiento de la investigación motivo por el cual se presentó un mayor número de proyectos aprobados. Sin embargo, para los años posteriores 2015 y lo corrido del año 2016, solo se realizó una sola convocatoria para financiación de proyectos.

Figura 22. Proyectos por vigencia

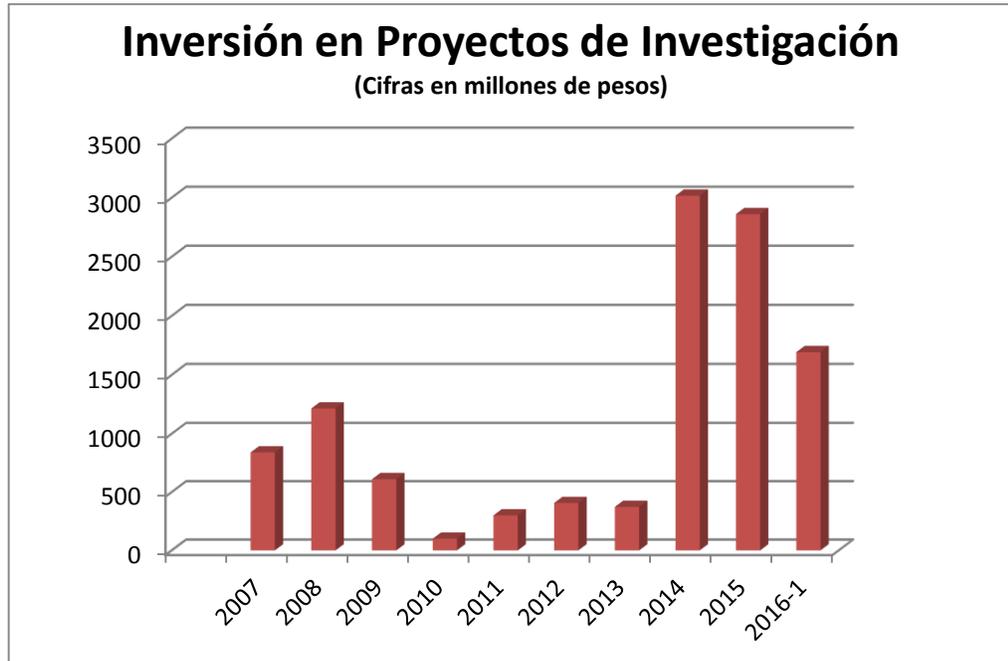


Fuente: Autor

En contraposición a esto, en la

Figura 23 se puede ver los recursos destinados para la gestión de la investigación, en esta se puede ver, comparado con la gráfica anterior, que si bien no es muy representativa la cantidad de proyectos en aumento con respecto a la tendencia, los proyectos que se gestionan actualmente son mucho más representativos financieramente hablando, esto por el aumento representativo de la presentación y éxito de las propuestas formuladas a entes financiadores externos de los proyectos investigación propuestos.

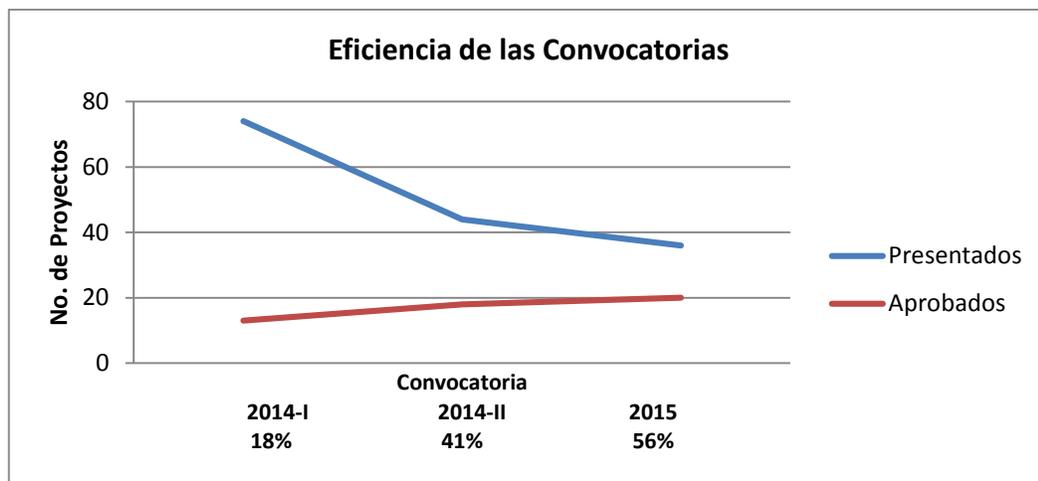
Figura 23. Inversión en proyectos de investigación



Fuente: VRIT

Por otro lado, la gestión de las convocatorias internas para el fortalecimiento de la investigación se ha presentado un notable aumento en el porcentaje de propuestas de investigación exitosas, en relación a las propuestas presentadas, pasando del 18% al 56% entre los años 2014 al 2015.

Figura 24. Efectividad de las convocatorias



Fuente: Autor

## 6. CONCLUSIONES

La productividad investigativa de la Universidad está siendo afectada en alto grado por factores asociados a la desarticulación existente entre el sistema de investigación y la estructura organizacional de la Universidad. Esto se puso en evidencia en el análisis del diagnóstico realizado al sistema en donde fueron relevantes las percepciones de debilidad relacionadas con los procesos de capacitación para la gerencia de proyectos, la gestión de riesgos, la gestión y diligencia administrativa que soporta los proyectos de investigación, entre otros.

Asimismo, se puso en evidencia el poco conocimiento de los estándares de medición de la producción intelectual y de los productos resultado de investigación con los que son medidos los grupos de la Universidad en el marco del Sistema Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación, al igual que los protocolos para la presentación de proyectos ante diferentes entes financiadores potenciales de la investigación que se genera en la Universidad.

De cara a esta problemática encontrada, se formuló el modelo de gerencia para la gestión de la investigación para la Universidad de La Salle, el cual, basado en protocolos para la identificación, valoración y gestión de proyectos como la Metodología de Marco Lógico y los lineamientos para la dirección de proyectos propuestos por el PMI, articula el sistema de investigación con la estructura organizacional que actualmente tiene la Universidad. Asimismo, la flexibilidad del modelo planteado permite la articulación con organismos públicos o privados de diferentes sectores económicos al igual que con organismos de cooperación internacional, esto en razón a la adopción de protocolos que son internacionalmente reconocidos en el campo de la gerencia de proyectos.

Hacia finales del año 2015, las directivas de la Universidad y los cuerpos colegiados de dirección como lo son el Consejo Académico y el Consejo Superior aprueban el nuevo Sistema de Investigación Universitario Lasallista SIUL 2015-2020, dando un giro considerable a la política de gestión de la investigación tomando como eje central de gestión a los proyectos de investigación y adoptando el modelo de gerencia propuesto en este trabajo de grado, como el derrotero a seguir para el próximo quinquenio. Lo anterior, traducido al contexto de gerencia de proyectos, la política de gestión pasó, en materia de gestión de la investigación, de una estructura organizativa funcional a una estructura

organizativa matricial equilibrada, teniendo una fuerte línea de proyección a convertirse en una estructura organizada en función de los proyectos, escenario que a futuro se podría dar dependiendo de los resultados de gestión que se tengan a raíz de su implementación.

En el marco de la implementación del modelo de gestión, se puede decir que este ha incrementado los índices de cobertura y de calidad, el número de proyectos activos en el Sistema de Investigaciones, la población docente vinculada a los proyectos, la cantidad y calidad de la producción intelectual que se deriva de los mismos y el aumento del ingreso de recursos que se destinan a financiar la investigación, son indicadores que van en aumento.

Por otro lado, se establece un panorama claro para la gestión de la investigación, partiendo desde la concepción de la idea investigativa hasta la elaboración de los productos resultado de investigación, pasando por todo el ciclo de vida del proyecto, inicio, planeación, ejecución, cierre o liquidación, así como el modelo de convocatoria para su apoyo y financiación cuando este lo requiere.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Arboleda Vélez, G. (2013). *Proyectos. Identificación, formulación, evaluación y gerencia*. Colombia: Alfaomega.
- Brojt, D. (2007). *Project Management: Un enfoque de liderazgo y ejecución de proyectos en la empresa para aplicar el lunes por la mañana*. Buenos Aires - Argentina: Ediciones Garnica S.A.
- Buyens, J. (2007). *Microsoft Windows SharePoint Services*. México: McGraw-Hill.
- CESU Acuerdo 06, C. N. (1995). *Acuerdo 06 de 1995. Por el cual se adoptan las políticas generales de acreditación y se derogan las normas que sean contrarias*. Bogotá.
- Chamoun, Y. (2002). *Administración Profesional de Proyectos*. México: McGraw-Hill.
- Colciencias. (2011). *Acuerdo 01 Comisión Nacional de Beneficios Tributarios CNBT*. Bogotá.
- Colciencias. (2014). *Colciencias*. Recuperado el 22 de Julio de 2014, de <http://scienti.colciencias.gov.co:8083/ciencia-war/busquedaGrupoXInstitucionGrupos.do?codInst=005800000880&d-16544-p=1>
- Colciencias. (2015). *Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación*. Bogotá D.C.: Colciencias.
- Congreso de la Republica de Colombia. (1992). Ley 30 de 1992. En *Artículo 19*.
- Consejo Académico. (2013). *Acuerdo No 007 de 2013*. Bogotá D.C.
- Coss Bú, R. (2005). *Simulación Un enfoque Práctico*. México, D.F.: Limusa S.A.
- David, F. R. (2003). *Conceptos de Administración Estratégica*. México: Pearson Educación.
- Gido, J., & Clements, J. (1999). *Administración Exitosa de Proyectos*. México: International Thomson Editores.
- Gray, C., & Larson, E. (2009). *Administración de Proyectos*. México: McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGrawHill.
- Hurtado, J. (2008). *Metodología de la Investigación, una comprensión holística*. Caracas: Quirón-Sypal.

- ILPES, I. L. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Kendall, G., & Rollins, S. (2003). *Advanced project portfolio management and the PMO: multiplying ROI at warp speed*. USA: International Institute for Learning, Inc. and J. Ross Publishing, Inc.
- Kerzner, H. (2009). *Project Management: A systems approach to planning, scheduling and controlling*. New Jersey - USA: Wiley.
- Lester, A. (2014). *Project Management, Planning and Control*. United States: ELSEVIER.
- Letavec, C. J. (2006). *The Program Management Office*. USA: J. Ross.
- Lledó, P., & Rivarola, G. (2007). *Gestión de Proyectos*. Buenos Aires, Argentina: Pearson Education S.A.
- Lledó, P., Mercau, R., Cucchi, D., Esquembre, J. F., & Rivarola, G. (2006). *Administración Lean de Proyectos: Eficiencia en la Gestión de Múltiples proyectos*. México: Pearson.
- Meza, A., & Calderón, J. (2015). *Metología para Lecciones Aprendidas*. Bogotá: Trabajo de Grado Especialización en Gerencia de Proyectos.
- Murcia, H. H. (2011). *Creatividad e innovación para el desarrollo empresarial*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- PMI PgM, P. M. (2013). *The Standard For Program Management*. Pennsylvania - USA: Project Management Institute.
- PMI, P. M. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBOK*. Pennsylvania, EEUU: Project Management Institute, Inc.
- Rodríguez Mera, J. (2008). *Proyectos. Los procesos de la Gerencia de Proyectos*. Cali, Colombia: Universidad Libre.
- Rosenstock, J. (2010). *Microsoft Project Server 2010. Anwendung, Administration, Implementierung*. Bonn, Alemania: Galileo Press.
- Schwalbe, K. (2014). *Information Technology Project Management*. Boston, USA: Cengage Learning.
- Shannon, R. E. (1975). *System Simulation: The Art and Science*. Prentice-Hall.
- Smith, T. (2013). *SharePoint 2013 User's Guide. Learning Microsoft's Business Collaboration Platform*. New York - USA: Apress.

Soriano Domènech, R. (2016). *Project 2016 Curso práctico paso a paso*. Barcelona - España: Alfaomega.

Tafur Portilla, R., & Izaguirre Sotomayor, M. (2015). *Como hacer un proyecto de investigación*. Bogotá - Colombia: Alfaomega.

Universidad de La Salle. (2008). *Sistema de Investigación Universitario Lasallista 2008-2014*. Bogotá: Ediciones Unisalle.

Web Unisalle 2014. (s.f.). *Universidad de La Salle*. Recuperado el 07 de 07 de 2014, de <http://www.lasalle.edu.co/wps/myportal/Home/Principal/Investigaciones/asportadilla/cnoticiasbanner>

## 8. ANEXOS

### 8.1. ANEXO 1. Lista de chequeo para identificar situaciones administrativas en el funcionamiento del sistema de investigaciones UNISALLE.

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN

El propósito de este documento de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participante.

La presente investigación es de orden académico como proyecto de grado en la Maestría en Ingeniería con énfasis en Gestión de Proyectos conducida por el autor Ing. Alejandro Martínez, docente de la Facultad de Ingeniería. La meta de esta investigación es el de “Formular un modelo de gerencia para la gestión de la investigación en la Universidad de la Salle bajo los lineamientos del Project Management Institute PMI”

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá calificar la percepción que usted como investigador tiene sobre diferentes tópicos académicos y administrativos en el desarrollo de la gestión de la investigación en la Universidad. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

Al marcar en el instrumento: “**Acepto participar voluntariamente en esta investigación**” reconoce que ha sido informado (a) de la meta de este estudio y de la confidencialidad de la información recolectada teniendo claridad que esta es conducida por el Ing. Alejandro Martínez.

Por último, esta encuesta está impresa en papel reciclado solamente con fines ambientales.

**Acepto participar voluntariamente en esta investigación** SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

#### LISTA DE CHEQUEO PARA IDENTIFICAR SITUACIONES ADMINISTRATIVAS EN EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE INVESTIGACIONES UNISALLE

Programa Curricular al cual se encuentra adscrito: \_\_\_\_\_

Desarrolla o ha desarrollado proyectos de investigación en la Universidad de la Salle. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

**De acuerdo a las siguientes situaciones administrativas califique (marcando con una X) su percepción en el desarrollo de la Gestión de la Investigación en la Universidad de la Salle. Califique como POSITIVA cuando usted perciba que es una fortaleza de la institución, como NEGATIVA cuando se constituye como una debilidad y por tanto se requiere implementar acciones de mejora y como NO LO CONOZCO en el caso de no tener conocimiento de la existencia de la situación o del documento soporte, en las situaciones que este aplique.**

SITUACIÓN ADMINISTRATIVA A IDENTIFICAR	CLASIFICACIÓN		
	Positiva (Fortaleza)	Negativa (Debilidad)	No lo Conozco
<b>A. PLANEACIÓN DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN</b>			
1. Existencia, el conocimiento y la apropiación de los planes institucionales de desarrollo de la investigación por parte de la comunidad investigativa universitaria. (Planes a Largo Plazo, tres a diez años)			
2. Existencia, el conocimiento y la apropiación de los planes acción institucionales. (Planes a corto plazo, menos de un año)			
3. Proceso de planeación de la investigación a nivel institucional como un proceso participativo (abajo hacia arriba en la línea jerárquica, bottom up)			
4. Proceso de planeación de la investigación a nivel institucional como de orden vertical (de arriba hacia abajo en la línea jerárquica, top down)			

5. Metas y objetivos definidos, claros y alcanzables en materia de investigación en la universidad para la vigencia actual.			
6. Proceso de distribución de recursos para la gestión de la investigación en la universidad.			
7. Otra situación a identificar del proceso de planeación de la investigación			
<b>SITUACIÓN ADMINISTRATIVA A IDENTIFICAR</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>		
	<b>Positiva (Fortaleza)</b>	<b>Negativa (Debilidad)</b>	<b>No lo Conozco</b>
<b>B. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA INSTITUCIONAL EN FUNCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
1. Conocimiento y la apropiación de organigramas y líneas de jerarquía en la función misional de investigación.			
2. Competencias de cada área administrativa, división o departamento que participa en la gestión de la investigación en la universidad			
3. Otra situación a identificar de la organización del sistema institucional			
<b>C. SISTEMA DE CONVOCATORIAS PARA SELECCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>			
1. Proceso de planeación de las convocatorias			
2. La asignación de los recursos suficientes para cumplir con las metas establecidas en materia de investigación			
3. Sistema de evaluación y selección de los proyectos presentados a convocatoria. (Indicadores conocidos, claros y objetivos para la selección de los mejores proyectos)			
4. Tiempo suficiente para la formulación de un proyecto de investigación una vez se abre la convocatoria.			
5. Otra situación a identificar del sistema de convocatorias			
<b>D. PLANEACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>			
1. Asistencia técnica o asesoría (consultor) para planeación de los proyectos de investigación.			
2. Procesos de capacitación a investigadores para planeación de los proyectos de investigación			
3. Procesos de planeación del costo y elaboración del presupuesto en la formulación de un proyecto de investigación.			
4. Procesos de <u>planeación</u> de los riesgos que se pueden llegar a materializar en un proyecto de investigación			
5. Procesos de <u>planeación</u> de los tiempos administrativos que tiene inmerso la ejecución en un proyecto de investigación			
6. Otra situación a identificar del proceso de planeación de proyectos de investigación			
<b>E. DIRECCIÓN EN LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>			
1. Dirección del proyecto en una organización funcional (El director de programa, centro de investigación, decano y vicerrectores controlan totalmente los recursos del proyecto desde cada una de sus áreas de influencia)			

2. Dirección del proyecto en una organización matricial (El director de programa, centro de investigación, decano y vicerrectores controlan parcialmente los recursos del proyecto desde cada una de sus áreas de influencia, en coordinación con el director del proyecto)			
3. Dirección del proyecto en una organización orientada a proyectos (El director del proyecto de investigación controla totalmente los recursos asignados al proyecto y las decisiones que se tomen en torno a este)			
4. Capacitación o asistencia a investigadores para la <u>dirección</u> en la ejecución de un proyecto de investigación en la universidad.			
5. Plan de Gestión de riesgos para atender los riesgos materializados en la ejecución del proyecto de investigación			
6. Mecanismos suficientes y aprobados por la universidad para efectuar un cambio en la planificación del proyecto			
<b>SITUACIÓN ADMINISTRATIVA A IDENTIFICAR</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>		
	<b>Positiva (Fortaleza)</b>	<b>Negativa (Debilidad)</b>	<b>No lo Conozco</b>
7. Metodología de aprendizaje continuo (Lecciones Aprendidas) en el desarrollo de un proyecto de investigación, para la consulta de proyectos de investigación futuros			
8. Otra situación a identificar del proceso de dirección de proyectos de investigación			
<b>F. COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b>			
1. Como percibe el conocimiento cada uno de los actores (investigadores, administrativos, directivos) que participa en el proceso de gestión investigativa de la función que debe desempeñar y el aporte que su trabajo agrega a la gestión de la investigación en la universidad.			
2. Distribución de actividades, tareas y cargas de trabajo de cada uno de los actores (investigadores, administrativos, directivos) que participa en el proceso de gestión investigativa.			
3. Como percibe el grado de autoridad que el director del proyecto de investigación tiene sobre los demás investigadores que participan en el mismo.			
4. Otra situación a identificar del proceso de coordinación administrativa de proyectos de investigación			
<b>G. SEGUIMIENTO Y CONTROL EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>			
1. Existencia de registros físicos para el seguimiento del proyecto			
2. Registros contables para el control del proyecto			
3. Control presupuestal del proyecto			
4. Normas de gestión de la calidad aplicables a los procesos de investigación			
5. Control sistematizado para el seguimiento y control del proyecto			
6. Procesos de Capacitación o asistencia para el seguimiento y control del proyecto			
(contestar solo si ha ejecutado proyectos de investigación en la Universidad de La Salle)			
7. Agilidad y diligencia de la estructura organizativa para la oportuna toma de decisiones cuando se requiere efectuar un cambio en la planificación del proyecto.			
8. Otra situación a identificar del proceso de seguimiento y control de un proyecto de investigación			
<b>H. EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>			
1. Evaluación de factibilidad (antes de empezar el proyecto de investigación)			
2. Evaluación en desarrollo (en ejecución del proyecto de investigación)			

3. Evaluación al finalizar (del producto y el desarrollo ejecución del proyecto)			
4. Mecanismos de seguimiento continuo al desarrollo del proyecto			
5. Ejecución de actividades de acuerdo a lo planeado			
6. Realización constante de actividades "imprevistas"			
7. Capacitación o asistencia a los investigadores para la evaluación de los proyectos de investigación			
8. Otra situación a identificar del proceso de evaluación de la ejecución de un proyecto de investigación			
<b>I. RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
1. Laboratorios adecuados para el desarrollo de la <u>investigación</u> en su campo del conocimiento			
2. Sistema de comunicaciones eficiente			
3. Sistema de gestión de información y repositorio de datos			
4. Investigadores calificados			
5. Semilleros de investigación			
6. Otra situación a identificar en la gestión de los recursos para la investigación			

8.2. ANEXO 2. Definiciones de cada tipo y subtipo de productos de investigación establecidas por Colciencias en su Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico y/o Innovación.

Tabla 14. Valor de peso global asignado a cada tipo de producto de investigación.

PRODUCTO	PESO GLOBAL
Artículo de Investigación con Calidad A1	100
Artículo de Investigación con Calidad D	5
Libro Resultado de Investigación con Calidad A1	300
Capítulo de Libro Resultado de Investigación con Calidad A1	60
Patente de Invención con Calidad A1	500
Modelo de Utilidad con Calidad A1	300
Variedad Vegetal con Calidad A1	300
Nueva raza Animal con Calidad A1	300
Productos de Creación de Artes, Arquitectura y Diseño con Calidad A1	100
Diseño Industrial con Calidad A	100
Esquema de trazado de Circuito Integrado con Calidad A	35
Software con Calidad A	35
Planta Piloto con Calidad A	35
Signos Distintivos	35
Secreto Empresarial	100
Empresa de Base Tecnológica (Spin-Off y Start-Up) con Calidad A	100
Industrias creativas y culturales con Calidad A	100
Innovación generada en la Gestión Empresarial con Calidad A1	100
Innovación en el Procedimiento o Servicio	100
Normatividad del Espectro Radioeléctrico	100
Regulación Norma o Reglamento con Calidad A	100
Consultarías Científicas-Tecnológicas	15
Consultoría de procesos de investigación-creación en arte, arquitectura y diseño	15
Informe Final del Investigación	16
Acuerdo de licencia para la explotación de obras protegidas por derechos de autor	14
Proyecto de Participación Ciudadana	100
Estrategias Pedagógicas para el Fomento de la CTI	100
Estrategias de Comunicación del Conocimiento	100
Generación de Contenido	100
Evento Científico con Calidad A	100
Red de Conocimiento Especializado con Calidad A	100
Taller de Creación	100
Eventos Culturales y Artísticos	100
Documento de Trabajo	100
Boletín Divulgativo de Resultado de Investigación	100
Edición	100
Informe de Investigación	100
Tesis de Doctorado con Calidad A	160
Tesis de Maestría con Calidad A	70
Tesis de Grado de Pregrado con Calidad A	20
Proyecto de Investigación y Desarrollo	50
Proyecto de Investigación-Creación	50
Proyecto de ID+I con Formación	50
Proyecto de Extensión y Responsabilidad Social en CTI	100
Apoyo a Programas con Calidad A	100
Apoyo creación de Cursos con Calidad C	100
Asesoría a Programa Ondas APO	30

Tabla 15. El valor de peso Relativo asignado a cada tipo de producto de investigación según su clasificación.

TIPO	PRODUCTO	SIGLA	PESO RELATIVO	PUNTUACIÓN POR VIGENCIA	INCIDENCIA INTER.
<b>PRODUCTOS TIPO ALTA CALIDAD (GRUPO 1)</b>	Artículo de Investigación con Calidad A1	ART_A1	10	7	
	Artículo de Investigación con Calidad A2	ART_A2	6	7	
	Libro resultado de investigación con calidad A1	LIB_A1	10	7	
	Libro resultado de investigación con calidad A	LIB_A	9	7	
	Capítulo de libro resultado de investigación con calidad A1	CAP_LIB_A1	10	5	
	Capítulo de libro resultado de investigación con calidad A	CAP_LIB_A	9	5	
	Producto tecnológico con Patente de Invención con Calidad A1	PA1	10	10	
	Producto tecnológico con Patente de Invención con Calidad A2	PA2	7	10	
	Producto tecnológico con Modelo de Utilidad con Calidad A1	MA1	6	10	
	Producto tecnológico con Modelo de Utilidad con Calidad A2	MA2	4,2	10	
	Variedad vegetal de ciclo largo con Calidad A1	VV_A1	10	10	
	Variedad vegetal de ciclo largo con Calidad A2	VV_A2	8	10	
	Variedad animal con Calidad A	VA_A	10	10	
	Normatividad del espectro radioeléctrico certificado por la Agencia Nacional del Espectro con Calidad A	RNR_A	10	5	

TIPO	PRODUCTO	SIGLA	PESO RELATIVO	PUNTUACIÓN POR VIGENCIA	INCIDENCIA INTER.
<b>PRODUCTOS CALIDAD TIPO A (GRUPO 2)</b>	Artículo de Investigación con Calidad B	ART_B	3,5	7	
	Artículo de Investigación con Calidad C	ART_C	2	7	
	Libro Resultado de Investigación con Calidad B	LIB_B	8	7	
	Capítulo de Libro Resultado de Investigación con Calidad B	CAP_LIB_B	8	5	
	Producto Tecnológico con Patente de Invención con Calidad A3	PA3	6	10	
	Producto Tecnológico con Patente de Invención con Calidad A4	PA4	5,5	10	
	Producto Tecnológico con Modelo de Utilidad con Calidad A3	MA3	3,6	10	
	Producto Tecnológico con Modelo de Utilidad con Calidad A4	MA4	3,33	10	

TIPO	PRODUCTO	SIGLA	PESO RELATIVO	PUNTUACIÓN POR VIGENCIA	INCIDENCIA INTER.
	Variedad Vegetal de Ciclo Largo con Calidad A3	VV_A3	5	10	
	Variedad Vegetal de Ciclo Largo con Calidad A4	VV_A4	2,5	10	
	Diseño Industrial Certificado o Validado con Calidad A	DI_A	8	5	
	Esquema de Circuito Integrado con Calidad A	ECl_A	4	5	
	Software con Calidad A	SF_A	10	5	
	Planta Piloto Certificada o Validada con Calidad A	PP_A	4	5	
	Prototipo Industrial Certificado o Validado con Calidad A	PI_A	4	5	
	Producto Tecnológico de Secreto Empresarial	SE	5	5	
	Empresa de Base Tecnológica Registrada con Calidad A	EBT_A	10	5	
	Innovación Generada en la Gestión Empresarial con Calidad A1	IG_A1	10	5	
	Innovación Generada en la Gestión Empresarial con Calidad A2	IG_A2	6	5	
	Regulación, Norma, Reglamento o Legislación con Calidad A	RNL_A	10	5	

TIPO	PRODUCTO	SIGLA	PESO RELATIVO	PUNTUACIÓN POR VIGENCIA	INCIDENCIA INTER.
<b>PRODUCTOS CALIDAD TIPO B (GRUPO 3)</b>	Artículo de Investigación con Calidad D	ART_D	10	5	
	Variedad Vegetal de Ciclo Corto con Calidad B1	VV_B1	5	10	
	Variedad Vegetal de Ciclo Corto con Calidad B2	VV_B2	4	10	
	Variedad Vegetal de Ciclo Corto con Calidad B3	VV_B3	2,5	10	
	Variedad Vegetal de Ciclo Corto con Calidad B4	VV_B4	1	10	
	Diseño Industrial Certificado o Validado con Calidad B	DI_B	4	5	
	Software con Calidad B	SF_B	6	5	
	Empresa de Base Tecnológica Registrada con Calidad B	EBT_B	4	5	
	Innovación Generada en la Gestión Empresarial con Calidad B1	IG_B1	5	5	
	Innovación Generada en la Gestión Empresarial con Calidad B2	IG_B2	3	5	
	Innovación en Procedimientos con Calidad B2	IPP	5	5	
	Regulación, Norma, Reglamento o Legislación con Calidad B	RNL_B	8	5	
	Regulación, Norma, Reglamento o Legislación con Calidad C	RNL_C	7	5	
	Consultoría científico-tecnológica	CON	10	5	
	Informe Técnico	INF	5	5	

TIPO	PRODUCTO	SIGLA	PESO RELATIVO	PUNTUACIÓN POR VIGENCIA	INCIDENCIA INTER.
<b>PRODUCTOS PARA LA APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO (GRUPO 4)</b>	Participación Ciudadana en el Proyecto	PPC	10	5	
	Espacio/evento de participación ciudadana en el proyecto	EPC	5	5	
	Estrategia Pedagógica para el fomento a la Ciencia, Tecnología e Innovación CTI	EPA	10	5	
	Estrategia de Comunicación del Conocimiento	PCC	10	5	
	Generación de Contenido	GC	5	5	
	Evento Científico con Calidad A	EC_A	10	5	
	Evento Científico con Calidad B	EC_B	6	5	
	Red de Conocimiento Especializado con Calidad A	RC_A	10	5	
	Red de Conocimiento Especializado con Calidad B	RC_B	6	5	
	Documento de Trabajo	WP	10	5	
	Boletín Divulgativo de Resultado de Investigación	BOL	3	5	
	Edición de Revista Científica o de Libro Resultado de Investigación	ERL	6	5	
Informe Final de Investigación	IFI	2	5		

TIPO	PRODUCTO	SIGLA	PESO RELATIVO	PUNTUACIÓN POR VIGENCIA	INCIDENCIA INTER.
<b>PRODUCTOS DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA FORMACIÓN DE RECURSO HUMANO PARA CTI CON CALIDAD TIPO A (GRUPO 5)</b>	Tesis de Doctorado con Calidad A	TD_A	10	5	
	Tesis de Doctorado con Calidad B	TD_B	5	5	
	Apoyo a Creación de Programas de Doctorado	AP_A	10	5	
	Apoyo a Creación de Cursos de Programas de Doctorado	AP_C	5	5	

TIPO	PRODUCTO	SIGLA	PESO RELATIVO	PUNTUACIÓN POR VIGENCIA	INCIDENCIA INTER.
<b>PRODUCTOS DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA FORMACIÓN DE RECURSO</b>	Trabajo de Grado de Maestría con Calidad A	TM_A	10	5	
	Trabajo de Grado de Maestría con Calidad B	TM_B	5	5	
	Trabajo de Grado Pregrado con Calidad A	TP_A	10	5	

TIPO	PRODUCTO	SIGLA	PESO RELATIVO	PUNTUACIÓN POR VIGENCIA	INCIDENCIA INTER.
<b>HUMANO PARA CTI CON CALIDAD TIPO B (GRUPO 6)</b>	Trabajo de Grado Pregrado con Calidad B	TP_B	5	5	
	Proyecto De Investigación y Desarrollo Con Calidad A	PID_A	10	5	
	Proyecto De Investigación y Desarrollo Con Calidad B	PID_B	6	5	
	Proyecto De Investigación y Desarrollo Con Calidad C	PID_C	2	5	
	Proyecto ID+I con Formación con Calidad A	PF_A	10	5	
	Proyecto ID+I con Formación con Calidad B	PF_B	8	5	
	Proyecto de Extensión y Responsabilidad Social	PE	10	5	
	Apoyo a Creación de Programas de Maestría	AP_B	8	5	
	Apoyo a Creación de Cursos de Programas de Maestría	AP_D	3	5	
	Acompañamientos y Asesorías de línea temática del Programa Ondas	APO	10	5	

8.3. ANEXO 3. Modelos de reportes de avance de la investigación.

INFORME DE GESTIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

1.1	Tipo de Proyecto	CONVOCATORIA INTERNA, CENTRO, EXTERNO
1.2	Nombre del proyecto	Titulo del proyecto
1.3	Nombre del Investigador Principal	Investigador Principal
1.4	Nombre de los Coinvestigadores	Coinvestigadores del proyecto
1.5	Periodo reportado en el informe	Desde: Fecha de inicio del proyecto o fecha del día siguiente al último informe de avance reportado a la VRIT Hasta: Fecha de presentación del informe

**2. GESTIÓN DEL ALCANCE Y DEL CRONOGRAMA**

Tomando como base el cronograma del proyecto aprobado por el Comité Evaluador de la Convocatoria Interna para el Fortalecimiento de la Investigación, describa en la siguiente tabla las actividades que se han desarrollado a la fecha, relacionando el porcentaje de avance de las mismas, la sección relacionada del documento de avance de la investigación y los anexos que son soporte de la ejecución reportada.

No	ACTIVIDAD <sup>1</sup>	Objetivo Específico Relacionado	Sub-Actividad Relacionada	Resultado Obtenido	% de Avance	Relación con el Documento de Investigación
<i>EXPLICACIÓN DEL</i>	<i>Actividad aprobada en el cronograma del proyecto</i>	<i>Indicar cuál es el objetivo específico del</i>	<i>Relacione las subactividades a realizar para cumplir con la actividad principal.</i>	<i>Que se obtuvo con la realización de esta actividad</i>	<i>Califique el porcentaje actual</i>	<i>Sección: Indique la sección del documento en donde se</i>

<sup>1</sup> Ampliar los espacios (filas) de acuerdo a la cantidad de actividades aprobadas en el cronograma del proyecto.

<i>de investigación.</i>	<i>proyecto relacionado o con esta actividad.</i>	<i>Sub-actividad No 1 desarrollada</i>	<i>en el marco del proyecto</i>	<i>el grado de avance de esta</i>	<i>detalla el desarrollo de la actividad.</i>
		<i>Sub-actividad No 2 desarrollada</i>		%	<i>Anexos: Indique el anexo Soporte del desarrollo de la actividad.</i>
		<i>Sub-actividad No X por desarrollar</i>		%	
<b>POR FAVOR BORRAR ESTA FILA DE EXPLICACIÓN ANTES DE IMPRIMIR EL DOCUMENTO PARA ENVÍO A LA VRIT</b>					
1					Sección: Anexos:
2					Sección: Anexos:
3					
4					Sección: Anexos:
5					Sección: Anexos:
6					Sección: Anexos:
7					Sección: Anexos:

Observaciones:

Espacio para realizar observaciones de interés en el desarrollo del proyecto y que ameriten ser escaladas para el conocimiento de la VRIT.

Relacione el número de la actividad a la que va a hacer referencia en la observación. En el caso de realizar una observación al proyecto en su conjunto anteponga la letra P.

Ej:        1. Observación a la gestión de la actividad No 1

             5. Observación a la gestión de la actividad No 5

             P. Observación a la gestión del proyecto en su conjunto.

**3. VISIBILIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Señale el estado de avance, si lo hay, de la elaboración de los productos conducentes a la visibilización de los resultados de la investigación (con base en los compromisos registrados en el Acta de Inicio).

Producto de investigación	Cantidad	Resultados Obtenidos a la fecha	Soporte	Acciones a siguientes a desarrollar
<b>Relacione los productos de investigación que se encuentran registrados en el Acta de Inicio del proyecto</b>	Cantidad productos de investigación que se encuentran registrados en el Acta de Inicio del proyecto	Indique las metas alcanzadas en el desarrollo del producto de investigación obtenidos. Ej: Envío de documento de ponencia Aceptación de ponencia a evento Ponencia realizada Envío de resumen a revista Resumen aceptado Artículo aceptado y proceso de publicación Artículo Publicado etc.	Soporte del resultado obtenido en caso de que aplique.  Ej. Documento de aceptación del artículo	Acciones a ejecutar a partir de la fecha hasta el próximo informe de avance (próximos tres meses)  <b>POR FAVOR BORRAR ESTA FILA DE EXPLICACIÓN ANTES DE IMPRIMIR EL DOCUMENTO PARA ENVÍO A LA VRIT</b>

INFORME DE AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN

---

**1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

1.1	Tipo de Proyecto	CONVOCATORIA INTERNA VRIT 2016
1.2	Nombre del proyecto	Titulo del proyecto
1.3	Nombre del Investigador Principal	Investigador Principal
1.4	Nombre de los Coinvestigadores	Coinvestigadores del proyecto
1.5	Periodo reportado en el informe	Desde: Fecha de inicio del proyecto o fecha del día siguiente al último informe de avance reportado a la VRIT
		Hasta: Fecha de presentación del informe

**2. DESARROLLO METODOLÓGICO** (Alcanzado hasta la fecha de presentación del informe de avance)

**3. RESULTADOS OBTENIDOS** (Alcanzado hasta la fecha de presentación del informe de avance)

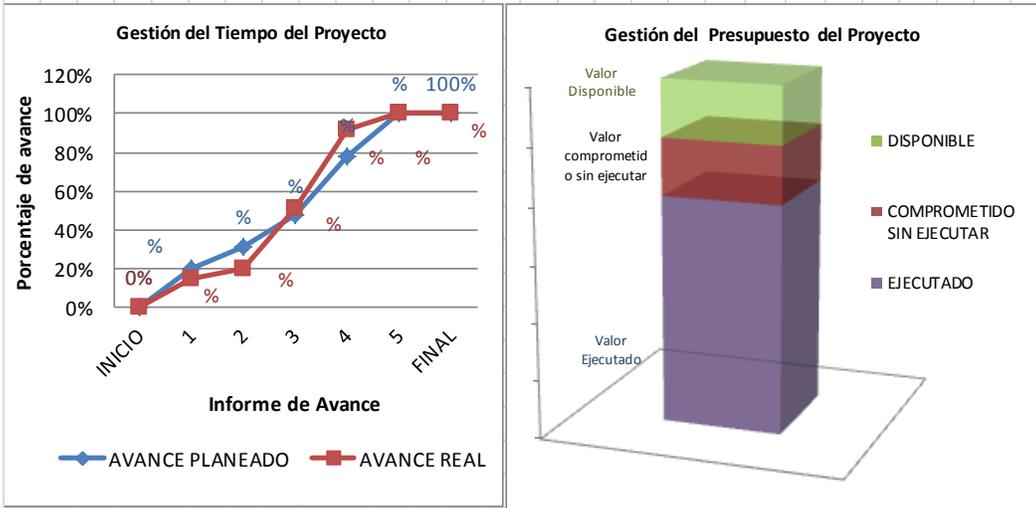
**4. BIBLIOGRAFÍA**

**5. ANEXOS**

**INFORME DE SEGUIMIENTO DEL AVANCE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Fecha de Inicio	Título del Proyecto:	
Fecha Final		
Periodo Reportado		
Unidad Ejecutora:		
Unidad Académica	Investigador Principal	
Cofinanciador	Centro de Costo	



**SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN DEL TIEMPO**

ACTIVIDADES GENERALES DEL PROYECTO	AVANCE PLANEADO	AVANCE REAL	VARIACIÓN
Actividad 1			
Actividad 2			
Actividad 3			
Actividad 4			
Actividad n-1			
Actividad n			
<b>AVANCE DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>

**GESTIÓN PRESUPUESTAL (RECURSOS VRIT)**

RUBROS PRESUPUESTAL	APROBADO AL INICIO	APROBADO A LA FECHA	COMPROMISO S SIN	VALOR EJECUCIONES	SALDO DISPONIBLE
MATERIAL CONSUMO LABORATORIO					
HONORARIOS ASESORÍA TÉCNICA					
GASTOS GENERALES DOCENTES INVESTIGADORES					
PARTICIPACION EN CONGRESOS Y/O SEMINARIOS PERSONAL DOI					
PARTICIPACIÓN EVENTOS GASTOS GENERALES					
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	-	-	-	-	-

<b>SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN DEL ALCANCE (PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN)</b>			
PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN	DESCRIPCIÓN		ESTADO DE AVANCE
Producto No 1			
Producto No 2			
Producto No 3			
Producto No n-1			
Producto No n			

<b>INDICADORES DE GESTIÓN</b>			
INDICADOR			DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO PARA CADA INDICADOR
PV	valor	VALOR PLANIFICADO HASTA LA FECHA	CV ¿Estamos en el presupuesto o desfasados? Negativa: Por encima del costo planificado
EV	valor	VALOR GANADO HASTA LA FECHA	
AC	valor	COSTO REAL A LA FECHA	SV ¿Estamos en el cronograma o desfasados? Negativa: Retraso con respecto al cronograma
BAC	valor	PRESUPUESTO HASTA LA CONCLUSIÓN	
CV	valor	VARIACIÓN DEL COSTO	SPI ¿Qué tan eficiente utilizamos el tiempo? Menor que 1.0 = Retraso con respecto al cronograma
SV	valor	VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA	
SPI	valor	ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA	CPI ¿Qué tan eficiente utilizamos los recursos? Menor que 1.0 = Por encima del costo planificado
CPI	valor	ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO	

<b>CONTROL DE CAMBIOS AUTORIZADOS</b>	<b>GESTIÓN DE RIESGOS</b>

<b>OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES DE GESTIÓN DEL PROYECTO</b>	
CONSEC	RECOMENDACIÓN U OBSERVACIÓN