

**Plan para la implementación de la Unidad de Gestión de Proyectos
definida por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia**

Sara Ramírez Jiménez

**Universidad EAFIT
Escuela de Administración
Maestría en Gerencia de Proyectos
Medellín
2019**

**Plan para la implementación de la Unidad de Gestión de Proyectos
definida por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia**

Sara Ramírez Jiménez

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Magíster en Gerencia de Proyectos

Asesor: José Mauricio Tobar Guinand

**Universidad EAFIT
Escuela de Administración
Maestría en Gerencia de Proyectos
Medellín
2019**

Contenido

Introducción	12
1. Descripción de la organización	13
1.1. Universidad de Antioquia	13
1.1.1. Misión	14
1.1.2. Visión	14
1.1.3. Gobierno universitario	14
1.1.4. Banco universitario de programas y proyectos de inversión	15
1.1.5. Principios.....	16
1.2. Facultad de Ingeniería	18
1.2.1. Misión	19
1.2.2. Visión	19
1.2.3. Organigrama	20
1.2.4. Proyectos de la Facultad de Ingeniería	20
2. Objetivos	23
2.1. Objetivo general.....	23
2.2. Objetivos específicos	23
3. Planteamiento del problema	24
4. Justificación	28
5. Metodología	31
6. Marco de conceptos	32
6.1. Proyecto.....	32
6.2. Gerencia de proyectos.....	33
6.2.1. Metodología del Project Management Institute (PMI).....	33
6.2.2. Metodologías ágiles	35
6.3. Oficina de gestión de proyectos.....	36
6.3.1. Tipos de oficinas de gestión de proyectos	37
6.4. Modelos de madurez en gestión de proyectos	38

7. Selección de modelo de madurez en gestión de proyectos	39
7.1. Project Management Maturity Model (KPM3)	41
7.2. Project Management Maturity Model (PMMM)	42
7.3. Berkeley Project Management Process Maturity Model (PM2)	44
7.4. Portafolio, Programme and Project Management Maturity Model (P3M3)	46
7.5. Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)	47
7.6. Análisis comparativo de los modelos de madurez	49
8. Diagnóstico de madurez en gestión de proyectos	52
8.1. Fuentes de información	52
8.1.1. Instrumento de levantamiento de información	53
8.1.2. Personal entrevistado	55
8.2. Resultados del diagnóstico de madurez	55
8.2.1. Aplicación de la herramienta	55
8.2.2. Resultados por grupo de preguntas	57
8.2.3. Resultados por grupos de entrevistados	67
8.2.4. Nivel de madurez	70
9. Unidad de gestión de proyectos	71
9.1. Actual unidad de gestión de proyectos	71
9.1.1. Tipo de oficina de gestión de proyectos	71
9.1.2. Procesos de la UGP	72
9.1.3. Estructura de la UGP	73
9.2. Propuesta unidad de gestión de proyectos	74
9.2.1. Tipo de oficina de gestión de proyectos	75
9.2.2. Justificación de la unidad de gestión de proyectos	75
9.2.3. Misión de la UGP	76
9.2.4. Visión de la UGP	76
9.2.5. Valores de la UGP	76
9.2.6. Objetivos de la UGP	77

9.2.7.	Funciones de la UGP.....	78
9.2.8.	Definición de éxito	79
9.2.9.	Factores críticos de éxito	79
9.2.10.	Métricas de la UGP	80
9.2.11.	Personal de la UGP	84
9.2.12.	Estructura de la UGP.....	87
10.	Plan para implementación	88
10.1.	Requerimientos generales	88
10.2.	Metodología para la implementación.....	88
10.2.1.	Equipo de trabajo	89
10.2.2.	Pila de producto	90
10.2.3.	Pila de la iteración	91
10.2.4.	Plan del proyecto.....	92
11.	Conclusiones	95
	Referencias.....	98

Lista de figuras

Figura 1. Sedes y seccionales de la U de A	19
Figura 2. Organigrama de la Facultad	20
Figura 3. Diagrama de la metodología.....	31
Figura 4. Ciclo de implementación de OPM3	48
Figura 5. Estructura de la UGP.....	74
Figura 6. Propuesta de estructura de la UGP en la Facultad	87
Figura 7. Estructura del plan del proyecto	93
Figura 8. Estructura de las iteraciones.....	94

Lista de tablas

Tabla 1. Datos de proyectos de investigación en la Facultad de Ingeniería	21
Tabla 2. Datos de proyectos de extensión en la Facultad de Ingeniería	22
Tabla 3. Niveles del modelo KPM3.....	41
Tabla 4. Niveles de madurez del PMMM.....	43
Tabla 5. Evaluación de criterios en los modelos de madurez	50
Tabla 6. Distribución de preguntas del OPM3	54
Tabla 7. Método de puntuación de medidas variables de OPM3	54
Tabla 8. Personal encuestado	55
Tabla 9. Niveles de madurez en gestión de proyectos	56
Tabla 10. Resultados preguntas alineación estratégica.....	58
Tabla 11. Resultado preguntas competencias en administración.....	60
Tabla 12. Resultados preguntas técnicas de gestión de proyectos	62
Tabla 13. Resultados preguntas métricas de gestión de proyectos.....	63
Tabla 14. Resultados preguntas de procesos mejorados	66
Tabla 15. Resultados promedio por grupo de entrevistados.....	68
Tabla 16. Reporte de procesos no conocidos.....	70
Tabla 17. Promedio nivel de madurez	71
Tabla 18. Descripción de personal de la UGP.....	84

Lista de gráficos

Gráfico 1. Respuestas a preguntas de alineación estratégica	58
Gráfico 2. Respuestas a preguntas de competencias en administración.....	60
Gráfico 3. Respuestas a preguntas de técnicas de gestión de proyectos.....	62
Gráfico 4. Respuestas a preguntas de métricas de gestión de proyectos	64
Gráfico 5. Respuestas a preguntas de procesos mejorados	66
Gráfico 6. Reporte de madurez por grupo de entrevistados	68

Lista de anexos

Anexo 1. Cuestionario.....	104
Anexo 2. Resultados encuestas.....	107
Anexo 3. Plantilla Historias de usuario.....	109
Anexo 4. Plantilla Pila de producto	110
Anexo 5. Plantilla Pila de la iteración	111

Resumen

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia ha identificado problemáticas en la gestión de sus proyectos, por lo que inició el proceso de estructuración de una Unidad de Gestión de Proyectos, diseñada a la medida de sus necesidades, que le permita realizar una gerencia estratégica de sus diferentes tipos de proyectos y promover una cultura orientada a los proyectos, que esté en sintonía con los objetivos estratégicos de la Institución.

En el desarrollo del presente trabajo de grado, se determina el nivel de madurez de la organización, a partir de la aplicación del modelo de madurez OPM3, y con base en su resultado y las características de la organización, se selecciona el tipo de oficina de proyectos más adecuada, proponiendo mejoras relevantes a la Unidad de Gestión de Proyectos, planteada por la Facultad. Adicionalmente, se propone una metodología ágil para su implementación en la Institución.

Palabras claves: Oficina de gestión de proyectos, Nivel de madurez, Cultura organizacional, Metodologías ágiles, Plan de implementación.

Abstract

The Faculty of Engineering of the University of Antioquia has identified issues in the management of its projects, therefore initiated the process of structuring a Project Management Unit, tailored to its needs, which allows it to make a strategic management of its different types of projects and promote a project-oriented culture that goes along with the strategic objectives of the Institution.

Through the development of the present degree work, the level of maturity of the organization is determined, from the application of the maturity model OPM3, and based on its results and the characteristics of the organization, the most appropriate type of project office is selected, proposing relevant improvements to the Project Management Unit promoted by the Faculty. Additionally, an agile methodology for its implementation in the Institution is proposed.

Key words: Project management office, Maturity level, Organizational culture, Agile methodologies, Implementation plan.

Introducción

La gestión de proyectos con los años se ha convertido en un pilar para las organizaciones que buscan mejorar la gestión financiera y administrativa, innovar en los procesos y cumplir con los objetivos estratégicos de corto y largo plazo. Contar con una oficina de gestión de proyectos le permite a una organización centralizar y evaluar las actividades derivadas de los proyectos, logrando un mejoramiento continuo en sus procesos y su sostenibilidad en el tiempo. El sector educativo es consciente de la importancia de tener una estructura eficiente para la gestión de proyectos y de la necesidad de evolucionar en la gestión de sus procesos administrativos, aprovechando las herramientas y tecnologías de vanguardia con las que este sector cuenta.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia ha identificado la necesidad de una oficina de gestión de proyectos diseñada a la medida para centralizar los proyectos que ejecuta, que le permita una adecuada formulación, seguimiento, control y cierre; y que contribuya a una mejor rentabilidad y cumplimiento, de tal forma que pueda realizar una gerencia estratégica de sus diferentes tipos de proyectos.

Partiendo de la Unidad de Gestión de Proyectos definida por la Facultad, se realiza un diagnóstico del nivel de madurez en gestión de proyectos, con el cual se evidencian las oportunidades de mejora para la Unidad planteada, y se identifican características organizacionales, permitiendo proponer los ajustes que requiere la Unidad y un plan de implementación en la Facultad.

El alcance del presente trabajo se limita al desarrollo de la propuesta de ajustes a la Unidad de Gestión de Proyectos y del plan de implementación, el cual está sujeto a reuniones con los directivos de la Facultad para determinar tiempos y costos.

1. Descripción de la organización

1.1. Universidad de Antioquia

La Universidad de Antioquia es una institución de educación superior estatal, de orden departamental, creada mediante la Ley 71 de 1878 del extinguido Estado Soberano de Antioquia, y su personería jurídica se deriva de la Ley 153 de 1887. Obtuvo reconocimiento como Universidad mediante el Decreto 1297 del 30 de mayo de 1964 del Gobierno Nacional, cuenta con Registro de Alta Calidad, Acreditación Institucional del Ministerio de Educación Nacional, Resolución 16516 del 14 de diciembre de 2012. Se rige por la Constitución Política, la Ley 30 de 1992, las demás disposiciones que le sean aplicables de acuerdo con su régimen especial y las normas internas dictadas en ejercicio de su autonomía (Universidad de Antioquia, s. f.-d).

Está conformada por 25 unidades académicas divididas en catorce facultades, cuatro escuelas, cuatro institutos y tres corporaciones, que en conjunto ofrecen alrededor de 130 programas de pregrado. Además, ofrece 58 especializaciones, 46 especialidades médicas, 57 programas de maestría y 23 programas de doctorado, para un total de 184 programas de posgrado (Universidad de Antioquia, s. f.-a).

El objeto de la Universidad de Antioquia es actuar como centro de creación, preservación, transmisión y difusión del conocimiento y de la cultura, influyendo en todos los sectores sociales mediante la investigación, la docencia y la extensión. La Universidad forma en programas de pregrado y posgrado a personas con altas calidades académicas y profesionales (Universidad de Antioquia, s. f.-c).

1.1.1. Misión

La Universidad de Antioquia es una universidad pública autónoma comprometida con criterios de excelencia, la educación integral de los seres humanos, la generación y diseminación de conocimiento en los diferentes campos, y la preservación y revitalización del patrimonio cultural (Universidad de Antioquia, 2017).

1.1.2. Visión

En 2027 la Universidad de Antioquia, como institución pública, será reconocida nacional e internacionalmente por su excelencia académica y por su innovación al servicio de la sociedad, de los territorios y de la sostenibilidad ambiental (Universidad de Antioquia, 2017).

1.1.3. Gobierno universitario

El gobierno universitario está constituido por el Consejo Superior Universitario, máximo órgano de gobierno, por el Consejo Académico, máxima autoridad académica, el Rector primera autoridad ejecutiva de la Institución, los decanos y vicedecanos, los consejos de facultad, los directores de instituto y de escuela, los jefes de departamento académico y de centro, y los demás consejos, comités y autoridades que establezcan los estatutos y los reglamentos de la Institución (Universidad de Antioquia, s. f.-d).

Dentro de las unidades administrativas de la Universidad se encuentra la Dirección de Planeación y Desarrollo Institucional, cuyo objeto es la generación y aplicación de capacidades en torno a la planeación, la tecnología y los procesos requeridos para el logro de los cometidos misionales y de la proyección estratégica institucional. Adscrita a esta dirección, se encuentra la División de Planes y Proyectos, en donde

se desarrollan las capacidades de planificación a nivel institucional, recopilan, consolidan y generan información de carácter institucional para ponerla a disposición de los procesos para efectos del mejoramiento de la gestión y de la respuesta a las necesidades formuladas por entes externos (Universidad de Antioquia, s. f.-b).

1.1.4. Banco Universitario de Programas y Proyectos de Inversión

La Universidad cuenta con un instrumento de planificación que permite registrar y hacer seguimiento a los programas y proyectos de inversión de la institución, como es el Banco Universitario de Programas y Proyectos de Inversión (BUPP), el cual fue creado por ordenamiento del Reglamento del Planeación de la Universidad de Antioquia, Acuerdo Superior 255 de 2003, artículo 21:

Los proyectos de inversión de la Universidad, cualquiera fuere la fuente de financiación, sea ésta interna o externa, nacional o internacional, se tendrán que registrar en el Banco Universitario de Programas y Proyectos, antes de iniciar la gestión de recursos. Los ordenadores del gasto de los proyectos serán los responsables de solicitar dicho registro. (Consejo Superior Universitario, 2003, p. 6).

Se debe considerar que, en la Universidad, el concepto de Banco de Proyectos se encuentra regulado a partir del artículo 16 del Acuerdo Superior 255 de 2003, así:

El Banco Universitario de Programas y Proyectos de Inversión se erigirá como un apoyo fundamental para el proceso de planeación. Se define como la instancia que registrará los programas y proyectos viables técnica, ambiental, socioeconómica y legalmente, y que fueren susceptibles de ser financiados, en la medida en que muestren coherencia con los planes de acción: el Institucional y los de las unidades académicas. (Consejo Superior Universitario, 2003, p. 4)

Por otro lado, para efectos del Banco de Proyectos, según el artículo 15, Acuerdo Superior 255 de 2003, se entiende por proyectos de inversión:

... el conjunto de acciones articuladas que exigieren la erogación de recursos, con el fin de resolver un problema o satisfacer una necesidad claramente identificada, en un período determinado. Inversión es toda erogación que incrementa o conserva el acervo de capital físico o social de la Universidad. Comprende: Recursos con destino a la construcción, adecuación y conservación de planta física; adquisición de terrenos, edificios, equipos, muebles, enseres, material didáctico, nuevas tecnologías, material bibliográfico, redes de telecomunicaciones e informática, software, herramientas y elementos de laboratorio; estudios de preinversión; programas de gestión ambiental; formación y capacitación de personal; y aportes de capital en entidades o empresas, entre otros. (Consejo Superior Universitario, 2003, p. 4)

En el Acuerdo Superior 255 no se interponen diferencias entre proyectos académicos y proyectos de soporte, ambos son considerados proyectos de inversión, aun así, internamente en la Universidad sí se presenta diferencia, por lo que existen múltiples bancos de proyectos, tanto para los ámbitos académicos como para los administrativos. Actualmente el banco de proyectos administrativos es gestionado desde la División de Planes y Proyectos, pero la gestión de los bancos de proyectos académicos se realiza desde las vicerrectorías académicas de la institución (Gestión de la Dinámica Organizacional, 2014).

1.1.5. Principios

La Universidad de Antioquia es regida por una serie de principios y valores donde se reconoce el respeto a las libertades de conciencia, opinión, información, enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra, buscando una real convivencia universitaria. Estos son:

- Igualdad
- Responsabilidad social
- Autonomía
- Universalidad
- Libertades de cátedra y de aprendizaje
- Normatividad
- Convivencia
- Excelencia académica
- Interdisciplinariedad
- Investigación y docencia
- Extensión
- Autoevaluación
- Cooperación Interinstitucional
- Participación
- Asociación
- Derecho universitario de petición
- Debido proceso
- Planeación
- Descentralización
- Regionalización
- Realidad económica y administrativa
- Prevalencia de los principios

Aquí es de interés el principio de *Descentralización*:

La organización académico administrativa se guía por criterios de descentralización y desconcentración de funciones en las facultades, todo ello enmarcado en procesos de integración y colaboración entre éstas. Tal organización sirve de apoyo para el cumplimiento de los fines académicos de la Institución y la función

administrativa se desarrolla con arreglo a los criterios de economía, celeridad, eficiencia, igualdad, imparcialidad, publicidad, contradicción, descentralización y desconcentración de funciones. (Universidad de Antioquia, 2017, p. 21)

1.2. Facultad de Ingeniería

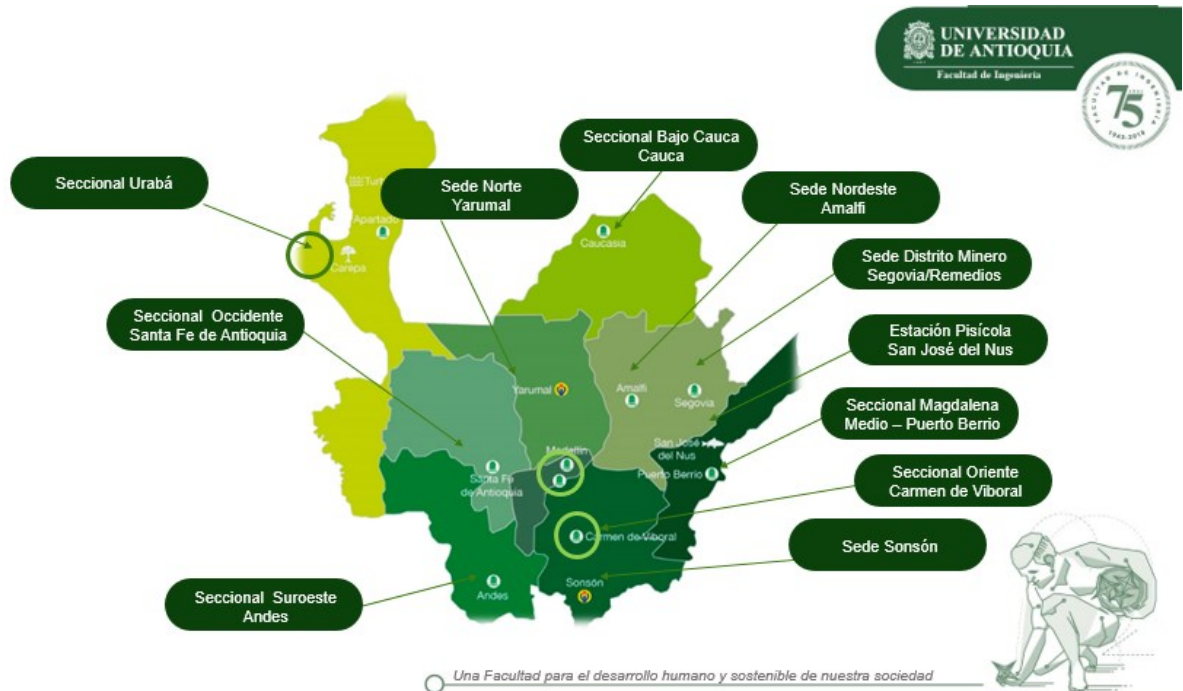
La Facultad de Ingeniería creada en febrero de 1943, es una de las más grandes de la Universidad de Antioquia en cuanto a programas académicos y población. Su máxima instancia administrativa está integrada por el decano, representante del Rector en la dependencia, y el Consejo de Facultad. Tiene presencia en las diferentes sedes y seccionales de la Universidad con programas académicos en la modalidad presencial, virtual y a distancia (Facultad de Ingeniería, s. f.).

La Facultad tiene como objetivos generales, en relación a la formación de ingenieros, la investigación y la asesoría:

Sus egresados deberán fundamentarse en el conocimiento profundo de las bases científicas de la matemática, la física y la química, con una sólida estructuración científica-tecnológica en cada una de las áreas específicas de acción correspondientes a cada carrera profesional. (Facultad de Ingeniería, s. f., p. 1)

Cada profesional tendrá el conocimiento comprensivo e integral sobre el desarrollo económico, tecnológico, cultural, social y humano de la realidad nacional y su desempeño se dará dentro de los parámetros de la responsabilidad, el respeto y la ética que el ejercicio profesional exige. (Facultad de Ingeniería, s. f., p. 1)

Figura 1. Sedes y seccionales de la U de A



Fuente: (Facultad de Ingeniería, 2018)

1.2.1. Misión

Formar ingenieros integrales y competentes, para un mundo globalizado; desarrollar la investigación, la educación continua y la consultoría profesional, orientadas a la innovación y gestión tecnológica, para contribuir, en un ambiente de convivencia, al desarrollo sostenible, a la transformación de las condiciones sociales y al mejoramiento de la calidad de vida de la región y del país, en armonía con los principios filosóficos de la Universidad de Antioquia (Facultad de Ingeniería, s. f.).

1.2.2. Visión

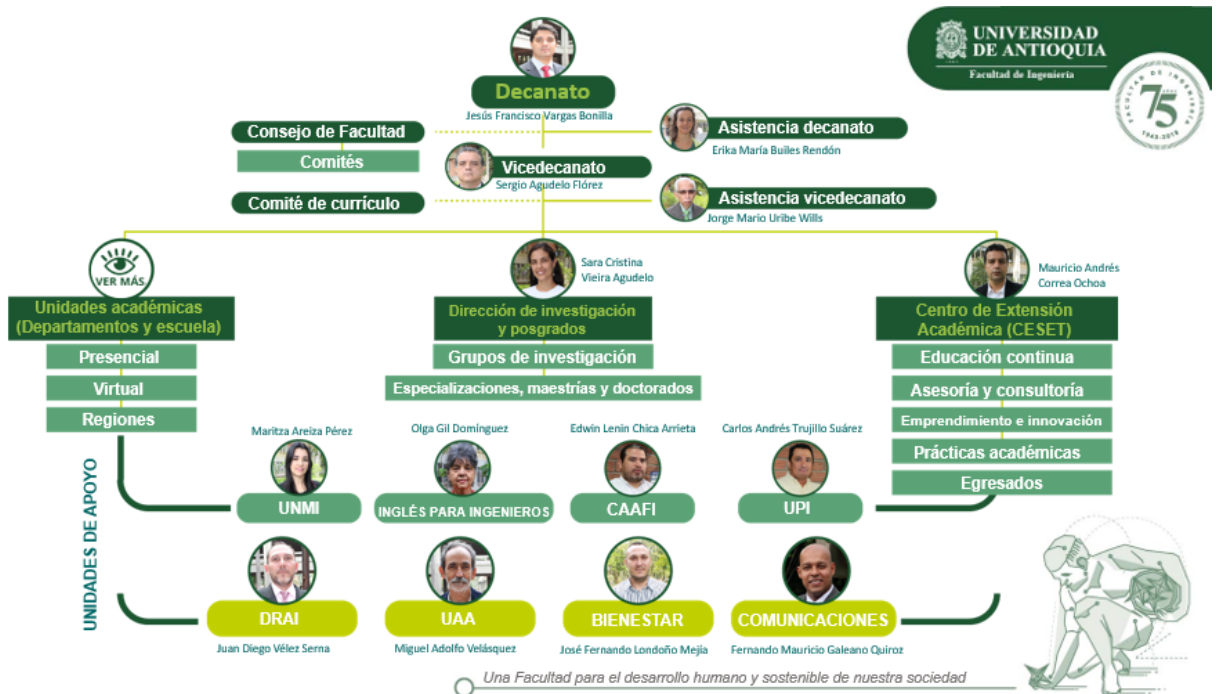
La Facultad de Ingeniería será líder en Colombia y reconocida en América Latina por la innovación basada en la investigación. Sus egresados se distinguirán por su

alta calidad profesional, su formación integral, su creatividad, su liderazgo y su aporte al desarrollo regional sostenible (Facultad de Ingeniería, s. f.).

1.2.3. Organigrama

La Facultad está compuesta por una oficina para los asuntos académicos por cada uno de los nueve departamentos académicos, cuatro unidades administrativas para los asuntos de investigación: extensión, apoyo logístico y apoyo administrativo, y una oficina encargada de los asuntos de posgrado.

Figura 2. Organigrama de la Facultad



Fuente: (Facultad de Ingeniería, 2018)

1.2.4. Proyectos de la Facultad de Ingeniería

En la Facultad se desarrollan diferentes tipos de proyectos:

- Investigación: son los que generan y desarrollan conocimiento
- Extensión: incluyen formación, asesoría y consultoría, son los que tienen relación con la comunidad
- Inversión: por medio de estos se realizan mejoras y modernización de infraestructura y equipos
- Estratégicos: están asociados al plan de acción de la administración
- Especiales: no son del área de conocimiento, pero de interés para la Facultad

En los últimos seis años se han iniciado en promedio 41 proyectos de investigación por año, como se muestra en la Tabla 1. En promedio la cuantía total de los proyectos es 9.500 millones de pesos por año, exceptuando 2013 y 2014, años en que se iniciaron proyectos financiados por el Sistema General de Regalías, con cuantías por encima del promedio.

Tabla 1. Datos de proyectos de investigación en la Facultad de Ingeniería ¹

	<i>Cantidad</i>	<i>Cuantía total</i>
<i>2013</i>	47	\$ 25.651.321.000
<i>2014</i>	45	\$ 23.811.444.739
<i>2015</i>	38	\$ 8.995.870.845
<i>2016</i>	34	\$ 11.524.831.277
<i>2017</i>	41	\$ 10.750.478.342
<i>2018</i>	46	\$ 6.640.716.015

Fuente: (Facultad de Ingeniería, 2018)

En la tabla 2 se muestran las estadísticas de los demás proyectos ejecutados en la Facultad en los últimos dos años.

¹ Información suministrada por el Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería en noviembre de 2018.

Tabla 2. Datos de proyectos de extensión en la Facultad de Ingeniería ²

Tipo de proyectos	2017		2018	
	Cantidad	Cuantía total	Cantidad	Cuantía total
<i>Consultoría profesional</i>	20	\$ 27.625.634.093	15	\$11.990.609.891
<i>Servicio técnico de laboratorio</i>	14	\$ 2.417.730.008	10	\$ 2.315.105.081
<i>Cooperación</i>	3	\$ 30.000.000 *	10	*
<i>Interventoría de obra</i>	3	\$ 2.610.236.182	13	\$ 1.027.489.855
<i>Consultoría en diseño</i>	0		0	
<i>Auditoría</i>	0		8	\$ 59.528.000
TOTAL	40	\$ 32.683.600.283	56	\$ 15.392.732.827

*No se cuenta con la información completa de los proyectos de cooperación

Fuente: Centro de Extensión Académica – CESET (Facultad de Ingeniería, 2018).

² Información suministrada por el Centro de Extensión Académica - CESET- de la Facultad de Ingeniería en diciembre de 2018.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Elaborar el plan para la implementación de la Unidad de Gestión de Proyectos definida por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, con el propósito de que los proyectos de la Facultad se gestionen de acuerdo con las metodologías de gestión de proyectos.

2.2 Objetivos específicos

- Analizar los modelos de madurez de gestión de proyectos.
- Diagnosticar el nivel de madurez en la gestión de proyectos que se lleva actualmente en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia.
- Proponer a partir de los resultados del diagnóstico, mejoras relevantes en estructura y procesos para la Unidad de Gestión de Proyectos que ha definido la Facultad de Ingeniería.
- Determinar los componentes del plan de implementación de la Unidad de Gestión de Proyectos de la Facultad de Ingeniería.

3. Planteamiento del problema

La educación en Colombia, según el Ministerio de Educación (2010b), se define “como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (p. 1). Es considerada un derecho y le corresponde al gobierno “regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia respecto del servicio educativo” (p. 1), garantizando calidad, cumplimiento y formación moral, intelectual y física. Igualmente, es responsabilidad del Estado garantizar el cubrimiento de la educación, y asegurar las mínimas condiciones para el acceso y permanencia de los estudiantes en el sistema educativo.

En relación al financiamiento de la educación superior, para la universidad pública en Colombia, por medio de la Ley 30 de 1992, artículo 86, se estableció que:

Los presupuestos de las universidades nacionales, departamentales y municipales estarán constituidos por aportes del Presupuesto Nacional para funcionamiento e inversión, por los aportes de los entes territoriales y por los recursos y rentas propias de cada institución. Las universidades estatales u oficiales recibirán anualmente aportes de los presupuestos nacional y de las entidades territoriales, que signifiquen siempre un incremento en pesos constantes, tomando como base los presupuestos de rentas y gastos, vigentes a partir de 1993. (Congreso de Colombia, 1992, p. 18)

Según esto, los aportes a las universidades públicas dependen del presupuesto asignado en el año 1993 y actualizado anualmente conforme al crecimiento de la inflación (Ministerio de Educación, 2010a). Por otro lado, en el artículo 87 de la misma ley, se estableció:

A partir del sexto año de la vigencia de la presente Ley, el Gobierno Nacional incrementará sus aportes para las universidades estatales u oficiales en un

porcentaje no inferior al 30% del incremento del Producto Interno Bruto. Este incremento se efectuará de conformidad con los objetivos previstos para el Sistema de Universidades Estatales u oficiales y en razón al mejoramiento de las instituciones que lo integran. (Congreso de Colombia, 1992, p. 18)

Conforme a la rendición de cuentas del Ministerio de Educación, entre el 2010 y el 2018, la inversión en educación pasó de \$20,8 billones a \$37,5 billones, convirtiéndose en el primer rubro del Presupuesto Nacional, mejorando cobertura y calidad de la educación en el país (Sistema Informativo del Gobierno, 2018). Igualmente, para el 2018 fue aprobado un incremento de los recursos para las universidades públicas, y en el 2019, después de varias negociaciones entre Gobierno y estudiantes, se logró un acuerdo que aumenta en más de 4,5 billones de pesos los recursos para la educación superior pública durante el cuatrienio (Ministerio de Educación, 2018).

A pesar de que se muestra un incremento en el presupuesto para el sector educación, las instituciones de educación superior públicas presentan un déficit de \$15 billones de pesos, según el Sistema Universitario Estatal (SUE) (Redacción - UdeA Noticias, 2018). Conforme con el profesor y columnista Francisco Cortés Rodas (2018), este déficit es debido al “impacto económico de la Ley 30 de 1992, la cual estableció que las transferencias que reciben las universidades crecieran al ritmo del comportamiento del IPC. Pero los gastos de funcionamiento, inversión y de personal han aumentado 5,9 puntos porcentuales por encima del IPC entre 2010 y 2017” (El Colombiano, agosto 14 de 2018, Columna). Sumado a esto, gran parte de los recursos destinados a la educación superior han sido invertidos en el programa “Ser pilo paga” y becas crédito, disminuyendo el porcentaje de inversión en las universidades públicas (Departamento Nacional de Planeación, 2016). Particularmente la Universidad de Antioquia, líder en la región, tiene un déficit para el 2018 de 68 mil millones de pesos y acumulado de \$113 mil millones (Vargas Torres, 2018).

El déficit en la financiación de la educación superior pública motiva a ejecutar de manera eficiente los recursos y optimizar los procesos. Particularmente, para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, es importante gestionar de manera adecuada sus diferentes tipos de proyectos, ya que se han identificado una serie de problemáticas en torno a estos:

- Falta de acompañamiento en la formulación de los proyectos.
- Falta de estudios para determinar la viabilidad.
- Falta de definición y manejo de riesgos.
- No se realiza control ni seguimiento detallado de las actividades del proyecto, solo se controlan los gastos e ingresos.
- Falta de estandarización de los procesos en gestión de proyectos.
- Dificultad en el cierre de los proyectos.

Estas dificultades son comunes en las organizaciones que carecen de oficinas de proyectos, como lo expresa Wearne (2014), pues se presentan problemas en la definición del proyecto, en la estimación de recursos, inadecuada gestión de los tiempos, costos, calidad, riesgos y contratos, inadecuada gestión del cambio y falta de experiencia del personal. Por otro lado, Haji-Kazemi, Andersen y Krane (2013), en su revisión de enfoques para detectar señales de alerta temprana en proyectos, identifican una serie de causas a las problemáticas asociadas a la carencia de una adecuada gestión de proyectos, como la falta de: análisis de riesgos, valor ganado, evaluación del desempeño, análisis de interesados, evaluación de madurez, análisis causa efecto, estimaciones inapropiadas, análisis de las características del proyecto, análisis del entorno del proyecto y no realizar consultas de proyectos anteriores.

Según el Project Management Institute, las organizaciones que tienen una oficina de proyectos en comparación con las que no tienen, reportan una mayor cantidad de proyectos que finalizan a tiempo, dentro del presupuesto y cumplen los objetivos

previstos. Las oficinas de proyectos ayudan a reducir proyectos fallidos, entregar proyectos por debajo del presupuesto, mejorar la productividad, entregar proyectos antes de lo previsto e incrementar el ahorro de costos, este último factor es muy importante, considerando la problemática ya expuesta de financiación de las universidades públicas (Project Management Institute, 2012).

A nivel nacional existen varias universidades que han implementado oficinas de proyectos dentro de sus unidades administrativas, como es el caso de la Facultad de Ciencias de la Universidad Pontificia Javeriana, que tiene en su estructura una Oficina de Coordinación de Proyectos; la Universidad Antonio Nariño con su Oficina de Proyectos PMO; y la Oficina de Gestión de Proyectos de la Universidad de Pamplona, entre otras. A nivel internacional son muchas las universidades que tienen oficinas de proyectos en sus estructuras organizacionales, por mencionar algunas, la Universidad de Victoria en Canadá; universidades en Estados Unidos como Stanford, Harvard y Princeton; y Oxford en Inglaterra.

Por todo lo anteriormente expuesto, la Facultad de Ingeniería considera que la implementación de una unidad de gestión de proyectos, diseñada a la medida de sus necesidades, le permitirá centralizar los proyectos, realizando un adecuado acompañamiento en la formulación, seguimiento, control y cierre de los proyectos, esperando una mejora en la rentabilidad y cumplimiento de estos, y permitiendo realizar una gerencia estratégica de sus diferentes tipos de proyectos.

4. Justificación

La Universidad de Antioquia busca proyectarse internacionalmente, comprometiéndose con la transformación de sí misma y siempre velando por la excelencia académica y la pertinencia de sus programas y proyectos misionales, así como la convivencia, los procesos administrativos, el desarrollo de sus sedes y la sostenibilidad financiera. En su Plan de Desarrollo 2017-2027 “Una Universidad innovadora para la transformación de los territorios”, la Universidad reafirma su compromiso con el conocimiento, la formación integral y la transformación de los territorios, contribuyendo a la equidad, la paz y la sostenibilidad ambiental (Universidad de Antioquia, 2017).

El Plan de Desarrollo está compuesto por seis temas estratégicos con sus objetivos y lineamientos, los cuales abordan lo misional y el quehacer universitario, la gobernabilidad institucional y el soporte de lo misional, la gestión administrativa y del financiamiento, la construcción de paz, equidad, inclusión e interculturalidad, y gestión del ambiente y la biodiversidad.

Dentro del tema estratégico 2: *Ciclos de vida de la comunidad universitaria*, en su objetivo estratégico 3: *Fortalecer la formación integral del personal administrativo hacia la construcción de comunidad universitaria*, se pretende desarrollar procesos consolidados de vinculación de los servidores administrativos planificados, dinámicos y ágiles, que respondan a las necesidades institucionales bajo principios de equidad, igualdad y trabajo digno, además de establecer prácticas consolidadas de eliminación de barreras comunicativas, tecnológicas, actitudinales, administrativas y académicas, que afronten los servidores administrativos vulnerables, especialmente aquellos con discapacidad, en su participación durante su ciclo de vida universitaria (Universidad de Antioquia, 2017).

Asimismo, en el tema estratégico 4: *Gestión administrativa y del financiamiento, una gestión integrada que transforma*, objetivo estratégico 3: *Consolidar la descentralización y desconcentración de estructuras, procesos y recursos, que le permitan a la Universidad la flexibilización y la sostenibilidad de la operación interna, y la mejora de la proyección y autonomía en los territorios en los que tiene presencia*, se procura desarrollar procesos académicos y administrativos descentralizados en seccionales y sedes, con autonomía, de acuerdo con las particularidades de los territorios y las capacidades institucionales, con un enfoque implementado de trabajo por procesos y por proyectos, y estructuras académico-administrativas flexibles para el desarrollo misional en correspondencia con la integración de saberes y la gestión del conocimiento (Universidad de Antioquia, 2017).

Igualmente, en el mismo tema estratégico 4, objetivo estratégico 7: *Mejorar la gestión del financiamiento y la administración de los recursos financieros para inversión y sostenibilidad universitarias*, en el marco de actuación de una institución de educación superior pública, la Universidad busca una administración con transparencia, eficiencia, eficacia y descentralizada de los recursos financieros de la Universidad (Universidad de Antioquia, 2017).

Estos últimos objetivos estratégicos llevan a la administración de la Facultad de Ingeniería, en la cual el decano es el representante del Rector y máxima autoridad en la unidad académica, gestor y promotor del desarrollo integral de la unidad académica (Consejo Superior Universitario, 1994). El actual decano de la facultad, Jesús Francisco Vargas Bonilla, en su plan de acción, pretende gestionar eficazmente los recursos y capacidades, apoyándose en estrategias planificadas y en sistemas de información institucionales integrados, además de actualizar el modelo administrativo para que responda eficientemente a las necesidades de las labores de docencia, investigación y extensión. Asimismo, pretende crear una unidad de gestión de proyectos, con la que se facilite la labor investigativa en lo referente a la ejecución de proyectos, con una unidad responsable del cumplimiento

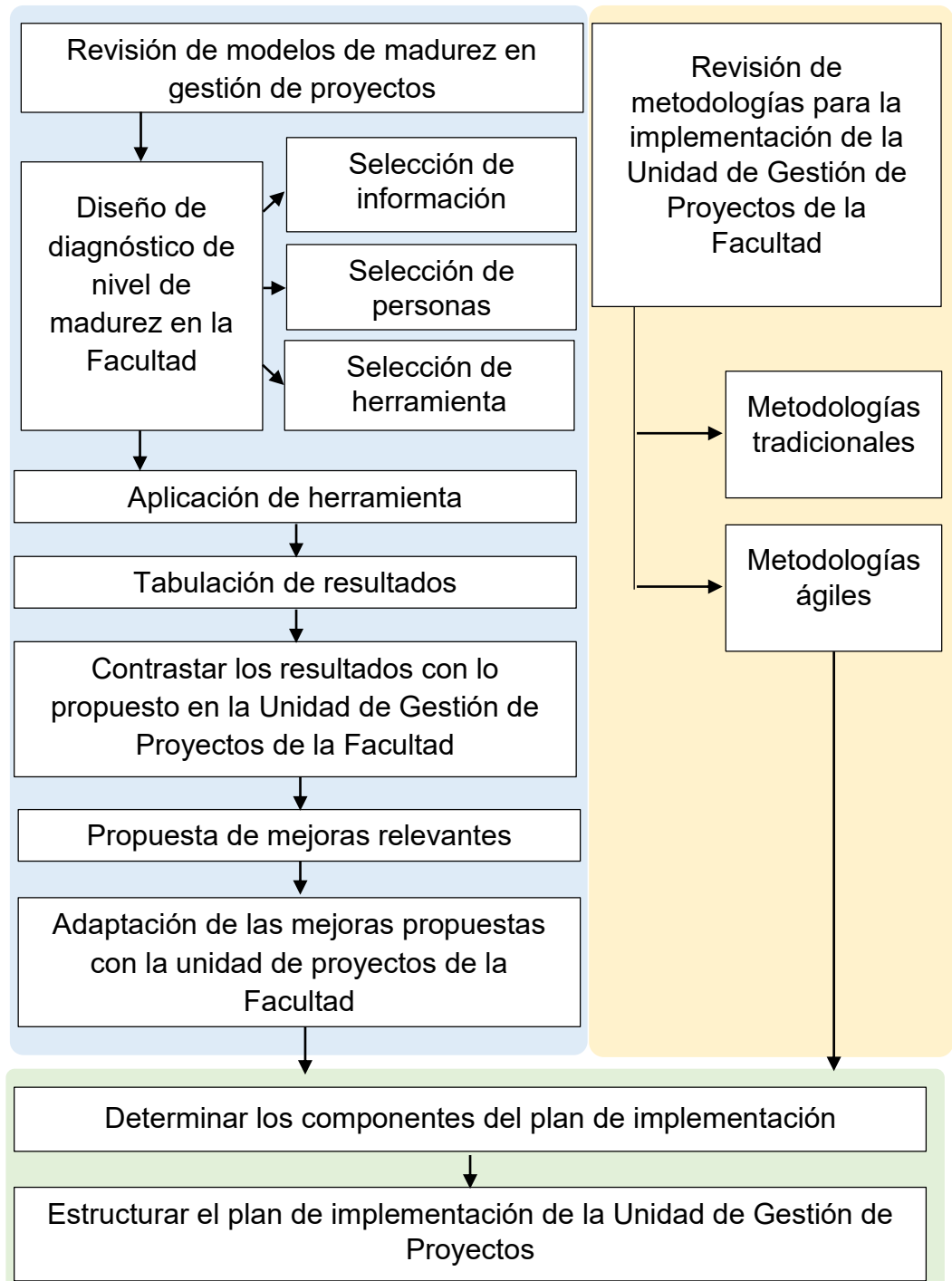
del ciclo completo en la gestión, la articulación y centralización de las acciones en su ejecución (Vargas Bonilla, 2016).

Con la unidad de gestión de proyectos propuesta por la Facultad, se pretende promover y desarrollar una cultura orientada a los proyectos, alineada con el plan estratégico de la Universidad de Antioquia, beneficiando desde el personal administrativo de la Facultad, con procesos más eficientes, hasta los docentes e investigadores, al reducirles la carga operativa. Igualmente, mejorará los rendimientos en los proyectos y ayudará a emplear los recursos financieros de manera más eficiente.

Implementando la Unidad de Gestión de Proyectos, la Facultad de Ingeniería podrá cumplir con su plan de acción, siendo más eficiente en la entrega de los proyectos, teniendo un aprendizaje y aprovechamiento de la experiencia, mayor control de los procesos, riesgos y calidad de los proyectos. Igualmente, se impulsa la unión y trabajo en equipo, y se genera una ventaja competitiva en la Facultad, propiciando nuevas oportunidades y aumentando la cantidad de proyectos.

5. Metodología

Figura 3. Diagrama de la metodología



Fuente: Elaboración propia, 2018.

6. Marco de conceptos

6.1 Proyecto

Según el Project Management Institute (2017), un proyecto es una actividad grupal temporal para producir un producto, servicio o resultado, que es único. Es temporal, dado que tiene un comienzo y un fin definidos, y por lo tanto tiene un alcance y recursos definidos. Es único, debido al conjunto específico de operaciones diseñadas para lograr una meta particular.

Para Clifford F. Gray y Erik W. Larson (2009) un proyecto “es un esfuerzo complejo, no rutinario, limitado por el tiempo, el presupuesto, los recursos y las especificaciones de desempeño y que se diseña para cumplir las necesidades del cliente” (p. 5). Por otro lado, Harold Kerzner (2001) dice que un proyecto puede ser considerado como una serie de actividades o tareas multifuncionales, con un objetivo específico a ser completado, dentro de un tiempo definido, con plazos y recursos limitados.

Sin importar la finalidad de los diferentes tipos de proyectos de la Facultad de Ingeniería (investigación, extensión, inversión, estratégicos y especiales), todos entran en las anteriores definiciones de proyecto, de las cuales se destacan algunas características comunes y esenciales como poseer un alcance definido, creación de un producto o servicio, tener un inicio y un fin establecidos, y presentar restricciones de tiempo y recursos. Sin embargo, como son diferentes los campos de aplicación, cambia la información para las entradas, herramientas, técnicas y salidas asociadas a cada tipo de proyecto, ya que estos dependen de los activos y procesos, las políticas, directrices, objetivos, así como de la cultura y el equipo de trabajo que los va a desarrollar.

6.2 Gerencia de proyectos

La gerencia de proyectos consiste en la planificación, organización, dirección y control de los recursos de una organización, para alcanzar un objetivo relativamente corto que ha sido establecido como parte de sus metas y estrategias. Para esto se emplean diferentes metodologías, minimizando errores y maximizando la eficiencia, las cuales se deben adaptar a las necesidades y características de los proyectos. Dentro de las más reconocidas se encuentran la metodología del Project Management Institute, y las ágiles.

6.2.1 Metodología del Project Management Institute (PMI)

Para el Project Management Institute (2017), la gerencia de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para ejecutar los proyectos en forma eficiente y efectiva, cumpliendo con los requisitos del mismo. El éxito de la gerencia de proyecto se mide por el cumplimiento del alcance, tiempo y costo definidos para un proyecto, garantizando la calidad del mismo.

El PMI en su guía del PMBOK® propone un conjunto de buenas prácticas para la gestión de proyectos, está conformada por 5 grupos de procesos y 10 áreas de conocimiento para un total de 47 procesos. Los grupos de proceso son: iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. Las 10 áreas del conocimiento, las cuales son utilizadas generalmente en la ejecución de los proyectos, son:

- Gestión de la integración
- Gestión del alcance
- Gestión del cronograma
- Gestión de los costos
- Gestión de la calidad

- Gestión de los recursos
- Gestión de las comunicaciones
- Gestión de los riesgos
- Gestión de las adquisiciones
- Gestión de los interesados

El trabajo realizado por la Facultad para el desarrollo de la Unidad de Gestión de Proyectos, se basa en los lineamientos de la metodología para el gerenciamiento de proyectos desarrollada por el Project Management Institute, considerando los grupos de procesos y las áreas de conocimiento, pero adaptado a la realidad y necesidades de la Facultad. La guía PMBOK ayuda a gestionar los proyectos de manera estructurada, permitiendo tener un mejor control y seguimiento durante la ejecución del proyecto.

6.2.1.1 Factores ambientales de la organización

“Los factores ambientales de la empresa hacen referencia a condiciones que no están bajo el control del equipo del proyecto y que influyen, restringen o dirigen el proyecto” (Project Management Institute, 2017, p. 38). Estos influyen positiva o negativamente en los proyectos y se deben considerar en la mayoría de los procesos de planificación. Los factores ambientales que pueden afectar a la gestión de proyecto se pueden clasificar en internos y externos.

Factores ambientales internos a la organización:

- Cultura, estructura y gobierno de la organización
- Distribución geográfica de instalaciones y recursos
- Infraestructura
- Software informático

- Disponibilidad de recursos
- Capacidad de los empleados

Factores ambientales externos a la organización:

- Condiciones de mercado
- Influencias y asuntos de índole social y cultural
- Restricciones legales
- Bases de datos comerciales
- Investigaciones académicas
- Estándares gubernamentales o de la industria
- Consideraciones financieras (macroeconómicas)
- Elementos ambientales físicos

6.2.1.2 Activos de los Procesos de la Organización (OPA)

En la gestión de proyectos existe un conjunto de variables que influyen positiva o negativamente en estos, estas variables están en gran medida condicionadas por la naturaleza de la organización. Los OPA son información, herramientas, documentos o conocimiento que posee la organización para ayudar en la gestión de proyectos; pueden ser procesos, políticas, procedimientos, bases de conocimiento específico, lecciones aprendidas de proyectos anteriores, entre otros (Project Management Institute, 2017).

6.2.2 Metodologías ágiles

Estas metodologías son una forma de gestionar proyectos, las cuales pueden ser utilizadas para cualquier proceso o proyecto, pero fueron fundadas en el desarrollo de software. Estas metodologías dividen los proyectos en partes pequeñas y

manejables, llamadas iteraciones, al final de cada iteración se produce algo de valor, el cual debe materializarse para obtener retroalimentación de los usuarios o partes interesadas. A diferencia de la gestión de proyectos en cascada, que está estrictamente secuenciada, en las metodologías ágiles no se comienza a diseñar hasta que se finalice la investigación, y no se comienza a desarrollar hasta que el diseño esté finalizado, igualmente, se trabaja un grupo interdisciplinario de manera simultánea (Philosophie, s. f.).

Existen varias metodologías a través de las cuales se pueden implementar proyectos ágiles; las metodologías que son las más utilizadas en la industria son Extreme Programming también conocida como XP, Scrum, Feature Driven Development (Desarrollo basado en funcionalidades) y Kanban (Sharma, Sarkar, & Gupta, 2012).

6.3 Oficina de gestión de proyectos

Citando nuevamente al Project Management Institute (2017), una oficina de gestión de proyectos (Project Management Office PMO) es una unidad de la organización que tiene como responsabilidad la dirección centralizada y coordinada de aquellos proyectos que estén bajo su gestión. Tiene como objetivo apoyar a la gerencia de proyectos y alinearlos a la estrategia organizacional, a través de la estandarización de procesos, herramientas y metodologías.

De la misma forma, Crawford (2000) define la oficina de gestión de proyectos como un proveedor de servicios y procesos completos para gestión de proyectos, los necesarios para que la organización logre realizar con éxito la administración de sus proyectos. Con esta oficina se pretende garantizar que la organización invierta en el mejor conjunto de proyectos y programas, obtenga los mayores beneficios posibles y optimice la capacidad y el uso de recursos.

Desde el año 2000, The Gartner Group, ahora Gartner, Inc. (2000), identificó cinco roles claves de una oficina de gestión de proyectos:

- Centro de metodología
- Evaluador de recursos
- Planificador de proyectos
- Centro de consultoría de gestión de proyectos
- Centro de análisis y revisión de proyectos

6.3.1 Tipos de oficinas de gestión de proyectos

Existen diferentes criterios para diferenciar las oficinas de gestión de proyectos, puede ser según el nivel de complejidad, reflejados en las responsabilidades y alcance de las mismas, definidos según las necesidades de cada organización. El PMBOK® propone 3 tipos de PMO (Project Management Institute, 2017):

- PMO de soporte
- PMO de control
- PMO directiva

Existen otros autores como Gerard M. Hill (2004), quien propone 5 tipos o niveles de PMO, siendo cada una más especializada que la anterior:

- Oficina de proyectos
- PMO básica
- PMO estándar
- PMO avanzada
- Centro de excelencia

6.4 Modelos de madurez en gestión de proyectos

La madurez de las organizaciones se define como el grado en el que esta desarrolla, asimila y mejora las buenas prácticas en la dirección de proyectos, programas y portafolios, con el propósito de ser competitiva, local y globalmente. Suele relacionarse con el logro de un nivel específico de punto máximo de desarrollo. Este concepto se utiliza para referirse a la capacidad que tiene una organización, proceso o unidad, para reconocer su actual punto de desarrollo en comparación con un estándar, y desarrollarse progresivamente en el tiempo hacia estadios superiores de madurez (Solarte-Pazos & Sánchez-Arias, 2014).

Para Darci Prado (2010), la madurez en el contexto de la gestión de proyectos, se relaciona con la generación de resultados más previsibles, mejorando la capacidad de la organización para gestionar sus proyectos con menores plazos, mayor adherencia a los costos previstos y mayor confianza en la entrega de resultados. Un modelo de madurez es una herramienta capaz de evaluar cualitativa y cuantitativamente, la capacidad de gestionar proyectos, y su aplicación debe ayudar a establecer planes de crecimiento para la organización.

Los modelos de madurez en gestión de proyectos se derivan de la necesidad de buscar la mejora continua y las mejores prácticas que generen mayores beneficios en pro de los objetivos corporativos. Los modelos de madurez posibilitan a las organizaciones medir y comparar sus iniciativas en un ámbito, indicando el estado actual de madurez en el que se encuentra la organización, y describen el camino a seguir. Son herramientas para describir, explicar y evaluar los ciclos de los proyectos (Prieto Morales, Meneses Villegas, & Vega Zepeda, 2015).

7. Selección de modelo de madurez en gestión de proyectos

El concepto de modelos de madurez se ha ido desarrollando desde hace varios años, siendo el Modelo de Madurez de Capacidades – CMM – el pionero de estos, fue desarrollado por el Software Engineering Institute (SEI) de la Universidad Carnegie Mellon para la ingeniería de software (Paulk, Curtis, Chrissis, & Weber, 2011). Consiste en cinco niveles diferentes de madurez: inicial, repetible, definido, administrado y optimizado, cada uno con sus propias áreas de proceso clave que identifican los problemas que deben abordarse para alcanzar un nivel de madurez, además un marco de integración que proporciona un medio para evaluar varios aspectos del proceso de producción de software (Iqbal, 2012).

Según Ludden et al. (2004), el CMM se ha empleado para el desarrollo de muchos otros modelos de madurez en otros campos, incluida la gestión de proyectos. Existen alrededor de cincuenta modelos diferentes de madurez, y cada uno aborda un aspecto específico de la organización; Iqbal (2012) menciona 17 modelos en la gestión de proyectos, estos son:

- Project Management Maturity Model (PMMM or KPM3) by Harold Kerzner
- Project Management Maturity Model (PMMM) by Jim K. Crawford
- Portfolio Management Maturity Model by Jim K. Crawford
- Berkeley Project Management Process Maturity Model PMPM or (PM)² by Young Hoon Kwak and C. William Ibbs
- Organizational Project Management Maturity Model (OPM3) by PMI
- PRINCE2 Maturity Model by OGC, UK
- Portfolio, Programme, and Project Management Maturity Model (P3M3) by OGC, UK
- ProjectFRAMEWORK™ Project Management Maturity Model by ESI International

- ProgramFRAMEWORK™ Program Management Maturity Model by ESI International
- PortfolioFRAMEWORK™ Portfolio Management Maturity Model by ESI International
- Programme Management Maturity Model by Russ Martinelli and Jim Waddell
- Cultural Project Management Effectiveness Model (CPMEM) by PMGS
- IMSI Project Management Assessment Model by Steve J. Holmes and Robert T. Walsh
- Project Portfolio Management Maturity Model by James S. Pennypacker, PM Solutions
- Project Risk Maturity Model (RMM) by Martin Hopkinson, QinetiQ, UK
- Risk Maturity Model by Dr. David Hillson
- Earned Value Management Maturity Model (EVM3) by Ray W. Stratton, ManagementConcepts

Como primer filtro en la selección del modelo de madurez, se parte de la hipótesis de que en la Facultad de Ingeniería se realizan solo proyectos, no se ejecutan programas ni portafolios, por lo que los modelos de madurez que se analizan para seleccionar el más indicado de aplicar, son aquellos que se enfocan a identificar las capacidades de la institución en el manejo de proyectos, exceptuando los modelos que evalúen la madurez exclusivamente en programas y portafolios. Igualmente, se omiten los modelos que pertenecen a firmas comerciales de soluciones en gestión de proyectos, de esta manera los modelos que se evalúan son los siguientes:

- Project Management Maturity Model (PMMM or KPM3) by Harold Kerzner
- Project Management Maturity Model (PMMM) by Jim K. Crawford
- Berkeley Project Management Process Maturity Model PMPM or (PM)2 by Young Hoon Kwak and C. William Ibbs

- Portfolio, Programme, and Project Management Maturity Model (P3M3) by OGC, UK
- Organizational Project Management Maturity Model (OPM3) by PMI

7.1 Project Management Maturity Model (KPM3)

En el 2001, Harold Kerzner en su libro *Strategic Planning for Project Management Using a Project Management Maturity Model* presenta su modelo de madurez en gerencia de proyectos. Está compuesto por cinco niveles, cada uno de los cuales representa un grado de madurez, y por medio de una serie de cuestionarios, se puede identificar el nivel en que se encuentra la organización (Kerzner, 2001).

Tabla 3. Niveles del modelo KPM3

Nivel 1: Lenguaje Común	La organización reconoce la importancia de trabajar bajo la metodología de gestión de proyectos y la necesidad de un conocimiento básico en la teoría, lenguaje y terminología de la gerencia de proyectos. El uso de la gerencia de proyectos es esporádico, las decisiones se toman siguiendo intereses particulares y no pensando en la organización como un todo.
Nivel 2: Procesos Comunes	La organización reconoce la necesidad de definir y desarrollar procesos comunes, de tal forma que los buenos resultados de un proyecto puedan ser replicados en otros. Conjuntamente se reconoce que la organización aplica los principios de gerencia de proyectos en otras metodologías de la empresa.
Nivel 3: Metodología singular	La organización entiende la importancia de la sinergia de todas las metodologías corporativas dentro de una metodología singular y propia en gerencia de proyectos, haciendo que el proceso de control sea más sencillo. Están

	familiarizados con el concepto de gerencia de proyectos, además hay un soporte visible en todos sus niveles y se entienden los roles y necesidades.
Nivel 4: Evaluación Comparativa	La organización reconoce que el mejoramiento de los procesos de manera continua es necesario para mantener una ventaja competitiva. Identifican y definen su punto de referencia para realizar la comparación con otras organizaciones. Adicionalmente, cuentan con una oficina de proyectos que se encarga de concentrar y alinear el conocimiento en gerencia de proyectos y los procesos de mejora continua.
Nivel 5: Mejoramiento continuo	La organización decide si utiliza la información obtenida en la evaluación comparativa para mejorar sus procesos, además recolecta lecciones aprendidas para generar conocimiento y experiencias que se comparten con otros grupos de proyectos.

Fuente: Elaboración propia basada en Kerzner (2001)

7.2 Project Management Maturity Model (PMMM)

Este modelo desarrollado por Jim K. Crawford se basa en las diez áreas de conocimiento del PMBOK® para determinar la madurez en la organización. El modelo tiene cinco niveles de madurez, cada área de conocimiento cuenta con una descripción detallada de los niveles de madurez según sus características, pero hay una descripción general de los estos (Crawford, 2002).

Tabla 4. Niveles de madurez del PMMM

	Integración	Alcance	Tiempo	Costo	Calidad	Recursos humanos	Comunicaciones	Riesgo	Adquisiciones	Interesados
Nivel 1: Proceso inicial	La organización entiende la definición de un proyecto y es consciente de la necesidad de un conocimiento básico en terminología y gerencia de proyectos, pero no hay prácticas o estándares establecidos. La documentación es suelta y ad hoc, y las métricas se recogen informalmente.									
Nivel 2: Procesos estructurados y estándares	La organización tiene procesos definidos para la gestión de proyectos con documentación, pero no están estandarizados. La administración respalda la gerencia de proyectos, pero la organización no la comprende completamente, ni hay un mandato organizacional. La gestión funcional está involucrada en la gestión de proyectos más grandes y más visibles, y estos normalmente se ejecutan de manera sistemática. Se realizan métricas en cronograma, costo y rendimiento técnico.									
Nivel 3: Estándares organizacionales y procesos institucionalizados	La organización tiene procesos de gestión de proyectos establecidos como estándares organizativos, casi todos los proyectos los utilizan con una excepción mínima e involucran a los clientes como miembros activos e integrales del equipo del proyecto. La administración ha institucionalizado los procesos y estándares con documentación formal, y participa regularmente en las decisiones y en los temas clave del proyecto. Los procesos de gestión de proyectos suelen ser automatizados y se adaptan a las características de cada proyecto.									
Nivel 4: Proceso administrado	Los proyectos se gestionan teniendo en cuenta cómo se realizó en el pasado y lo que se espera para el futuro. Los proyectos, los cambios, y los problemas se evalúan en función de las métricas de estimaciones de costos, estimaciones de referencia y cálculos del valor ganado (métricas de eficiencia y efectividad). Los procesos y estándares están documentados. La información del proyecto se integra con otros sistemas corporativos para optimizar la toma de decisiones. La administración entiende la gestión de proyectos, los procesos se ejecutan bien, se administran en el nivel correcto y se diferencian los estilos de administración y la gestión de proyectos.									
Nivel 5: Proceso de optimización	Los procesos están implementados y se utilizan para mejorar las actividades de gestión de proyectos. Las lecciones aprendidas se examinan y utilizan para mejorar los procesos de gestión de proyectos, estándares y documentación. Las métricas recopiladas durante la ejecución del proyecto se utilizan para comprender el rendimiento de un proyecto y para tomar decisiones de gestión organizativa para el futuro. La organización y la administración se enfocan en la gestión eficaz de proyectos y la mejora continua.									

Fuente: Elaboración propia basada en (Crawford, 2002)

7.3 Berkeley Project Management Process Maturity Model (PM)2

Este modelo de madurez proporciona un medio para identificar y medir cinco niveles de madurez, en los que se revisan los procesos y prácticas de la gestión de proyectos en las diez áreas del conocimiento y cinco grupos de procesos propuestos por el Project Management Institute (PMI). El modelo pretende ayudar de forma gradual, por medio de un proceso ordenado y disciplinado, a las empresas a madurar en su gestión de proyectos, evaluando fortalezas y debilidades de la gestión de proyectos a nivel organizacional, permitiendo comparar con otras organizaciones similares (Kwak & Ibbs, 2002).

A continuación se describen los niveles de madurez en gestión de proyectos, propuestos por Kwak e Ibbs (2000):

Nivel 1 - Ad-hoc: en este nivel no hay procedimientos formales o planes para ejecutar un proyecto. Las actividades del proyecto no están claramente definidas, los procesos son impredecibles y mal controlados, y la recopilación y análisis de datos no se realizan de manera sistemática. No se emplean herramientas y técnicas de gestión de proyectos, o se utilizan de manera muy precaria.

Nivel 2 - Etapa de planificación: en este nivel se utiliza para la gestión de proyectos procesos informales e incompletos, los cuales son parcialmente reconocidos y controlados por los gerentes de proyecto. La recopilación y análisis de datos, y la identificación de problemas se realizan de manera informal, pero no están documentados. Las organizaciones están más orientadas al trabajo en equipo, comprenden los compromisos básicos del proyecto, sin embargo, cuando se le presentan proyectos nuevos o desconocidos, se enfrenta a un caos importante en la gestión y el control del proyecto. Organizaciones en el nivel 2 son eficientes en la planificación de proyectos individuales.

Nivel 3 - Etapa de gerenciado: en este nivel los procesos de gestión de proyectos son más robustos y demuestran características de planificación sistemática y control. La recopilación y análisis de datos, y la identificación de la mayoría de problemas se documentan de manera informal para fines de planificación y control del proyecto. Las organizaciones en este nivel trabajan arduamente para integrar equipos multifuncionales y formar un equipo de proyecto, compartiendo varios tipos de datos analizados para ayudarlos a trabajar juntos como una unidad integrada durante toda la duración del proyecto.

Nivel 4 - Etapa integrada: en este nivel los procesos de gestión de proyectos son formales, están bien definidos, medidos cuantitativamente, comprendidos, ejecutados y se documentan. Los datos se estandarizan, recopilan y almacenan en una base de datos para evaluar y analizar el proceso de manera efectiva, utilizándolos para anticipar y prevenir impactos adversos sobre la productividad o la calidad. La organización puede planificar, administrar, integrar y controlar múltiples proyectos de manera eficiente, además muestra un fuerte sentido de trabajo en equipo dentro de cada proyecto y entre proyectos.

Nivel 5 - Etapa de sostenimiento: en este nivel las organizaciones mejoran continuamente sus procesos y prácticas de gestión de proyectos. Los datos se recopilan automáticamente, se analizan y evalúan rigurosamente para identificar los elementos del proceso más débiles y mejorarlos. Los problemas asociados se comprenden completamente y se abordan de manera continua para garantizar el éxito del proyecto. Las ideas innovadoras se persiguen, prueban y organizan para mejorar los procesos. Los equipos del proyecto son dinámicos, energéticos y fluidos, cada miembro hace un esfuerzo para mantener el entorno impulsado por el proyecto.

7.4 Portafolio, Programme and Project Management Maturity Model (P3M3)

La Oficina de Comercio Gubernamental del Reino Unido desarrolló el Modelo de Madurez en Gestión de Portafolios, Programas y Proyectos como guía de referencia de las mejores prácticas estructuradas, la cual permite evaluar resultados e identificar oportunidades de mejora, con el fin de ayudar a las organizaciones a mejorar su eficiencia y llegar al éxito. Contiene tres submodelos independientes, permitiendo que la evaluación pueda realizarse utilizando uno, dos o todos ellos (Office of Government Commerce, 2006).

- Gestión de Portafolios (PfM3)
- Gestión de Programas (PgM3)
- Gestión de Proyectos (PjM3)

P3M3 sigue la estructura CMM, utilizando un marco de madurez de cinco niveles, cada submodelo tiene una definición para los niveles según las características propias, aun así, en general los conceptos en cada nivel son similares a los expuestos en los modelos anteriores.

- Nivel 1: Proceso de Conocimiento (carencia de procesos)
- Nivel 2: Procesos repetibles
- Nivel 3: Procesos definidos
- Nivel 4: Procesos gestionados
- Nivel 5: Procesos optimizados

Se centra en las siguientes siete perspectivas de proceso, las cuales se pueden evaluar en los tres submodelos, ya sea en conjunto o de manera independiente, y se califican según los cinco niveles de madurez.

- Control a la gestión

- Gestión de beneficios
- Gestión financiera
- Gestión de los interesados
- Gestión de riesgos
- Gestión de recursos
- Gobernanza organizacional

Nota: el modelo de madurez PRINCE2 o P2MM se deriva del P3M3, por lo que solo se aborda la descripción del modelo general (Office of Government Commerce, 2010).

7.5 Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)

Este modelo de madurez es un estándar publicado por el PMI que ayuda a las organizaciones a comprender la gestión de proyectos, medir su madurez versus un amplio conjunto de mejores prácticas, identificar oportunidades de mejora y establecer una estrategia exitosa y consistente en gestión de proyectos, alineada con la estrategia organizacional. El OPM3 es un modelo muy flexible y se puede utilizar en todo tipo de empresas (Project Management Institute, 2013).

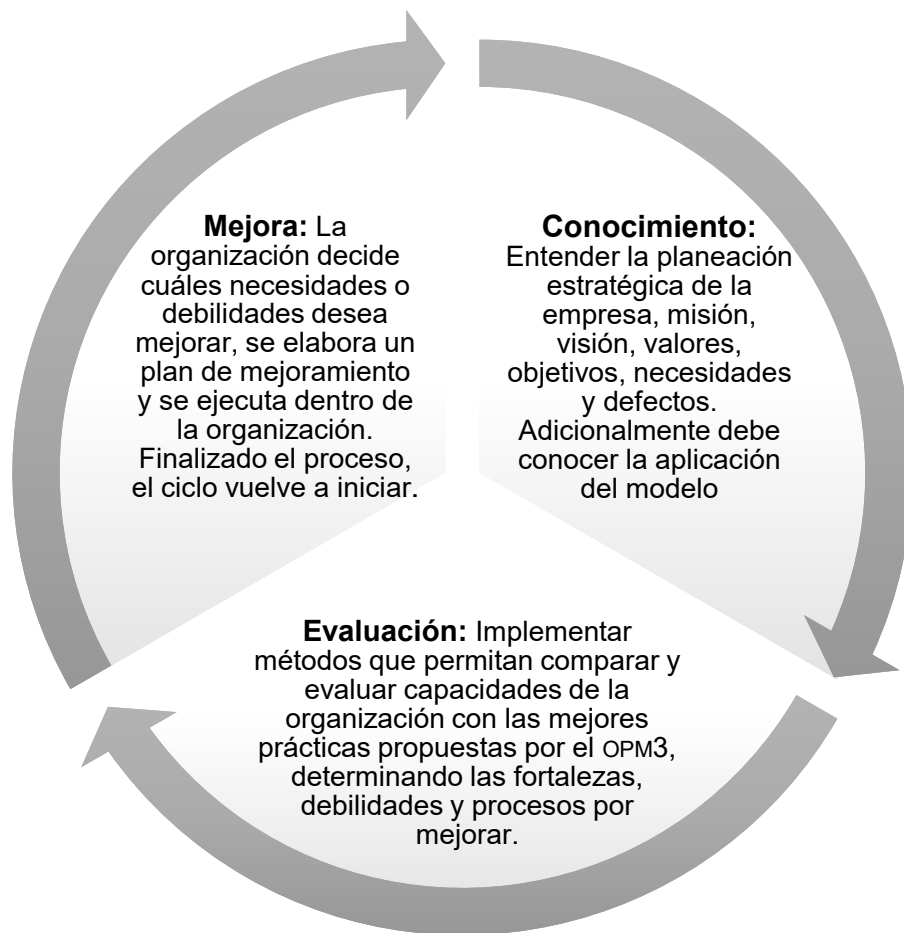
Según Iqbal (2012), el modelo es muy interesante, pues comienza con la identificación de la organización y no de los proyectos, además no se encuentra en capas convencionales, sino en un modelo multidimensional: dominios, facilitadores organizacionales y procesos mejorados.

Los dominios son proyectos, programas y portafolio. Los facilitadores organizacionales buscan que el ambiente de la organización sea compatible con el marco de ejecución de la estrategia de gestión de proyectos, entre estos se encuentran facilitadores estructurales, culturales, tecnológicos y de recursos humanos. Los procesos de mejora incluyen la estandarización, medición, control y mejora continua. Estas dimensiones pueden aplicarse y entenderse desde los cinco

grupos de procesos de gestión de proyectos, iniciar, planificar, ejecutar, controlar y cerrar.

La aplicación del OPM3 se realiza de manera cíclica, esto con el propósito de llegar al mejoramiento continuo. Se parte de la adquisición de conocimiento, se evalúa, y seguido se planifican y gestionan mejoras; finalmente, el ciclo vuelve a empezar.

Figura 4. Ciclo de implementación de OPM3



Fuente: Elaboración propia basada en el OPM3 del PMI (2013)

El marco OPM3 proporciona procesos para evaluar las prácticas de una organización en comparación con las mejores prácticas del modelo. Las Mejores Prácticas son los métodos actualmente reconocidos en una industria determinada, para lograr un objetivo u objetivo definido.

7.6 Análisis comparativo de los modelos de madurez

Para elegir el modelo de madurez en gestión de proyectos, se realiza una comparación de los modelos descritos y se consideraron los siguientes criterios:

Versiones: este criterio demuestra la actualización constante del modelo y su mejoramiento continuo, con base en las exigencias de la industria, ya que en general los modelos se desarrollan a partir de experiencias y resultados de varias empresas en la gestión de proyectos.

Última versión: está relacionado con el criterio anterior, según el año de la última versión, se puede evaluar cuál está más alineado con las nuevas tendencias en el tema de gestión de proyectos. Con un modelo más actualizado y vigente se realiza un mejor análisis de la organización.


Certificaciones: tener una certificación genera confiabilidad, es sinónimo de prestigio, seguridad, calidad y de procesos bien ejecutados. Igualmente, se puede entender que el modelo ha sido probado, evaluado y es reconocido por expertos en el tema.

Implementación: con este criterio se busca evaluar la flexibilidad del modelo al momento de implementarse en diferentes industrias y tipos de organizaciones. Pueden ser modelos con herramientas establecidas, que para tener resultados significativos requieren ser implementados tal como están diseñados, o modelos que permiten evaluar ciertas áreas de interés, sin perder validez de la información.

Consultorías: si el modelo de madurez es ofrecido como un servicio de ayuda a las organizaciones, este ha sido evaluado, comentado, criticado y perfeccionado, generando más confianza en su contenido.

Con la información recolectada de los modelos de madurez, se evalúan según los cinco criterios descritos, en una escala de colores donde el verde es el mejor resultado posible, y amarillo el menor resultado posible. El modelo que se selecciona es el que presenta mejor calificación en todos los criterios.

Tabla 5. Evaluación de criterios en los modelos de madurez



	KPM3	PMMM	(PM)2	P3M3	OPM3
Versiones	2	3	3	3	3
Última versión	2005	2005	2002	2010	2013
Certificaciones	No	No	No	Si	Si
Implementación	Cuestionario Estándar	Cuestionario Estándar	Cuestionario Estándar	Cuestionario Estándar	Cuestionario Flexible
Consultorías	Sí	Sí	No	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia, 2018.

En general los modelos tienen varias versiones, lo que indica que han sido implementados y actualizado desde su creación, aun así, las últimas versiones de varios modelos tienen más de diez años, evidenciando falta de vigencia. Los modelos P3M3 y OPM3 son los que tienen actualizaciones más recientes, por lo tanto, están más alineados con las nuevas tendencias. Igualmente, estos dos modelos son los únicos que cuentan con certificaciones, siendo posiblemente más confiables que los demás.

Los tres primeros modelos de madurez (KPM, PMMM y (PM)2) son muy específicos para la gestión de proyectos, siendo modelos muy planos desarrollados en las líneas del modelo de madurez de capacidad (CMM). Son unidimensionales por lo que solo servirían para evaluar un aspecto y no la madurez organizacional multidisciplinaria.

Los modelos que presentan mejores características, según los criterios de evaluación seleccionados, son P3M3 y OPM3, la diferencia principal radica en la implementación, pues los cuestionarios del P3M3 no son flexibles como los del OPM3, además este último permite una evaluación multidimensional, por lo que se selecciona el OPM3 para realizar el diagnóstico de madurez en gestión de proyectos en la Facultad de Ingeniería.

8. Diagnóstico de madurez en gestión de proyectos

8.1 Diseño de herramienta para diagnóstico

8.1.1 Fuentes de información

Para obtener la información necesaria y poder realizar un adecuado diagnóstico de madurez, las fuentes de información son primarias.

Los diferentes tipos de proyectos realizados en la Facultad se ejecutan generalmente desde tres frentes diferentes: los compromisos técnicos son a cargo de los programas académicos y docentes investigadores; los compromisos financieros son realizados por la administración de la Facultad; y los compromisos legales, según sea su complejidad, los realizan desde la administración de la Facultad o directamente de la administración central de la Universidad. Teniendo esto presente, se consideran los diferentes roles, cargos y niveles de mando de la Facultad para recolectar la información necesaria para el diagnóstico.

Además de variedad de roles y cargos, se tienen diferentes tipos de contratación, como vinculados, ocasionales, cátedra, por medio de cooperativas, prestación de servicios, entre otros, lo que genera una rotación de personal dependiendo del tipo de contrato y época del semestre. Para seleccionar a las personas con las que se realiza el trabajo de campo, se cuenta con una base de datos suministrada por la Unidad de Bienestar de la Facultad en diciembre de 2018, con el personal de las diferentes unidades académicas y administrativas de la sede principal de la Facultad (Ciudad Universitaria).

8.1.2 Instrumento de levantamiento de información

El modelo OPM3 cuenta con una serie de preguntas para identificar el uso de las Mejores Prácticas, estas preguntas abordan tres dimensiones (dominios, facilitadores organizacionales y procesos mejorados) y las relacionan entre ellas. Con las respuestas obtenidas se realiza el diagnóstico de madurez de la organización, por lo que es muy importante seleccionar el instrumento de levantamiento de información adecuado.

La entrevista estructurada es la mejor opción para este trabajo de campo, ya que permite guiar el levantamiento de información, minimizar el tiempo de intervención, se obtiene una conexión con el entrevistado, permitiendo identificar su lenguaje corporal: gestos, expresiones, inconformidades, tonos de voz; revelando comportamientos reales, así como intencionados, información útil para desarrollar el plan de implementación, además permite observar la cultura corporativa de la organización.

Considerando la gestión de proyectos que se lleva a cabo en la Facultad, la Unidad de Gestión de Proyectos en desarrollo, la necesidad de identificar proceso por áreas de conocimiento y, en gran medida, la cultura organizacional, se formulan 40 preguntas basadas en las Mejores Prácticas ofrecidas por el OPM3. Igualmente, la herramienta seleccionada para el trabajo de campo y los perfiles de las personas a entrevistar limitan el número de preguntas, debido a que no es posible realizar entrevistas que tarden más de treinta minutos.

Aun así, el conjunto de preguntas estructuradas permite identificar el uso de técnicas generales en gestión de proyectos, su alineación con la estrategia de la Facultad, la capacidad de administración general, así como evidenciar el nivel de implementación de las diez áreas de conocimiento. Las preguntas se dividen en cinco grupos, según se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6. Distribución de preguntas del OPM3

	Cantidad
<i>Alineación estratégica</i>	6
<i>Competencias en administración</i>	10
<i>Técnicas de gestión de proyectos</i>	8
<i>Métricas de gestión de proyectos</i>	4
<i>Procesos mejorados</i>	12
Total	40

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Para responder a estas preguntas, el OPM3 recomienda un método de puntuación binario o de medidas variables, a pesar de ser más rápida la respuesta binaria (sí o no), se selecciona el método de medidas variables, de esta manera las respuestas permiten evaluar qué tanto o con qué frecuencia se realiza la mejor práctica seleccionada. En la siguiente tabla se describen las posibles respuestas:

Tabla 7. Método de puntuación de medidas variables de OPM3

Puntaje	Respuesta
3	Completamente implementado y consistente
2	Completamente implementado pero no consistente
1	Parcialmente implementado
0	No se ha implementado

Fuente: Traducido del OPM3 (Project Management Institute, 2013)

8.1.3 Personal entrevistado

A diciembre de 2018, la Facultad contaba con aproximadamente 400 colaboradores entre docentes, directivos y personal administrativo. Se realiza un muestreo no probabilístico, seleccionando en total 25 entrevistados con diferentes perfiles, de la siguiente manera:

Tabla 8. Personal encuestado

<i>Perfil</i>	<i>Cantidad</i>
<i>Directores grupos de investigación</i>	5
<i>Docentes investigadores</i>	5
<i>Directivos administrativos</i>	5
<i>Rangos medios administrativos</i>	5
<i>Auxiliares administrativos</i>	5
Total	25

Fuente: Elaboración propia, 2019.

8.2 Resultados del diagnóstico de madurez

8.2.1 Aplicación de la herramienta

Se realizaron las 25 encuestas propuestas a los diferentes perfiles seleccionados, con una duración aproximada de treinta minutos cada una, obteniendo además información de la cultura organizacional de la Facultad. Igualmente, se identificaron los procesos que no tenían conocimiento de su existencia o implementación. En el Anexo 1 se muestra la encuesta aplicada.

Es de resaltar que todo el personal entrevistado tuvo una actitud positiva ante el ejercicio y expectativa de los resultados, ya que en general consideran importante

la implementación de una unidad de gestión de proyectos, para unificar criterios entre los diferentes tipos de proyectos desarrollados en la Facultad.

Por otro lado, la división de tipos de proyectos de la Facultad hizo que los entrevistados vacilaran al dar una respuesta, ya que los procesos de los proyectos de extensión e investigación son muy diferentes, siendo esto uno de los retos más importantes de la Unidad de Gestión de Proyectos.

Para efectos del siguiente análisis de madurez en gestión de proyectos, considerando las preguntas planteadas, una adaptación de la metodología OPM3 y la escala propuesta por la estructura CMM, se definen los siguientes niveles:

Tabla 9. Niveles de madurez en gestión de proyectos

<i>Puntuación</i>	<i>Nivel</i>	<i>Descripción</i>
0 - 0.7	Deficiente	Carencia o mínimo conocimiento en gestión de proyectos, no hay procedimientos para ejecutar proyectos, ni se emplean herramientas o técnicas.
0.8 - 1.5	Básico	Conocimiento elemental en gestión de proyectos, hay procedimientos para ejecutar proyectos pero no están estandarizados, se emplean herramientas y técnicas de gestión de proyectos de manera precaria.
1.6 - 2.3	Satisfactorio	Conocimiento intermedio en gestión de proyectos, hay procedimientos definidos para la gestión de proyectos, empleando herramientas y técnicas, pero no son consistentes. Demuestran características de planificación sistemática y control.

2.4 - 3

Bueno

Conocimiento avanzado en gestión de proyectos, los procedimientos son formales, se ejecutan bien y son comprendidos. Hay planificación sistemática y control.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

8.2.2 Resultados por grupo de preguntas

8.2.2.1 *Alineación estratégica*

Este grupo de preguntas tiene el propósito de identificar si los procesos, equipos de trabajo y técnicas de gestión de proyectos, están alineadas con la estrategia de la Facultad.

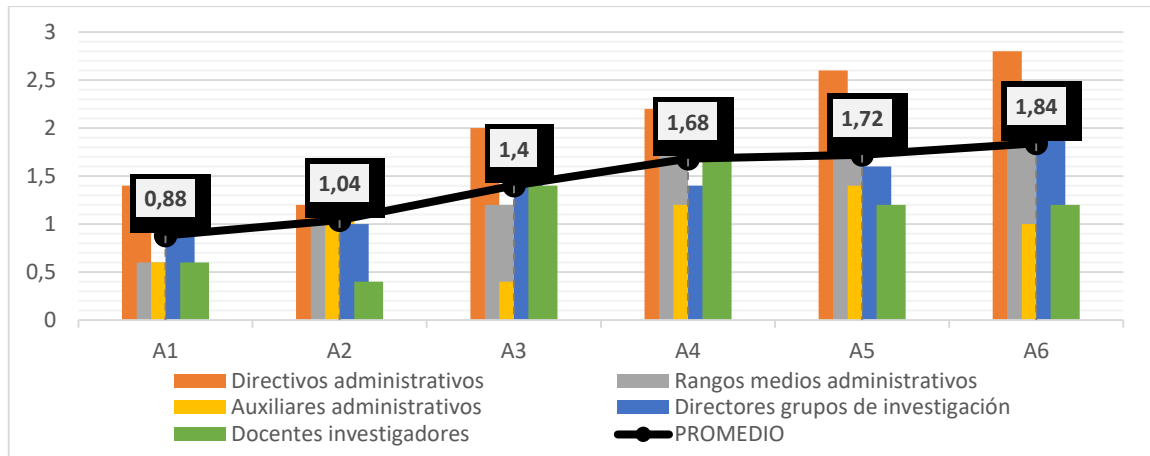
- **A1:** ¿La Facultad tiene un sistema de desempeño formal que evalúa a los equipos y resultados generales de los proyectos?
- **A2:** ¿Existen procesos y sistemas formales de evaluación del desempeño para evaluar a las personas y equipos de proyectos?
- **A3:** ¿Los equipos de proyectos comunican y entienden las metas y objetivos de la Facultad?
- **A4:** ¿Se evalúa y considera la inversión de recursos humanos y financieros al seleccionar proyectos?
- **A5:** ¿En la Facultad se alinean y priorizan los proyectos según los objetivos estratégicos?
- **A6:** ¿Se evalúa y considera el valor de los proyectos para la organización cuando se seleccionan?

Tabla 10. Resultados preguntas alineación estratégica

ID	PROMEDIO	No implementado ← → Implementado y consistente				
		Directivos administrativos	Rangos medios administrativos	Auxiliares administrativos	Directores grupos de investigación	Docentes investigadores
A1	0,88	1,4	0,6	0,6	1,2	0,6
A2	1,04	1,2	1	1,6	1	0,4
A3	1,4	2	1,2	0,4	2	1,4
A4	1,68	2,2	1,8	1,2	1,4	1,8
A5	1,72	2,6	1,8	1,4	1,6	1,2
A6	1,84	2,8	2	1	2,2	1,2

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Gráfico 1. Respuestas a preguntas de alineación estratégica



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Las respuestas están entre los niveles básico y satisfactorio, se muestra que consideran relevante alinear los proyectos con la estrategia de la Facultad, teniendo en cuenta el valor económico e impacto social al momento de seleccionar proyectos, evidenciando que habitualmente se piensa como organización, no solo como proyectos individuales e independientes. Aun así, el conocimiento de los objetivos, de la estrategia y, en general de la Facultad, no es una prioridad al momento de ejecutar proyectos, pues no hay procedimientos establecidos para esto.

Por otro lado, tampoco hay procesos formales para evaluar el desempeño individual, pues depende del tipo de vinculación con la organización, como tampoco evaluar resultados generales de los proyectos, lo cual afecta en el crecimiento y desarrollo de los equipos de proyectos, pues no se realiza una retroalimentación.

En relación a la alineación estratégica, se puede concluir que la Facultad está en un **nivel básico**, siendo necesario reforzar la divulgación de metas y objetivos como organización, y que los proyectos se alineen a estos.

8.2.2.2 Competencias en administración

Este grupo de preguntas tiene como propósito identificar capacidades, competencias y conocimientos en administración general.

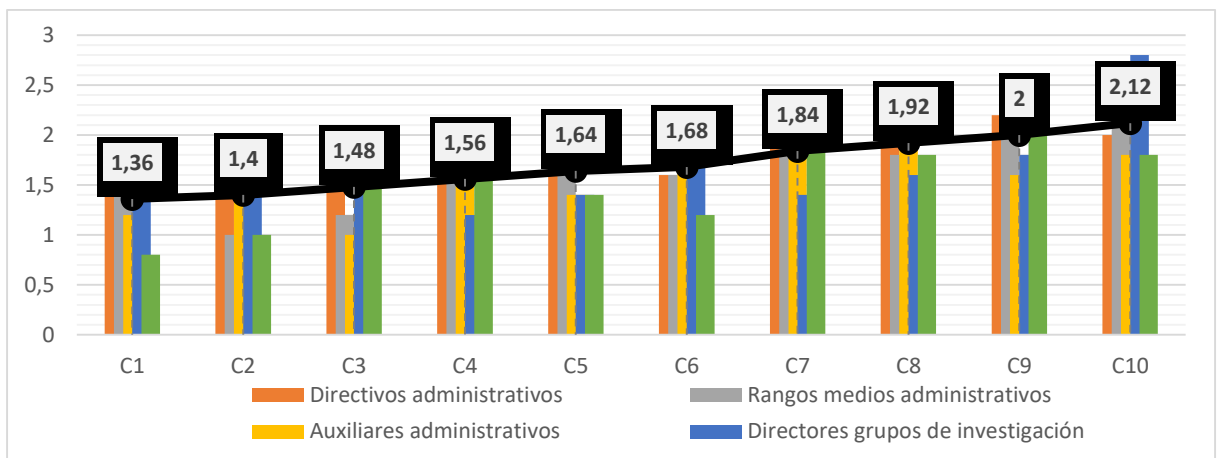
- **C1:** ¿La Facultad establece estructuras de equipo de proyecto multifuncionales?
- **C2:** ¿La Facultad tiene herramientas de administración de proyectos que están integradas con otros sistemas corporativos?
- **C3:** ¿Se tiene un repositorio central de proyectos, con propuestas y ejecutados?
- **C4:** ¿La Facultad tiene una estructura organizacional que respalda la comunicación efectiva y la colaboración entre proyectos?
- **C5:** ¿Los directivos de la Facultad están involucrados en la dirección y gestión de proyectos, y demuestran conocimiento?
- **C6:** ¿En la Facultad se brinda capacitación y desarrollo continuo?
- **C7:** ¿La Facultad cuenta con ambiente laboral que fomenta el trabajo en equipo?
- **C8:** ¿En la Facultad se apoya la comunicación abierta en todos los niveles?
- **C9:** ¿La estructura organizacional de la Facultad respalda la dirección de gestión de proyectos?
- **C10:** ¿En la Facultad se reconoce la importancia de la gestión de proyectos?

Tabla 11. Resultado preguntas competencias en administración

ID	PROMEDIO	No implementado ← → Implementado y consistente				
		Directivos administrativos	Rangos medios administrativos	Auxiliares administrativos	Directores grupos de investigación	Docentes investigadores
C1	1,36	1,6	1,4	1,2	1,8	0,8
C2	1,4	1,8	1	1,6	1,6	1
C3	1,48	2	1,2	1	1,6	1,6
C4	1,56	1,6	1,6	1,6	1,2	1,8
C5	1,64	2,2	1,8	1,4	1,4	1,4
C6	1,68	1,6	1,6	2	2	1,2
C7	1,84	2	2	1,8	1,4	2
C8	1,92	2,4	1,8	2	1,6	1,8
C9	2	2,2	2,2	1,6	1,8	2,2
C10	2,12	2	2,2	1,8	2,8	1,8

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Gráfico 2. Respuestas a preguntas de competencias en administración



Fuente: Elaboración propia, 2019.

En cuanto a las competencias en administración, la Facultad está entre los niveles básico y satisfactorio. Se destaca que en general consideran que es importante la gestión de proyectos, se cuenta con una estructura organizacional que permite gestionar los proyectos, y aunque no es constante, hay programas de capacitación continua. Igualmente consideran que existe la comunicación abierta, permitiendo además, tener un ambiente de trabajo adecuado.

Los resultados muestran que la institución está en un nivel básico en capacidades en gestión de proyectos, como tener equipos multifuncionales, herramientas de administración, comunicación efectiva, colaboración entre proyectos y repositorio funcional de proyectos. Asimismo, está en el límite inferior del nivel satisfactorio la capacidad de los directivos de involucrarse con la dirección de proyectos, siendo necesario enfocar esfuerzos en mejorar estos aspectos.

A pesar de tener respuestas en nivel básico, en promedio las competencias en administración se encuentran en un **nivel satisfactorio**.

8.2.2.3 Técnicas de gestión de proyectos

Este grupo de preguntas tiene el propósito de identificar el uso de metodologías y técnicas de gestión de proyectos.

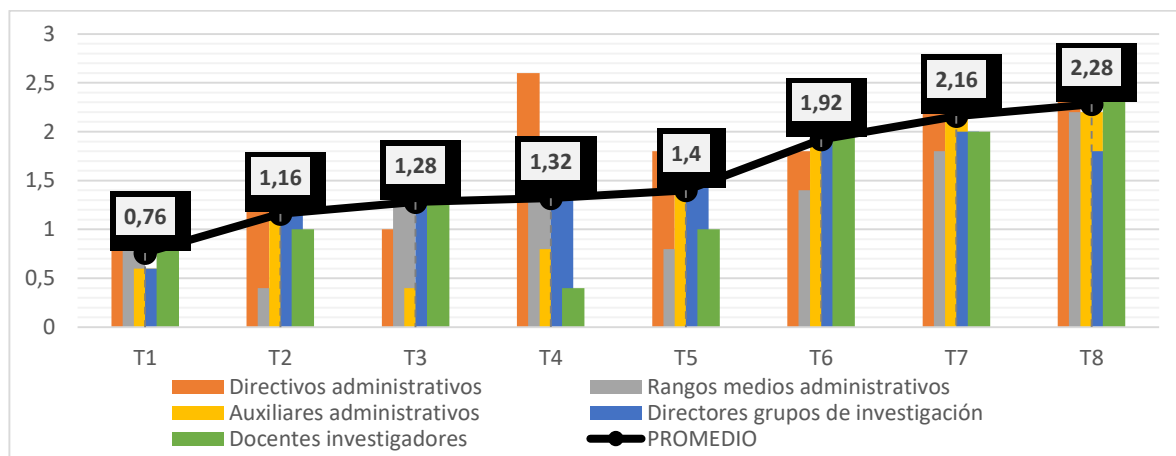
- **T1:** ¿En la Facultad se capturan, analizan y aplican las lecciones aprendidas de proyectos anteriores?
- **T2:** ¿Se cuenta con un marco común de gestión de proyectos, metodologías y procesos establecidos para los proyectos?
- **T3:** ¿Se definen y revisan los objetivos y criterios de éxito al comienzo del proyecto y se revisan a medida que este avanza?
- **T4:** ¿En la Facultad se establece el rol de gerente de proyecto?
- **T5:** ¿La Facultad utiliza procesos y técnicas de gestión de proyectos de una manera que sea relevante y efectiva para cada proyecto?
- **T6:** ¿Se cuenta con procesos para administrar e integrar proyectos de manera consistente?
- **T7:** ¿Se cuenta con formatos o plantillas para la formulación de proyectos?
- **T8:** ¿Los proyectos en la Facultad tienen objetivos claros y mensurables?

Tabla 12. Resultados preguntas técnicas de gestión de proyectos

ID	PROMEDIO	No implementado ← → Implementado y consistente				
		Directivos administrativos	Rangos medios administrativos	Auxiliares administrativos	Directores grupos de investigación	Docentes investigadores
T1	1,36	1,6	1,4	1,2	1,8	0,8
T2	1,4	1,8	1	1,6	1,6	1
T3	1,48	2	1,2	1	1,6	1,6
T4	1,56	1,6	1,6	1,6	1,2	1,8
T5	1,64	2,2	1,8	1,4	1,4	1,4
T6	1,68	1,6	1,6	2	2	1,2
T7	1,84	2	2	1,8	1,4	2
T8	1,92	2,4	1,8	2	1,6	1,8

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Gráfico 3. Respuestas a preguntas de técnicas de gestión de proyectos



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Al igual que en los grupos de preguntas anteriores, las técnicas en gestión de proyectos están entre los niveles básico y satisfactorio. Los diferentes perfiles entrevistados consideran que hay procesos generalizados para la gestión de proyectos, permitiendo administrarlos, integrarlos y siendo efectivos, además de contar con herramientas para esto.

Por otro lado, no encuentran completamente implementado ni consistente el rol de gerente de proyectos, ya que sus funciones están distribuidas en diferentes cargos, o son atribuidas al investigador principal. Son escasas las estrategias y procesos para la gestión de proyectos, se pierde la posibilidad de mejorar la efectividad en la ejecución de los proyectos al no ser constante la captura, análisis y aplicación de lecciones aprendidas.

Respecto a las técnicas en gestión de proyectos, se puede concluir que la Facultad está en un **nivel básico**, siendo necesario plantear metodologías y procesos prácticos para facilitar la implementación.

8.2.2.4 Métricas de gestión de proyectos

Este grupo de preguntas tiene como propósito identificar el uso y análisis de diferentes métricas en la ejecución de los proyectos.

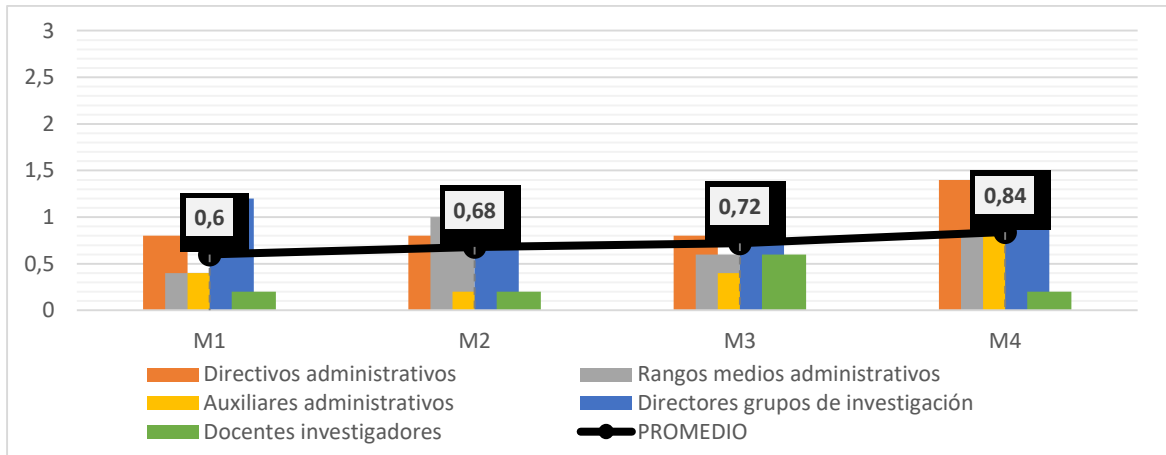
- **M1:** ¿Se evalúan las métricas en todos los niveles?
- **M2:** ¿Se recopilan métricas de control de calidad en sus proyectos?
- **M3:** ¿Se emplean estándares internos y/o externos para medir y mejorar el rendimiento del proyecto?
- **M4:** ¿Se cuenta con un proceso para la definición, recopilación y análisis de las métricas del proyecto?

Tabla 13. Resultados preguntas métricas de gestión de proyectos

ID	PROMEDIO	No implementado ← → Implementado y consistente				
		Directivos administrativos	Rangos medios administrativos	Auxiliares administrativos	Directores grupos de investigación	Docentes investigadores
M1	0,6	0,8	0,4	0,4	1,2	0,2
M2	0,68	0,8	1	0,2	1,2	0,2
M3	0,72	0,8	0,6	0,4	1,2	0,6
M4	0,84	1,4	0,8	0,8	1	0,2

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Gráfico 4. Respuestas a preguntas de métricas de gestión de proyectos



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Con relación a las métricas, se evidencia un puntaje bajo, estando en **nivel deficiente**. Los grupos de entrevistados coinciden en la falta de procesos para medir y evaluar diferentes aspectos de los proyectos, como cumplimiento técnico y calidad, asimismo no se realiza socialización de las escasas métricas implementadas.

A pesar de contar con métricas a nivel financiero, uno de los desafíos más importantes de la Unidad de Gestión de Proyectos, es implementar variedad de métricas e indicadores que sean de utilidad para la Facultad.

8.2.2.5 Procesos mejorados

Este grupo de preguntas tiene el propósito de evidenciar el nivel de implementación de las áreas de conocimiento en gestión de proyectos.

- **P1:** ¿Se utilizan técnicas de gestión de riesgos para tomar medidas y evaluar el impacto del riesgo durante la ejecución de proyectos?
- **P2:** ¿La Facultad considera el riesgo durante la selección de proyectos?

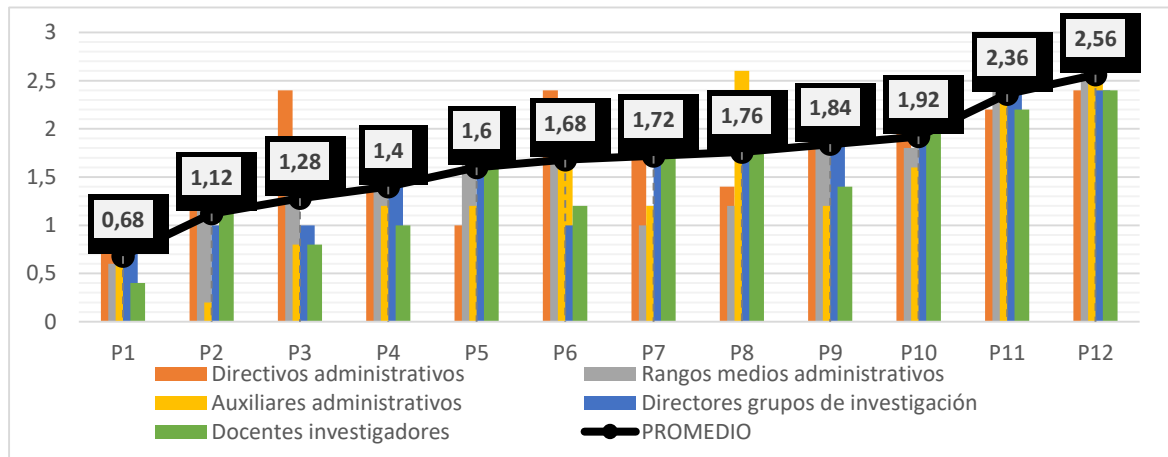
- **P3:** ¿Se tiene establecido cómo demostrar un retorno de la inversión al emprender proyectos?
- **P4:** ¿Existen procesos para la elaboración y control del cronograma de proyectos?
- **P5:** ¿Se cuenta con puntos de control en los proyectos donde se evalúan los resultados para determinar si el proyecto debe continuar o finalizar?
- **P6:** ¿Se cuenta con un proceso para estimar costos y determinar el presupuesto de los proyectos?
- **P7:** ¿Existen procesos para la selección y contratación del equipo de trabajo de los proyectos?
- **P8:** ¿Existen procesos para el control de cambios en los proyectos?
- **P9:** ¿Se cuenta con un proceso para la definición de actividades, donde se incluyen duración y recursos necesarios?
- **P10:** ¿En la Facultad se identifican y gestionan los involucrados (interesados) en los proyectos?
- **P11:** ¿Existen procesos para el cierre de los proyectos?
- **P12:** ¿Existen procesos para la gestión de compras?

Tabla 14. Resultados preguntas de procesos mejorados

ID	PROMEDIO	No implementado ← → Implementado y consistente				
		Directivos administrativos	Rangos medios administrativos	Auxiliares administrativos	Directores grupos de investigación	Docentes investigadores
P1	0,68	0,8	0,6	0,8	0,8	0,4
P2	1,12	1,6	1,4	0,2	1	1,4
P3	1,28	2,4	1,4	0,8	1	0,8
P4	1,4	1,4	1,8	1,2	1,6	1
P5	1,6	1	2	1,2	2,2	1,6
P6	1,68	2,4	2,2	1,6	1	1,2
P7	1,72	2	1	1,2	2,2	2,2
P8	1,76	1,4	1,2	2,6	1,8	1,8
P9	1,84	2,2	2,2	1,2	2,2	1,4
P10	1,92	2	1,8	1,6	2,2	2
P11	2,36	2,2	2,4	2,6	2,4	2,2
P12	2,56	2,4	2,6	3	2,4	2,4

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Gráfico 5. Respuestas a preguntas de procesos mejorados



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Este grupo de preguntas tiene diferentes niveles de madurez según el tema de la pregunta. Con la evaluación más baja se encuentra la gestión de riesgos, pues los entrevistados consideran que son muy escasos los procesos en el área y no se realizan en todos los proyectos; comenzar a implementar procesos para la

evaluación y gestión de riesgos en los proyectos será una de las metas clave para la Unidad de Gestión de Proyectos.

En cuanto a los procesos para estimar el retorno a la inversión, hay una dualidad, ya que para los proyectos de extensión en general se tiene definido cómo determinarlo, pero para los proyectos de investigación, por la complejidad del proceso, no se tiene establecido. Como se expresó anteriormente, desarrollar estrategias que se adapten a los diferentes tipos de proyectos de la Facultad debe ser una de las prioridades de la Unidad de Gestión de Proyectos.

La mayoría de las temáticas abordadas en este grupo de preguntas se encuentran en un nivel satisfactorio, pues se tienen procesos para la definición de actividades, elaboración y control del cronograma, presupuesto y alcance. Muchos de estos procesos no son conocidos por todo el personal, la tarea es divulgar y capacitar para que estén completamente implementados.

Finalmente, en un nivel bueno, se encuentran el cierre de los proyectos y la gestión de compras, pues es un trabajo arduo de muchos años para tener procesos definidos y conocidos por todo el personal, sumado a que, por ser institución pública, estos deben ser rigurosos para cumplir con las exigencias estatales.

Promediando las respuestas de las diferentes temáticas de este grupo de preguntas, la Facultad se encuentra en un **nivel satisfactorio** en los procesos mejorados.

8.2.3 Resultados por grupos de entrevistados

Como se planteó en el diseño de la herramienta para el diagnóstico, se pretendía capturar información de diferentes perfiles de la Facultad, pues identificar las diferencias de conceptos y conocimiento de procesos entre estos, es fundamental

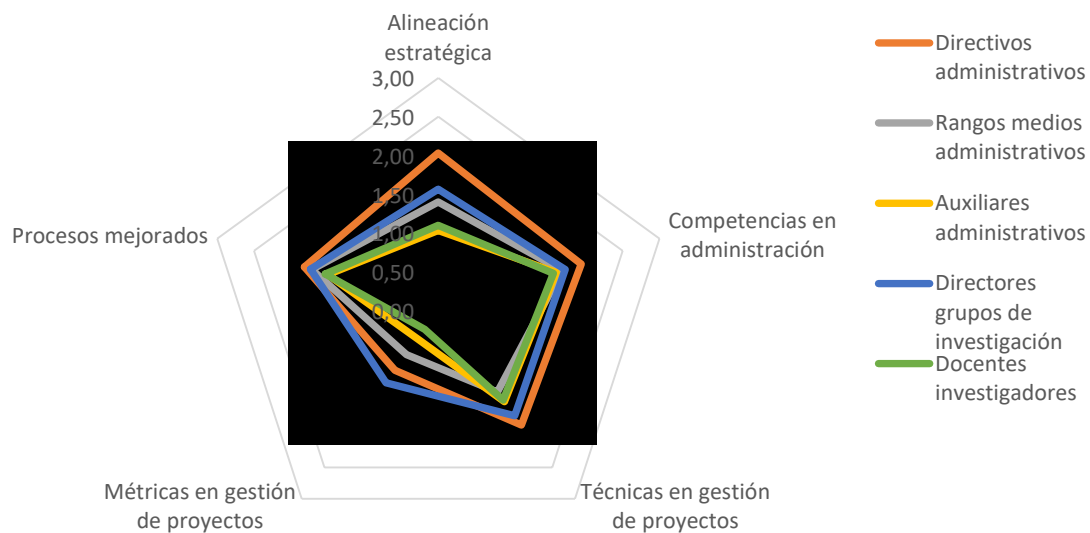
para el desarrollo de estrategias específicas en la implementación de la Unidad de Gestión de Proyectos.

Tabla 15. Resultados promedio por grupo de entrevistados

	<i>Alineación estratégica</i>	<i>Competencias en administración</i>	<i>Técnicas en gestión de proyectos</i>	<i>Métricas en gestión de proyectos</i>	<i>Procesos mejorados</i>
Directivos administrativos	2,0	1,9	1,8	1,0	1,8
Rangos medios administrativos	1,4	1,7	1,3	0,7	1,7
Auxiliares administrativos	1,0	1,6	1,5	0,5	1,5
Directores grupos de investigación	1,6	1,7	1,7	1,2	1,7
Docentes investigadores	1,1	1,6	1,4	0,3	1,5

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Gráfico 6. Reporte de madurez por grupo de entrevistados



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Hay una tendencia marcada por parte de los directivos administrativos en atribuir un puntaje alto, esto es debido a que ellos tienen mayor conocimiento de la Facultad y

de todos los procesos dentro de esta, incluso muchos han elaborado algunos de esos procesos. Por otro lado, los puntajes menores están en los auxiliares administrativos y docentes investigadores, pues en muchas ocasiones estos perfiles se concentran en cumplir a cabalidad con sus obligaciones técnicas y administrativas, sin tener conocimiento de la existencia de procesos en otras áreas, esto evidencia falencias en la comunicación y capacitación en los procesos relacionados con la gestión de proyectos.

En cuanto a los rangos medios administrativos y directores de grupos de investigación, por sus funciones y obligaciones con la institución, tienen buen conocimiento de la realidad de la facultad, siendo más críticos en sus respuestas, pero a la vez valorando los procesos existentes.

Es importante destacar que los colaboradores con más antigüedad en la institución tienden a comparar el estado actual de la Facultad con épocas anteriores, teniendo una actitud más positiva ante los interrogantes planteados, dando puntajes más altos, pues al confrontar los procesos de hace varios años con los actuales, la mejoría es evidente.

Se identificó que muchos de los procesos no son conocidos en todos los niveles de la organización, ratificando que los auxiliares administrativos y docentes investigadores son los perfiles que presentan mayor desconocimiento de los procesos, mientras que en los directivos administrativos es mínimo. En cuanto a las temáticas, las que muestran un mayor desconocimiento son las métricas y la estimación de retorno a la inversión. Se reportan los resultados en la siguiente tabla:

Tabla 16. Reporte de procesos no conocidos

<i>ID</i>	<i>DA</i>	<i>RM</i>	<i>AA</i>	<i>DG</i>	<i>DI</i>	<i>TOTAL</i>
<i>T2</i>				1	1	2
<i>T5</i>		1	1		1	3
<i>A5</i>					2	2
<i>A6</i>					1	1
<i>C1</i>					1	1
<i>P7</i>			1			1
<i>A3</i>			3			3
<i>P9</i>			2		1	3
<i>P6</i>	1					1
<i>P3</i>			2	1	1	4
<i>M4</i>			2	1	3	6
<i>M1</i>			3	1	2	6
<i>M2</i>			1	1		2
<i>M3</i>				1	1	2
<i>C3</i>		1			1	2
<i>P2</i>			1	1		2
<i>P1</i>			1	1	1	3
<i>A1</i>				1	1	2
<i>T1</i>				1	1	2
<i>C8</i>					1	1
<i>A2</i>	1					1
<i>C2</i>		1			2	3
<i>P8</i>					1	1
TOTAL	2	3	17	10	22	

DA: Directivos administrativos

RM: Rangos medios administrativos

AA: Auxiliares administrativos

DG: Directores grupos de investigación

DI: Docentes investigadores

Fuente: Elaboración propia, 2019.

8.2.4 Nivel de madurez

Para determinar el nivel de madurez general de la Facultad, se promedian los diferentes grupos de preguntas y grupos de entrevistados, analizándolos simultáneamente. Se reafirman los patrones que se han encontrado anteriormente, a pesar de que muchos procesos están en nivel satisfactorio, inclusive algunos en nivel bueno, el general de la Facultad es un **nivel de madurez básico**.

Tabla 17. Promedio nivel de madurez

	<i>Alineación estratégica</i>	<i>Competencias en administración</i>	<i>Técnicas en gestión de proyectos</i>	<i>Métricas en gestión de proyectos</i>	<i>Procesos mejorados</i>	Promedio
<i>Directivos administrativos</i>	2,0	1,9	1,8	1,0	1,8	1,7
<i>Rangos medios administrativos</i>	1,4	1,7	1,3	0,7	1,7	1,4
<i>Auxiliares administrativos</i>	1,0	1,6	1,5	0,5	1,5	1,2
<i>Directores grupos de investigación</i>	1,6	1,7	1,7	1,2	1,7	1,6
<i>Docentes investigadores</i>	1,1	1,6	1,4	0,3	1,5	1,2
Promedio	1,4	1,7	1,5	0,7	1,7	1,4

Fuente: Elaboración propia, 2019.

9 Unidad de Gestión de Proyectos

9.1 Actual Unidad de Gestión de Proyectos

La Unidad de Gestión de Proyectos (UGP) que ha definido la Facultad de Ingeniería es una estructura que se encarga de monitorear el desarrollo de los proyectos, con el fin de evaluar la “salud” de estos, y emitir las alertas necesarias que conlleven a mejorar los niveles de éxito. Tiene como objetivo promover y desarrollar una cultura orientada a los proyectos, alineada con el plan estratégico de la Universidad de Antioquia, y trabajar por la integración de intereses y cumplimiento de los objetivos (González, Carmona, & Vélez, 2018).

9.1.1 Tipo de oficina de gestión de proyectos

La UGP se puede clasificar según la escala de Gerard Hill (2004), como una oficina de proyectos en etapa 1, la cual está enfocada en la supervisión y seguimiento de

los proyectos, cuenta con metodologías estándar para la gestión de proyectos y monitorear el desempeño, basados en la triple restricción: alcance, tiempo y costo.

Desde el PMI, se puede decir que la UGP es una oficina de gestión de proyectos de soporte, o en palabras de Casey y Peck (2001), es una estación meteorológica, con el propósito de brindar apoyo con herramientas y procedimientos estandarizados, facilita informes del estado de los proyectos en cuanto a alcance, cronograma y costo, pero no participa activamente en la toma de decisiones.

9.1.2 Procesos de la UGP

En la propuesta de la UGP se formularon una serie de procesos para las diferentes etapas del desarrollo de un proyecto:

Caracterización: en este proceso se construye la propuesta del proyecto según el formato de la UGP, se registra y evalúa, si no cumple con los requerimientos mínimos se debe ajustar, si es aprobada, se matricula el proyecto y procede a ser comparado en el banco de proyectos.

Viabilidad: se realiza un análisis técnico, operativo, legal, ambiental y financiero, verificando que se cuente con las herramientas y capacidades para el desarrollo del proyecto, además de verificar el punto de equilibrio. En caso de no cumplir, se devuelve el proyecto para ajustar la propuesta e iniciar nuevamente el proceso completo. Si cumple con todos los requisitos, y además genera utilidades económicas, aporta al cuerpo del conocimiento, mejora la infraestructura o aporta a la sociedad, se le da aprobación al proyecto.

Propuesta: se ajusta la propuesta a los requerimientos del ente financiador, en caso de no ser aprobado, se realizan ajustes según la evaluación del financiador. Si es aprobado, se realizan los acuerdos para el desembolso de recursos.

Inicio: una vez el proyecto ha sido aprobado y financiado, se realiza el plan de trabajo, el alcance y presupuesto. Se empieza con las compras y contrataciones necesarias, además de la elaboración y firma del acta de inicio.

Seguimiento: en la medida que avanza el proyecto, se realiza verificación de ejecución del proyecto de acuerdo con los plazos y condiciones establecidas, validando el cumplimiento de los compromisos, la ejecución de recursos y el cronograma. De ser requerido, se realizan procesos de control de cambios.

Cierre: según los acuerdos pactados, se desposeen los recursos, se realiza la distribución de utilidades, se verifica el cumplimiento de las obligaciones contractuales inherentes y, finalmente, se elabora y firma el acta de cierre.

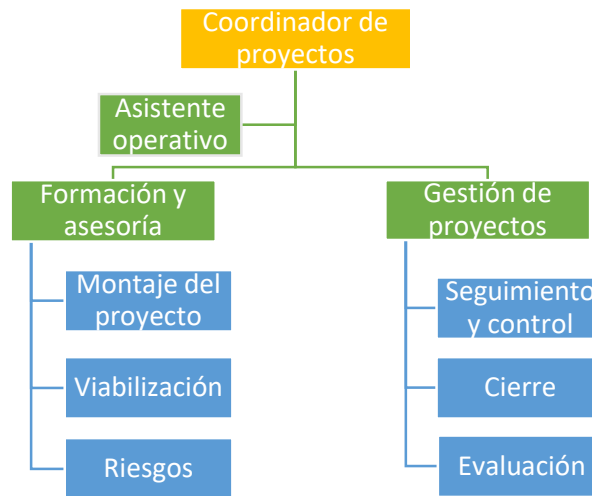
Evaluación: se realiza un análisis de satisfacción, seguido de un informe final del proyecto.

Para el desarrollo de estos procesos, la UGP cuenta con herramientas como son plantillas para la planeación, seguimiento y control, con información general de los proyectos, vigilando el triángulo de restricciones y registrando novedades. Además, están desarrollado software especializado que facilita y estandariza la gestión de proyectos a partir del acompañamiento y seguimiento de la UGP a los coordinadores, permitiendo el acceso, ingreso y verificación de la información relacionada al proyecto en tiempo real, y ayudando en la prevención y toma de medidas correctivas a partir de alertas generadas con la información ingresada.

9.1.3 Estructura de la UGP

La UGP se divide principalmente en dos secciones: la formación y asesoría para el desarrollo de proyectos, y la gestión de proyectos donde se realiza seguimiento, control y cierre. La siguiente figura muestra la estructura propuesta en la UGP.

Figura 5. Estructura de la UGP



Fuente: (González et al., 2018)

9.2 Propuesta Unidad de Gestión de Proyectos

La estructura organizacional de la Facultad de Ingeniería se asemeja a una organización matricial, donde cada empleado tiene un superior, los equipos de trabajo están divididos por especialidades, y la gestión y ejecución de los proyectos se realiza de manera transversal, apoyándose de los equipos de trabajo, según los requerimientos del proyecto. Sin embargo, las funciones del gerente de proyecto son asumidas por un líder o interventor de proyecto, quien generalmente es un docente con carga académica, administrativa, y que además debe desempeñar funciones técnicas.

La Unidad de Gestión de Proyectos debe ser funcional a la estructura organizacional de la Facultad, ayudando a solucionar problemas, estandarizando y mejorando los procesos.

9.2.1 Tipo de oficina de gestión de proyectos

La selección del tipo de oficina de gestión de proyectos a implementar, se basa en la clasificación propuesta por el PMI y en los resultados obtenidos en la medición del nivel de madurez en gestión de proyectos en la Facultad.

Según el resultado del diagnóstico de madurez, la Facultad tiene un nivel básico, cuenta con conocimiento elemental en gestión de proyectos, hay procedimientos, pero no estandarizados, sin embargo, la estructura de gerencia de proyectos es pequeña con varias oportunidades de mejora. También se identificó que no hay personal que se encuentre dedicado exclusivamente a la gestión de los proyectos, y que quienes asumen estas funciones lo hacen en paralelo con el desarrollo de actividades académicas y administrativas.

La actual UGP, que se identifica como una PMO de soporte, ha empezado a monitorear la ejecución de proyectos de extensión y emitir alertas, buscando mejorar los niveles de éxito. Aun así, el nivel de madurez y la estructura organizacional de la Facultad demanda una PMO de control, responsable del seguimiento y del control de múltiples proyectos, la cual establezca estándares en gestión de proyectos, incluyendo procesos repetibles, herramientas y las mejores prácticas, así como el rol de director o gerente de proyectos. Se propone entonces, ajustar la UGP actual a una PMO de control.

9.2.2 Justificación de la Unidad de Gestión de Proyectos

La necesidad de ajustar la UGP actual a una PMO de control surge al evidenciar las deficiencias que se tienen en la medición, control y mejora de las prácticas de gestión de proyectos en la Facultad, con la intención de establecer una metodología estandarizada, incluyendo métricas funcionales para la organización, además de la

captura, análisis y aplicación de lecciones aprendidas, permitiendo aumentar la tasa de éxito en los proyectos desarrollados.

No obstante, es importante reconocer que la Facultad tiene procesos de gestión de proyectos, que a pesar de no estar completamente centralizados ni identificados como tales, hasta el momento han funcionado; por tanto, es necesario centralizar y estandarizar todas las actividades a través de la UGP, la cual además de gestionar los proyectos, debe facilitar políticas, metodologías y apoyo para lograr las mejores prácticas de dirección de proyectos, estando siempre alineados a los objetivos estratégicos.

9.2.3 Misión de la UGP

Promover y desarrollar en la Facultad de Ingeniería una cultura orientada a los proyectos, alineada con el plan estratégico de la Universidad de Antioquia, proporcionando acompañamiento, soporte estratégico, técnico y en gestión de proyectos.

9.2.4 Visión de la UGP

Consolidar para el año 2023 la Unidad de Gestión de Proyectos como un centro de conocimiento innovador en el manejo de procesos de estandarización, medición, control y mejora en la gestión de proyectos de la Facultad de Ingeniería, con un rol clave en la planeación estratégica de la organización, e incrementado el nivel de madurez en la dirección de proyectos, por medio del desarrollo de una cultura que contribuya a lograr el éxito de sus proyectos.

9.2.5 Valores de la UGP

- Compromiso

- Integridad
- Confianza
- Orientación al éxito
- Trabajo en equipo
- Responsabilidad
- Innovación

9.2.6 Objetivos de la UGP

- ✓ Mejorar la tasa de éxito en los diferentes tipos de proyectos de la Facultad
- ✓ Implementar una metodología estandarizada de gestión de proyectos que permita tener mayor control del costo, tiempo y alcance
- ✓ Desarrollar e implementar estándares, procedimientos, plantillas e indicadores clave de desempeño
- ✓ Impulsar una cultura organizacional en gestión de proyectos que involucre a todas las dependencias
- ✓ Alinear los proyectos con los objetivos estratégicos a partir de la priorización de los mismos
- ✓ Crear estándares de medición para realizar seguimiento y control a los proyectos
- ✓ Optimizar el uso de los recursos asignados a los proyectos, reduciendo costos y gastos innecesarios
- ✓ Formular y gestionar planes de entrenamiento y formación continua en gestión de proyectos
- ✓ Documentar e implementar lecciones aprendidas de proyectos anteriores
- ✓ Informar oportunamente a los interesados sobre el estado de los proyectos, para tomar decisiones oportunas

9.2.7 Funciones de la UGP

Una PMO de control tiene la responsabilidad de establecer la forma como se lleva a cabo la gerencia de proyectos en la organización, se encarga de hacer seguimiento y control a múltiples proyectos, define procesos estandarizados y herramientas, capacita en gestión de proyectos y compila datos del estado de los proyectos con el fin de tener una base para preparar los planes de contingencia y evaluar el desempeño de estos y su equipo de trabajo. Por lo general, ejerce un nivel moderado de control (Hill, 2008). La Unidad de Gestión de Proyectos tendría las siguientes funciones:

- Promover la gestión de proyectos al interior de la Facultad
- Desarrollar e implementar una metodología estándar en dirección de proyectos que se adapte a los diferentes tipos de proyectos de la Facultad
- Documentar los diferentes procesos, metodologías y métricas para la gestión de proyectos
- Realizar control y seguimiento de la salud y desempeño de los proyectos
- Alinear los recursos, el personal y la dirección del proyecto con los objetivos estratégicos
- Desarrollar e implementar una estrategia de comunicación efectiva
- Ser un soporte técnico y administrativo en las diferentes etapas del ciclo de vida de los proyectos
- Realizar capacitaciones sobre la formulación y gestión de proyectos, así como sobre el uso de herramientas
- Centralizar la comunicación entre los directivos y los involucrados en los proyectos
- Desarrollar una cultura de dirección de proyectos en toda la Facultad
- Crear y manejar una base de lecciones aprendidas y aplicarlas en los nuevos proyectos

- Documentar y estandarizar procesos para la gestión de riesgos
- Medir y controlar mediante métricas el rendimiento de la UGP

9.2.8 Definición de éxito

El éxito de la UGP es tener una planificación adecuada de los proyectos, lograr que en la ejecución se cumpla el alcance, tiempo y costo planificado, y en el cierre se cumpla la calidad esperada en los entregables, además conseguir que todos los elementos que integran la gestión de proyectos estén alineados al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la Facultad. Por otro lado, es importante que la oficina de gestión de proyectos cuente con un equipo de trabajo capacitado y con conocimiento de los objetivos de esta, que ayude a constituir una cultura de proyectos dentro de la organización.

9.2.9 Factores críticos de éxito

Los factores de éxito que permitirán que las funciones de la UGP de la Facultad se desarrollen de la manera esperada, son:

- ✓ Tener apoyo y soporte ejecutivo en todos los niveles
- ✓ Trabajar bajo una metodología de gestión de proyectos, con herramientas y procedimientos estandarizados, permitiendo realizar seguimiento y control de los proyectos
- ✓ Adopción de una cultura organizacional en la que se valore la gestión de proyectos
- ✓ Planificar la comunicación, realizar divulgación y capacitación de las metodologías, herramientas y procedimientos
- ✓ Contar con un equipo de trabajo competente, con tiempo y compromiso para las actividades de la UGP

- ✓ Contar con recursos operativos como información, infraestructura y recursos económicos disponibles en forma oportuna
- ✓ Presentar de manera rápida y oportuna los beneficios de la UGP

9.2.10 Métricas de la UGP

9.2.10.1 Métricas de gestión de proyectos

Para realizar el seguimiento y control de los proyectos, se emplearán los indicadores de Valor ganado (Ambriz Avelar, 2008).

PV - Valor planificado (Planned Value): costo presupuestado del trabajo programado para ser completado de una actividad hasta un momento determinado.

AC - Costo real (Actual Cost): costo total, directos e indirectos, incurrido en la realización del trabajo de la actividad del cronograma durante un período de tiempo determinado.

EV - Valor ganado (Earn Value): estimación del valor del trabajo actualmente terminado.

BAC - Presupuesto hasta la conclusión (Budget at Completion): costo inicial del proyecto a la terminación, corresponde a la sumatoria de todos los iniciales totales del proyecto desde el inicio hasta el final.

✓ Variación del cronograma (sv Schedule Variance)

$$SV = EV - PV$$

> 0 progreso en el cronograma, mejor que lo planificado

= 0 progreso en el cronograma, conforme a lo planificado

< 0 progreso en el cronograma, por debajo de lo planificado

✓ **Índice de desempeño del cronograma (SPI Schedule Performance Index)**

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

> 1 adelanto en el cronograma

= 1 de acuerdo al cronograma

< 1 retraso en el cronograma

✓ **Variación del costo (CV Cost Variance)**

$$CV = EV - AC$$

> 0 gastos menores al presupuesto

= 0 gastos de acuerdo al presupuesto

< 0 gastos mayores al presupuesto

✓ **Índice de desempeño del costo (CPI Cost Performance Index)**

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

> 1 en sobrecostos

= 1 costos de acuerdo a lo planificado

< 1 costos por debajo de lo planificado

✓ **Estimación a la conclusión (EAC Estimate at Completion)**

$$EAC = AC + BAC - EV$$

A la fecha del análisis, estimación de lo que costará el proyecto

✓ **Variación a la terminación (VAC Variance at Completion)**

$$VAC = BAC - EAC$$

= 0 se proyectan los costos como lo planeado

> 0 se proyectan menores costos de lo planeado

< 0 se proyectan mayores costos de lo planeado

- ✓ **Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI To Complete Performance Index)**

$$TCPI = \frac{BAC - EV}{BAC - AC} \quad o \quad TCPI = \frac{BAC - EV}{EAC - AC}$$

- > 1 Hay restricciones en el trabajo y en los fondos restantes
- < 1 No hay restricciones en el trabajo y en los fondos restantes
- = 1 El trabajo restante podrá realizarse exactamente con los fondos restantes

9.2.10.2 Métricas de desempeño de la UGP

Para evaluar el desempeño de la UGP, de acuerdo a los resultados obtenidos de los proyectos, se definen las siguientes métricas:

- ✓ **Proyectos exitosos**

$$\left(\frac{\# \text{Proyectos exitosos}}{\text{Total proyectos}} \right) * 100$$

Proyectos exitosos: cantidad de proyectos que están cumpliendo o cumplieron el alcance, tiempo y costo presupuestado al inicio del proyecto

Total proyectos: cantidad total de proyectos de la Facultad

Se medirá con una periodicidad anual y una meta del **80%**.

- ✓ **Equipo de la UGP**

$$\left(\frac{\# \text{Funcionares actuales}}{\text{Total requeridos}} \right) * 100$$

Funcionares actuales: número de funcionarios que trabajan en el equipo de la UGP

Total requeridos: número de funcionarios requeridos en la UGP

Se medirá con una periodicidad anual y una meta del **80%**.

✓ **Cumplimiento alcance**

$$\left(\frac{\text{Proyectos terminados con alcance cumplido}}{\text{Total proyectos terminados}} \right) * 100$$

Proyectos terminados con alcance cumplido: cantidad de proyectos terminados que hayan cumplido con el alcance propuesto al inicio del proyecto.

Total proyectos terminados: cantidad de proyectos terminados.

Se medirá con una periodicidad anual y una meta del **80%**.

✓ **Cumplimiento tiempo**

$$\left(\frac{\text{Proyectos terminados a tiempo}}{\text{Total proyectos terminados}} \right) * 100$$

Proyectos terminados a tiempo: cantidad de proyectos terminados que hayan cumplido con el cronograma propuesto al inicio del proyecto.

Total proyectos terminados: cantidad de proyectos terminados.

Se medirá con una periodicidad anual y una meta del **80%**.

✓ **Cumplimiento costo**

$$\left(\frac{\text{Proyectos terminados con presupuesto cumplido}}{\text{Total proyectos terminados}} \right) * 100$$

Proyectos terminados con presupuesto cumplido: cantidad de proyectos terminados que hayan cumplido con el presupuesto propuesto al inicio del proyecto.

Total proyectos terminados: cantidad de proyectos terminados.

Se medirá con una periodicidad anual y una meta del **80%**.

✓ **Procesos estandarizados**

$$\left(\frac{\text{Procesos estandarizados efectivos}}{\text{Procesos estandarizados}} \right) * 100$$

Procesos estandarizados efectivos: cantidad total procesos estandarizados adoptados e implementados efectivamente.

Procesos estandarizados: cantidad total de procesos que la UGP estandarizada.

Se medirá con una periodicidad anual y una meta del **90%**.

9.2.11 Personal de la UGP

Por ser una oficina de gestión de proyectos en fase inicial, el equipo de trabajo requerido para desarrollar las actividades en la misma será pequeño, compuesto por un director de la UGP, dos profesionales en gestión de proyectos y un asistente administrativo. Inicialmente muchas funciones de un gerente de proyectos serán asumidas por los líderes o interventores de los proyectos, tal como se realiza actualmente, pero deben ser capacitados y tener dedicación en su plan de trabajo para esas actividades. Una vez se consolide la UGP, se deberá contratar personal exclusivo para la dirección de proyectos.

Tabla 18. Descripción de personal de la UGP

Director de la Unidad de Gestión de Proyectos

<i>Formación</i>	Profesional en carreras administrativas o ingeniería con maestría en gerencia de proyectos
<i>Experiencia</i>	Cinco años en dirección de proyectos, con experiencia en el manejo de personal, proyectos y herramientas informáticas

Funciones	<ul style="list-style-type: none"> • Liderar el equipo de trabajo de la UGP • Direccionamiento de las actividades de la UGP • Promover metodologías de gestión de proyectos • Implementar políticas de cultura organizacional encaminadas a la gestión de proyectos • Liderar el análisis de viabilidad de las propuestas de proyectos • Monitorear y controlar el desempeño de los diferentes tipos de proyectos de la Facultad • Liderar la presentación de informes consolidados de avances a los directivos • Servir de canal entre la UGP y los líderes de dependencias académicas y procesos de apoyo • Gestionar plan de riesgos
------------------	--

Profesional en gestión de proyectos

Formación	Profesional en carreras administrativas o ingeniería, preferiblemente con posgrado en gerencia de proyectos
Experiencia	Tres años en gestión de proyectos con experiencia en el manejo de herramientas informáticas
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> • Generar programas de capacitación en gestión de proyectos • Acompañar a los líderes/interventores de proyectos en materia de implementación de las metodologías, herramientas y lineamientos generales dados por la UGP • Gestionar todos los trámites requeridos por los líderes/interventores de proyectos para llevar a cabo las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto • Solucionar problemas que se presenten en gestión de proyectos • Seguimiento del cumplimiento de los objetivos de los proyectos • Monitoreo de los recursos asignados a cada proyecto

- Implementación de buenas prácticas en gestión de proyectos
- Apoyar a los líderes/interventores de proyectos en la gestión ante las entidades externas para acceder a recursos de cofinanciación
- Realizar documentación de lecciones aprendidas

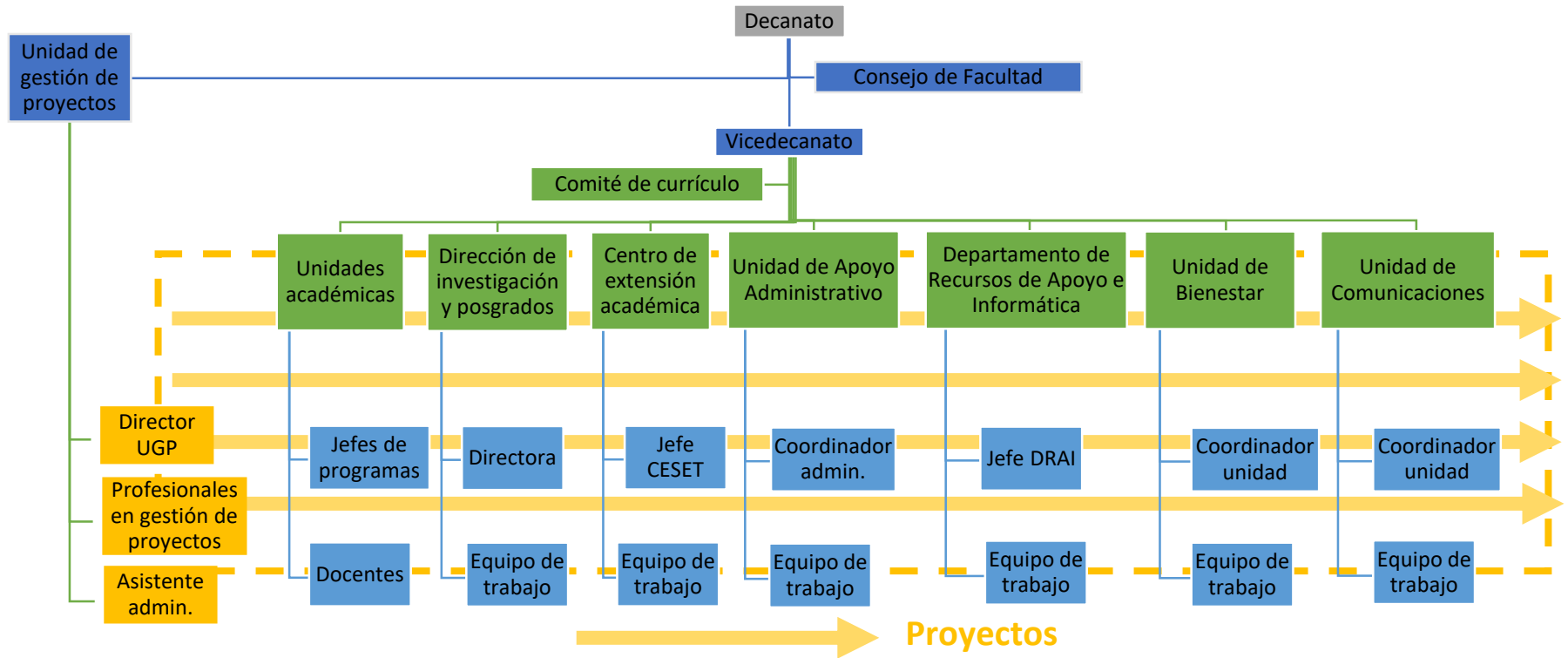
Asistente administrativo

<i>Formación</i>	Técnico en secretariado
<i>Experiencia</i>	Tres años en cargos similares
<i>Funciones</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la gestión documental para la UGP • Preparar, organizar y distribuir la información, así como brindar el apoyo logístico relacionado con las reuniones de la UGP • Redactar las actas de las reuniones, los proyectos y la correspondencia en general • Recibir, radicar y distribuir la correspondencia y demás documentación, y realizarle seguimiento y control a los trámites que se deriven de estos

Fuente: Elaboración propia, 2018.

9.2.12 Estructura de la UGP

Figura 6. Propuesta de estructura de la UGP en la Facultad



Fuente: Elaboración propia, 2019.

10 Plan para la implementación

10.1 Requerimientos generales

La implementación de una oficina de gestión de proyectos es un cambio significativo a nivel estructural y cultural en una organización. Antes de plantear una propuesta para establecer la UGP, se deben considerar algunos aspectos fundamentales:

Aprobación de la UGP por parte de las directivas de la Facultad de Ingeniería

Compromiso del sponsor: la UGP debe estar respaldada por las directivas de la Facultad. Debe haber claridad que la estructuración e implementación son procesos que llevan tiempo, pero que generarán beneficios a mediano y largo plazo. Igualmente, debe participar de manera continua en la implementación.

Gestión del cambio: se debe identificar la capacidad de asimilación a cambios, ya que la implementación de la UGP es un cambio organizacional importante. Esta gestión es un proceso transversal a toda la implementación, se deben difundir los beneficios que la oficina de gestión de proyectos puede traerle a la Facultad y a todos como profesionales.

Proyecto: la implementación de la UGP se debe considerar como un proyecto, y ser tratada como tal desde el inicio hasta el cierre.

10.2 Metodología para la implementación

Conociendo el nivel de madurez en gestión de proyectos de la Facultad, un poco de su cultura organizacional, y considerando los requerimientos generales para la implementación de la UGP, se propone emplear los principios de las metodologías ágiles para el diseño del plan de implementación, puesto que se requiere tener

resultados en corto plazo y pueden generarse cambios en los requisitos del proyecto; se requiere constante retroalimentación de las expectativas de los directivos, se deben solucionar los problemas de la manera más efectiva posible, y tener un equipo altamente productivo y motivado.

A continuación, se describen los componentes necesarios para llevar a cabo la implementación, con una descripción general de los productos y resultados esperados. Al momento de llevarse a cabo la implementación es posible que se identifiquen nuevos requerimientos, los cuales deben incluirse en el proceso, pues la ventaja de las metodologías ágiles es que permiten esas modificaciones en el proyecto.

10.2.1 Equipo de trabajo

Haciendo un símil con la terminología del Scrum, se describe el equipo de trabajo mínimo para desarrollar el proyecto (Scrum.org, s. f.).

Cliente: es quien define los requerimientos, recibe el producto al final de cada iteración y proporciona retroalimentación. Sería un comité conformado por el decano y los coordinadores de las unidades de apoyo de la Facultad.

Propietario del producto: es el intermediario de la comunicación entre el cliente y el equipo de desarrollo, debe tener una visión muy clara del producto y priorizar los requerimientos según sean las necesidades de la solicitud. Sería el jefe del Departamento de Recursos de Apoyo e Informática de la Facultad, quien ha liderado la iniciativa de la creación de la UGP.

Facilitador de proyecto: es quien lidera el equipo de desarrollo hasta alcanzar los objetivos de la etapa, elimina los impedimentos que identifique durante el proceso,

y se encarga de que el equipo siga los valores y los principios ágiles. Sería el director de la UGP.

Equipo de desarrollo: conjunto de personas que se encargan de desarrollar el producto, es un equipo auto gestionado, estable y dedicado. Serían los profesionales en gestión de proyectos.

10.2.2 Pila de producto

Continuando con el símil de la metodología Scrum, la pila de producto es un instrumento para listar los objetivos, metas y necesidades del proyecto, para luego ser priorizadas. Su contenido se desarrolla a partir de la visión y expectativas del cliente respecto a los objetivos y estrategias del proyecto. Existen diferentes metodologías para identificar estas necesidades, en este plan se propone usar historias de usuario.

Las historias de usuario son una representación de los requisitos del proyecto, se enfocan en definir lo que el usuario necesita hacer, sin realizar descripciones técnicas. En una frase corta se describen bajo el punto de vista del usuario, sin considerar con lo que se cuenta actualmente en la Facultad para la gestión de proyectos, incluyendo el motivo de la necesidad. En el Anexo 3 se encuentra un formato para registrar las historias de usuario.

En la pila de producto se encuentran todos los objetivos/requerimientos priorizados por el valor que aporta al cliente, pero es una planificación estratégica que evoluciona en la ejecución del proyecto, según cambios de necesidades del cliente, retroalimentación, aparición de nuevas ideas, dificultades tecnológicas, entre otras. No todos los requerimientos deben estar detallados al mismo nivel, solo es necesario que estén identificados y que los prioritarios tengan suficiente detalle. En la lista se indica además las posibles iteraciones en el desarrollo del requerimiento.

Para la implementación de la UGP se identifican los siguientes requerimientos básicos, los cuales se complementarán al desarrollar las historias de usuario con el cliente:

- Capacitación al personal y a las directivas que hará parte de la UGP
- Sensibilización a los docentes y personal administrativo
- Determinar ubicación organizacional y física dentro de la Facultad
- Desarrollo de herramientas para la gestión de proyectos (formatos, software)
- Diseñar y ejecutar plan de comunicaciones con los involucrados
- Diseñar y ejecutar plan de entrenamiento en gestión de proyectos
- Pruebas piloto con cada tipo de proyecto de la Facultad
- Documentar e implementar lecciones aprendidas de proyectos anteriores
- Ajuste de la metodología y herramientas según resultados preliminares

En el Anexo 4 se encuentra un formato para registrar la pila de producto.

10.2.3 Pila de la iteración

Una iteración, o sprint en inglés, es un intervalo de tiempo corto donde se desarrolla un conjunto de requerimientos identificados en la pila de producto, se puede entender como un proyecto pequeño. Todas las iteraciones repiten un proceso de trabajo similar para proporcionar un resultado completo sobre producto final, es un desarrollo iterativo e incremental, permitiendo gestionar las expectativas del cliente de manera regular y poder tomar decisiones oportunas. En cada iteración, de una duración entre dos y cuatro semanas, el equipo de trabajo evoluciona el producto basados en los resultados de las iteraciones anteriores, adicionando o mejorando requisitos (Proyectosagiles.org, 2008).

Al comienzo de la iteración se realiza una reunión de planificación donde el cliente presenta al equipo la lista de requerimientos priorizada del proyecto y propone los

más prioritarios a desarrollar. Se resuelven dudas de los requerimientos, se definen condiciones de satisfacción y se seleccionan los requisitos más prioritarios de la iteración, de manera que puedan ser entregados si el cliente lo solicita. Igualmente, el equipo de trabajo elabora la estrategia para conseguir el mejor resultado posible con la cantidad de esfuerzo suficiente, creando la lista de tareas o pila de la iteración (Proyectosagiles.org, 2008). En el Anexo 5 se encuentra un formato para registrar la pila de la iteración.

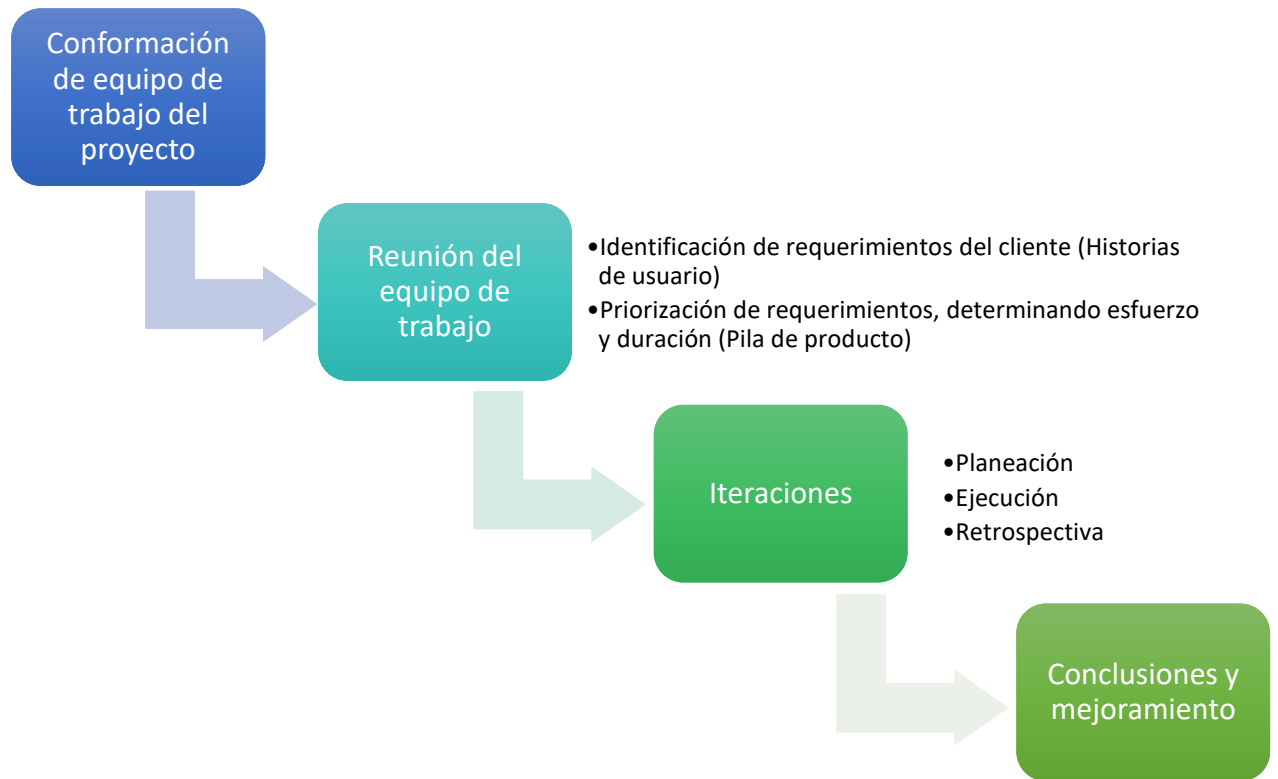
10.2.4 Plan del proyecto

Se inicia con una reunión con todo el equipo de trabajo del proyecto, para identificar y detallar los objetivos y requerimientos de la implementación, esto por medio de las historias de usuario desarrolladas con el cliente. Seguido a esto, se priorizan los objetivos, balanceando el valor que estos le aportan al proyecto y el costo de realizarlos, determinando el esfuerzo necesario para el cumplimiento de cada requerimiento, y definiendo la iteración a la que pertenece cada uno.

Continúa con la planeación de la iteración según la priorización ya establecida, definiendo en detalle las actividades para lograr los objetivos, considerando que cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo o un incremento de producto final. Se realizan reuniones frecuentes, preferiblemente diarias, para inspeccionar el trabajo realizado, evidenciar inconvenientes y adaptar los procesos para cumplir los objetivos de la iteración en el tiempo definido. Al final de la iteración se realiza una reunión de revisión, donde se presenta al cliente los objetivos completados y evaluando cómo fue el desarrollo de las actividades y el trabajo en equipo, buscando tener un mejoramiento continuo de la productividad. Finalmente, se continúa con la siguiente iteración priorizada, repitiendo el proceso.

Partiendo de los requerimientos básicos identificados para la implementación, se propone la siguiente estructura de plan del proyecto:

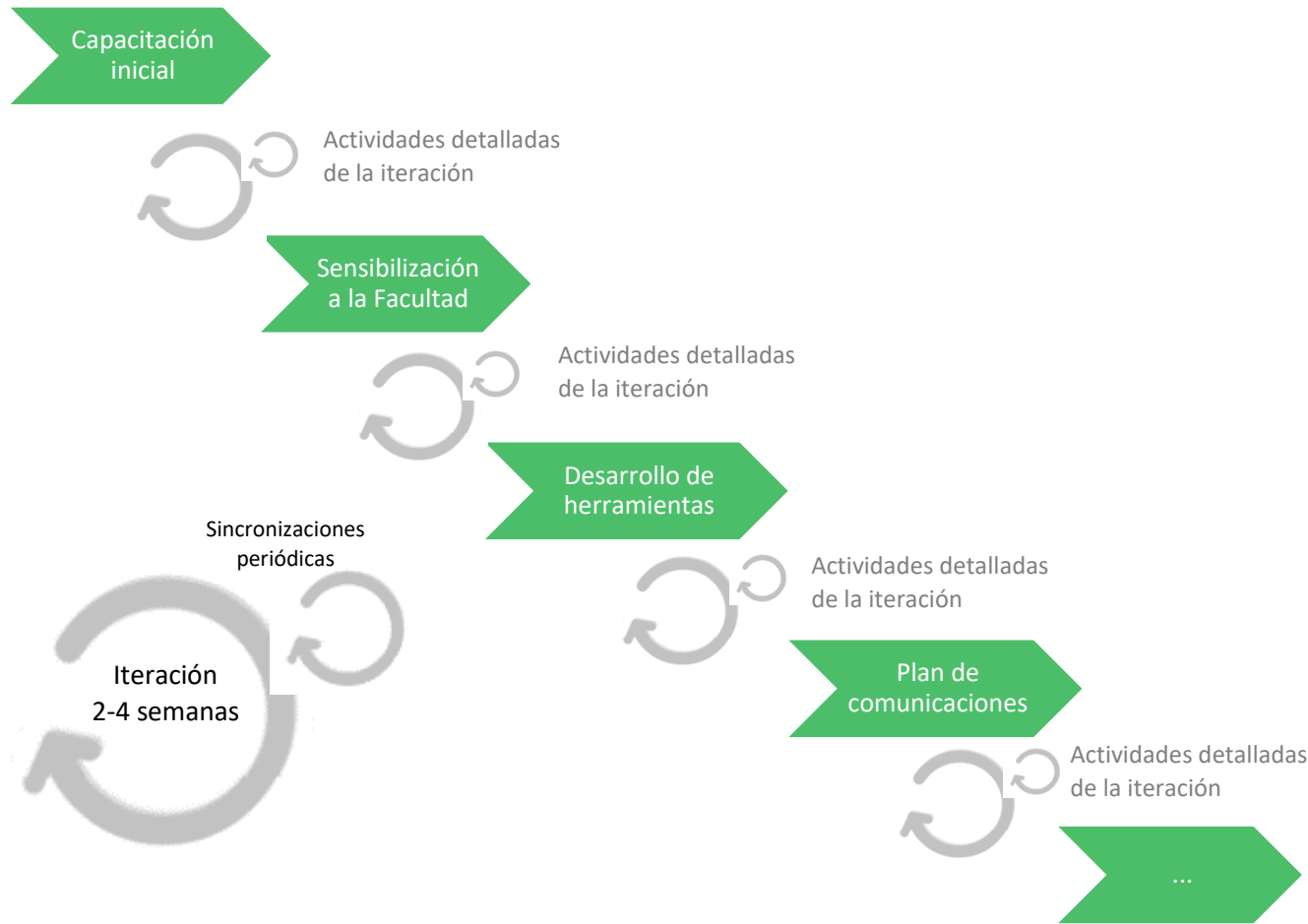
Figura 7. Estructura del plan del proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2019.

En el siguiente esquema se muestra cómo se desarrollaría la etapa de las iteraciones.

Figura 8. Estructura de las iteraciones



Fuente: Elaboración propia, 2019.

La estimación de tiempo y presupuesto del proyecto de la implementación están sujetos a los requerimientos identificados con el cliente.

11 Conclusiones

Los modelos de madurez en gestión de proyectos permiten evaluar los diferentes tipos de organizaciones, no obstante, los modelos P3M3 y OPM3 presentan actualizaciones recientes, por lo que están más alineados con las nuevas tendencias. Igualmente, estos dos modelos son los únicos que cuentan con certificaciones, y son empleados frecuentemente por empresas consultoras en gestión de proyectos, por lo que han sido evaluados, comentados, criticados y perfeccionados, generando más confianza en su contenido. La diferencia principal radica en la aplicación, pues el cuestionario del OPM3 es flexible y permite una evaluación multidimensional.

Después de aplicar la herramienta para el diagnóstico de madurez basada en el OPM3 y tabular los resultados, se concluye que la Facultad de Ingeniería presenta diferentes niveles de madurez según la temática. En alineación estratégica se encuentra en un **nivel básico**, necesitando estrategias de divulgación de metas y objetivos como organización. En cuanto a competencias en administración, el nivel es **satisfactorio**, evidenciando los esfuerzos de la institución para tener una gestión administrativa competente. Respecto a las técnicas en gestión de proyectos, se puede concluir que la Facultad está en un **nivel básico**, siendo necesario plantear metodologías y procesos prácticos para facilitar la implementación de dichas técnicas. En relación a las métricas el nivel es **deficiente**, a pesar de contar con indicadores financieros, se requiere más variedad de métricas e indicadores que sean de utilidad para la Facultad. Finalmente, en los procesos mejorados, en los que se evidencia el nivel de implementación de las áreas de conocimiento en gestión de proyectos, se presentan diferentes niveles de madurez, pero en promedio el nivel es **satisfactorio**.

A pesar de que un número considerable de procesos están en un nivel satisfactorio, inclusive algunos en nivel bueno, **la Facultad se encuentra en un nivel de**

madurez básico. Es importante resaltar que muchos de los procesos no son conocidos en toda la organización, ratificando la necesidad de mejorar la comunicación y divulgación de los procesos en gestión de proyectos.

La actual Unidad de Gestión de Proyectos se puede clasificar, bajo el estándar del PMI, como una PMO de soporte, limitando sus funciones a brindar apoyo, realizar informes del estado de los proyectos en cuanto a alcance, cronograma y costo, pero sin participación activa en la toma de decisiones. La UGP cuenta con herramientas para la planeación, seguimiento y control, y está desarrollando un software especializado que facilita y estandariza la gestión de proyectos, lo cual es fundamental para la UGP ajustada.

Considerando el nivel de madurez y la estructura organizacional de la Facultad, se concluye que **la oficina de gestión de proyectos requerida es una PMO de control**, por lo que se recomienda realizar ajustes a la UGP, con una mayor responsabilidad y participación activa en los proyectos. Dentro de sus funciones estaría el seguimiento y control de los proyectos; el establecimiento de políticas, metodologías y estándares en gestión de proyectos; la estructuración del rol de gerente de proyectos; la formulación y evaluación de métricas; la captura, análisis y aplicación de lecciones aprendidas; el diseño de un plan de comunicaciones eficiente y la capacitación en gestión de proyectos a todo el personal de la Facultad.

Finalmente, conociendo el nivel de madurez de la Facultad y los rasgos más relevantes de la cultura organizacional, **los principios de las metodologías ágiles son los indicados para el diseño del plan de implementación**, puesto que se requiere tener resultados en corto plazo, constante retroalimentación de las expectativas de los directivos, solucionar los problemas de la manera más efectiva posible y tener un equipo altamente productivo y motivado. De igual manera, lo más probable es que se identifiquen nuevos requerimientos en el desarrollo de la implementación, los cuales deben incluirse en el proceso. La ventaja de las

metodologías ágiles es que son flexibles y adaptables, permitiendo modificaciones en el proyecto.

Para una implementación de la UGP exitosa, es necesario contar con el apoyo total de los directivos de la Facultad. Igualmente, debe generarse una cultura organizacional que valore e identifique los beneficios que la gestión de proyectos le aporta a la organización. Es importante contar con personal idóneo que se encargue de todos los procesos de la UGP, y con capacitación permanente que permita estar a la vanguardia.

Referencias

- Ambriz Avelar, R. (2008). La gestión del valor ganado y su aplicación. En *PMI® Global Congress 2008—Latin America, São Paulo, Brazil*. Newtown Square, PA: Project Management Institute. Recuperado 16 de marzo de 2019 de <https://www.pmi.org/learning/library/earned-value-management-best-practices-7045>
- Casey, W., & Peck, W. (2001). Choosing Right Project Management Office Setup. *PM Network*, 15(2), 40-47. Recuperado 10 de marzo de 2019 de <https://www.pmi.org/learning/library/choosing-right-project-management-office-setup-3496>
- Congreso de Colombia (1992). *Ley 30 de Diciembre 28 de 1992. Fundamentos de la Educación Superior*. Recuperado 6 de octubre de 2018 de https://www.cna.gov.co/1741/articles-186370_ley_3092.pdf
- Consejo Superior Universitario, U. de A. (1994). *Acuerdo Superior 1 de 1994. Estatuto General de la Universidad de Antioquia*. Recuperado 5 de octubre de 2018 de http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/582e2ba1-c294-4515-961c-96530772faeb/EstatutoGeneral07_12_2011.pdf?MOD=AJPERES
- Consejo Superior Universitario, U. de A. (2003). *Acuerdo Superior 255. Reglamento de Planeación de la Universidad de Antioquia (2003). Acuerdo Superior 255*. Recuperado 5 de octubre de 2018 de <http://embera.udea.edu.co/reacreditacion/docs/documentos-segunda-entrega/acuerdo-superior-255.doc>
- Cortés Rodas, F. (2018, agosto 14). ¿Y cómo se reforma la universidad? *El Colombiano*. Recuperado 6 de octubre de 2018 de <http://www.elcolombiano.com/opinion/columnistas/y-como-se-reforma-la-universidad-AA9156763>
- Crawford, J. K. (2000). Improving Organizational Productivity with a Project Office. *Contract Management*, 40(6).
- Crawford, J. K. (2002). *Project Management Maturity Model*. New York: Marcel

Dekker, Inc.

Departamento Nacional de Planeación (2016). *Declaración de importancia estratégica del proyecto de inversión apoyo para fomentar el acceso con calidad a la educación superior a través de incentivos a la demanda en Colombia*. Bogotá: Conpes 3880.

Facultad de Ingeniería, U. de A. (s. f.). *Acerca de la Facultad*. Recuperado 5 de octubre de 2018, de <http://portal.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/institucional/unidades-academicas/facultades/ingenieria/ingenieria>

Facultad de Ingeniería, U. de A. (2018). *Presentación Facultad de Ingeniería. Una Facultad para el desarrollo humano y sostenible de nuestra sociedad* [diapositivas de PowerPoint].

Gartner Research (2000). *The Project Office: Teams, Processes, and Tools*. Recuperado 6 de octubre de 2018 de www.techrepublic.com

Gestión de la Dinámica Organizacional (2014). *Informe de caracterización y evaluación de la gestión de proyectos en la Universidad de Antioquia*. Medellín. Recuperado 5 de octubre de 2018 de <http://www.udea.edu.co/wps/wcm/myconnect/udea/e4a86b31-f47b-4058-b38c-d1310e89c5f3/informe-proyectos.pdf?MOD=AJPERES>

González, J. C., Carmona, L. M., & Vélez, J. D. (2018). *Creación de la Unidad de Gestión de Proyectos*. Medellín: Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia.

Gray, C. F., & Larson, E. W. (2009). *Administración de proyectos*. Ciudad de México: McGraw-Hill Education.

Haji-Kazemi, S., Andersen, B., & Krane, H. P. (2013). A Review on Possible Approaches for Detecting Early Warning Signs in Projects. *Project Management Journal*, 44(5), 55-69. <https://doi.org/10.1002/pmj.21360>

Hill, G. M. (2004). Evolving the Project Management Office: A Competency Continuum. *Information Systems Management*, 21(4), 45-51. <https://doi.org/10.1201/1078/44705.21.4.20040901/84187.6>

- Hill, G. M. (2008). *The Complete Project Management Office Handbook*. New York: Auerbach Publications. Recuperado 16 de marzo de 2019 de papers2://publication/uuid/E9B4ED89-DA82-4634-8008-9D28C01BC391
- Iqbal, S. (2012). Organizational Maturity – Managing Programs Better. En G. Levin (Ed.), *Program Management: A Life Cycle Approach*. Boca Ratón, Florida: Taylor & Francis Group.
- Kerzner, H. (2001). *Strategic Planning for Project Using a Project Management Maturity Model*. New York: John Wiley & Sons.
- Kwak, Y. H., & Ibbs, C. W. (2000). Calculating Project Management's Return on Investment. *Project Management Journal*, 31(2), 38-47. <https://doi.org/10.1177/875697280003100205>
- Kwak, Y. H., & Ibbs, C. W. (2002). Project Management Process Maturity (PM)2 Model. *Journal of Management in Engineering*, 18(3), 150-155. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2002\)18:3\(150\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2002)18:3(150))
- Ludden, Padhraic; Coates, Alan; McGarry, S. (2004). OPM3™ in a CMM world: EDS Ireland's (a CMM13 organisation) experience with OPM3™. En *PMI® Global Congress 2004—EMEA Prague, Czech Republic*. Newtown Square, PA: Project Management Institute. Recuperado 9 de enero de 2019 de <https://www.pmi.org/learning/library/organizational-project-maturity-model-capability-8461>
- Ministerio de Educación (2010a). *Financiación de la educación superior - Ministerio de Educación Nacional de Colombia*. Recuperado 5 de octubre de 2018, de <https://www.mineduacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Sistema-de-Educacion-Superior/235797:Financiacion-de-la-educacion-superior>
- Ministerio de Educación (2010b). *Sistema Educativo Colombiano - Ministerio de Educación Nacional de Colombia*. Recuperado 5 de octubre de 2018, de <https://www.mineduacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Sistema-de-Educacion-Superior/231235:Sistema-Educativo-Colombiano>
- Ministerio de Educación (2018). *Gobierno y estudiantes logran histórico acuerdo que aumenta en más de 4,5 billones de pesos los recursos para la educación*

- superior pública durante el cuatrienio - Ministerio de Educación Nacional de Colombia.* Recuperado 19 de marzo de 2019, de https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-379966.html?_noredirect=1
- Office of Government Commerce (2006). *Portfolio, Programme and Project Management Maturity Model. P3M3 Public Consultation Draft v 2.0.* Recuperado de <http://www.p3m3-officialsite.com/home/home.asp>
- Office of Government Commerce (2010). *PRINCE2® Maturity Model (P2MM) Self-Assessment.* Recuperado 12 de enero de 2019 de [http://miroslawdabrowski.com/downloads/PRINCE2/Maturity models/PRINCE2 Maturity Model P2MM v2.1 - Self Assessment .pdf](http://miroslawdabrowski.com/downloads/PRINCE2/Maturity%20models/PRINCE2%20Maturity%20Model%20P2MM%20v2.1%20-%20Self%20Assessment.pdf)
- Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B., & Weber, C. V. (2011). The capability maturity model for software. *Software Process Improvement*, 49-52. <https://doi.org/10.1109/9781118156667.ch2>
- Philosophie (s. f.). *Agile Handbook.* Recuperado 5 de octubre de 2018 de <http://agilehandbook.com/agile-handbook.pdf>
- Prado, D. (2010). *Maturidade em Gerenciamento de Projetos* (Segunda). Nova Lima: Falconi.
- Prieto Morales, R., Meneses Villegas, C., & Vega Zepeda, V. (2015). Análisis comparativo de modelos de madurez en inteligencia de negocio. *Comparative analysis of maturity models in business intelligence*, 23, 361-371.
- Project Management Institute (2012). *The Project Management Office. In Sync with Strategy.* Recuperado 5 de octubre de 2018 de <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/white-papers/value-of-pmo.pdf>
- Project Management Institute (2013). *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)* (3rd Ed.). Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.
- Project Management Institute (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (Sexta). Newtown Square, Pennsylvania. Recuperado 5 de octubre de 2018 de <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>

- Proyectosagiles.org. (2008). *Proyectos Ágiles – La web de Scrum en español para la difusión de la gestión ágil de proyectos*. Recuperado 18 de marzo de 2019, de <https://proyectosagiles.org/>
- Redacción - UdeA Noticias (2018, septiembre). El SUE pide al Congreso actuar ante el desfinanciamiento. *UdeA Noticias*. Recuperado 6 de octubre de 2018 de <http://portal.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia/?page=udea.inicio.udea.noticias.noticia&urile=wcm%3Apath%3A%2FPortalUdeA%2FasPortalUdeA%2FasHomeUdeA%2FUdeA%2BNoticias%2FContenido%2FasNoticias%2FSociedad%2Fpropuestas-crisis->
- Scrum.org. (s. f.). *Resources | Scrum.org*. Recuperado 17 de marzo de 2019, de <https://www.scrum.org/resources>
- Sharma, S., Sarkar, D., & Gupta, D. (2012). Agile Processes and Methodologies : A Conceptual Study. *International Journal on computer science and Engineering*, 4(05), 892-899.
- Sistema Informativo del Gobierno (2018, junio). Entre 2010 y 2018 inversión en Educación pasó de \$20,8 billones a \$37,5 billones y se convirtió en el primer rubro del Presupuesto Nacional. *Presidencia de la República*. Recuperado 6 de octubre de 2018 de es.presidencia.gov.co/noticia/180612-Entre-2010-y-2018-inversion-en-Educacion-paso-de-20-8-billones-a-37-5-billones-y-se-convirtio-en-el-primer-rubro-del-Presupuesto-Nacional
- Solarte-Pazos, L., & Sánchez-Arias, L. F. (2014). Gerencia de proyectos y estrategia organizacional: el modelo de madurez en Gestión de Proyectos CP3M© V5.0. *Innovar*, 24(52), 5-18. <https://doi.org/10.15446/innovar.v24n52.42502>
- Universidad de Antioquia (s. f.-a). *About UdeA*. Recuperado 6 de octubre de 2018, de <http://portal.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/home/the-university>
- Universidad de Antioquia (s. f.-b). *Dirección de Planeación y Desarrollo Institucional*. Recuperado 6 de octubre de 2018, de <http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/institucional/unidades-administrativas/direccion-planeacion-desarrollo-institucional>
- Universidad de Antioquia (s. f.-c). *Direccionamiento estratégico*. Recuperado 6 de

- octubre de 2018, de
<http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/institucional/direccionamiento-estrategico/contenido/asmenulateral/mision/>
- Universidad de Antioquia (s. f.-d). *Quiénes somos*. Recuperado 6 de octubre de 2018, de
<http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/institucional/quienes-somos/contenido/asmenulateral>
- Universidad de Antioquia (2017). *Plan de Desarrollo 2017-2027 (2017)*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Vargas Bonilla, J. F. (2016). *Una Facultad para el desarrollo humano y sostenible de nuestra sociedad*. Recuperado 5 de octubre de 2018 de
<http://www2.udea.edu.co/webmaster/udeanoticias/pdf/propuesta-jesus-francisco-vargas.pdf>
- Vargas Torres, V. J. (2018, septiembre). Congresistas analizan desfinanciamiento de la educación. *UdeA Noticias*. Recuperado 6 de octubre de 2018 de
http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia!/ut/p/z0/fY9BDwExEIX_iotj02ltjhsHiTg4iNCLPG2tYXe6tCvi1ysO4ulymf fyvckbqeVGasaNSkTyjCrprc5348m03ysytVB5lqsiX2bDUX82WK2VnEv9H0gX6HS56EJq4zm6e5Sbxl8jqtY6dBXCzr62n321-ywj2QloaveaSbrX
- Wearne, S. (2014). Evidence-Based Scope for Reducing “Fire-Fighting” in Project Management. *Project Management Journal*, 45(1), 67-75.
<https://doi.org/10.1002/pmj.21395>

Anexo 1. Cuestionario

#	ID	PREGUNTA	R/	OBSERVACIÓN
1	C10	¿En la Facultad se reconoce la importancia de la gestión de proyectos?		
2	T6	¿Se cuenta con procesos para administrar e integrar proyectos de manera consistente?		
3	T2	¿Se cuenta con un marco común de gestión de proyectos, metodología y procesos establecidos para los proyectos?		
4	T5	¿La Facultad utiliza procesos y técnicas de gestión de proyectos de una manera que sea relevante y efectiva para cada proyecto?		
5	A5	¿En la Facultad se alinean y priorizan los proyectos según los objetivos estratégicos?		
6	A6	¿Se evalúa y considera el valor de los proyectos para la organización, cuando se seleccionan?		
7	C5	¿Los directivos de la Facultad están involucrados en la dirección y gestión de proyectos, y demuestran conocimiento?		
8	T4	¿En la Facultad se establece el rol de gerente de proyecto?		
9	C1	¿La Facultad establece estructuras de equipo de proyectos multifuncionales?		
10	P7	¿Existen procesos para la selección y contratación del equipo de trabajo de los proyectos?		
11	A3	¿Los equipos de proyectos comunican y entienden las metas y objetivos de la Facultad?		
12	C7	¿La Facultad cuenta con un ambiente laboral que fomenta el trabajo en equipo?		
13	T8	¿Los proyectos en la Facultad tienen objetivos claros y mensurables?		
14	P9	¿Se cuenta con un proceso para la definición de actividades, incluidos la duración y recursos necesarios?		
15	P4	¿Existen procesos para la elaboración y control del cronograma de proyectos?		
16	T3	¿Se definen y revisan los objetivos y criterios de éxito al comienzo del proyecto y se revisan a medida que este avanza?		

17	P5	¿Se cuenta con puntos de control en los proyectos donde se evalúan los resultados para determinar si el proyecto debe continuar o finalizar?		
18	A4	¿Se evalúa y considera la inversión de recursos humanos y financieros al seleccionar proyectos?		
19	P6	¿Se cuenta con un proceso para estimar costos y determinar el presupuesto de los proyectos?		
20	P3	¿Se tiene establecido cómo demostrar un retorno de la inversión al emprender proyectos?		
21	M4	¿Se cuenta con un proceso para la definición, recopilación y análisis de las métricas del proyecto?		
22	M1	¿Se evalúan las métricas en todos los niveles?		
23	M3	¿Se emplean estándares internos y/o externos para medir y mejorar el rendimiento del proyecto?		
24	M2	¿Se recopilan métricas de control de calidad en sus proyectos?		
25	C3	¿Se tiene un repositorio central de proyectos, con propuestas y ejecutados?		
26	P2	¿La Facultad considera el riesgo durante la selección de proyectos?		
27	P1	¿Se utilizan técnicas de gestión de riesgos para tomar medidas y evaluar el impacto del riesgo durante la ejecución de proyectos?		
28	A1	¿La Facultad tiene un sistema de desempeño formal que evalúa a los equipos y resultados generales de los proyectos?		
29	T1	¿En la Facultad se capturan, analizan y aplican las lecciones aprendidas de proyectos anteriores?		
30	C4	¿La Facultad tiene una estructura organizacional que respalda la comunicación efectiva y la colaboración entre proyectos?		
31	C9	¿La estructura organizacional de la Facultad respalda la dirección de gestión de proyectos?		
32	C8	¿En la Facultad se apoya la comunicación abierta en todos los niveles?		
33	C6	¿En la Facultad se brinda capacitación y desarrollo continuo?		
34	A2	¿Existen procesos y sistemas formales de evaluación del desempeño para evaluar a las personas y equipos de proyectos?		

35	C2	¿La Facultad tiene herramientas de administración de proyectos que están integradas con otros sistemas corporativos?		
36	T7	¿Se cuenta con formatos o plantillas para la formulación de proyectos?		
37	P8	¿Existen procesos para el control de cambios en los proyectos?		
38	P12	¿Existen procesos para la gestión de compras?		
39	P10	¿En la Facultad se identifican y gestionan los involucrados (interesados) en los proyectos?		
40	P11	¿Existen procesos para el cierre de los proyectos?		

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Anexo 2. Resultados encuestas



ID	PROMEDIO	Directivos administrativos	Rangos medios administrativos	Auxiliares administrativos	Directores grupos de investigación	Docentes investigadores
A1	0,88	1,4	0,6	0,6	1,2	0,6
A2	1,04	1,2	1	1,6	1	0,4
A3	1,4	2	1,2	0,4	2	1,4
A4	1,68	2,2	1,8	1,2	1,4	1,8
A5	1,72	2,6	1,8	1,4	1,6	1,2
A6	1,84	2,8	2	1	2,2	1,2
C1	1,36	1,6	1,4	1,2	1,8	0,8
C2	1,4	1,8	1	1,6	1,6	1
C3	1,48	2	1,2	1	1,6	1,6
C4	1,56	1,6	1,6	1,6	1,2	1,8
C5	1,64	2,2	1,8	1,4	1,4	1,4
C6	1,68	1,6	1,6	2	2	1,2
C7	1,84	2	2	1,8	1,4	2
C8	1,92	2,4	1,8	2	1,6	1,8
C9	2	2,2	2,2	1,6	1,8	2,2
C10	2,12	2	2,2	1,8	2,8	1,8
T1	0,76	1	0,8	0,6	0,6	0,8
T2	1,16	1,4	0,4	1,6	1,4	1
T3	1,28	1	1,6	0,4	1,8	1,6
T4	1,32	2,6	1,4	0,8	1,4	0,4
T5	1,4	1,8	0,8	1,4	2	1
T6	1,92	1,8	1,4	2	2,4	2
T7	2,16	2,4	1,8	2,6	2	2
T8	2,28	2,6	2,2	2,2	1,8	2,6
M1	0,6	0,8	0,4	0,4	1,2	0,2
M2	0,68	0,8	1	0,2	1,2	0,2
M3	0,72	0,8	0,6	0,4	1,2	0,6
M4	0,84	1,4	0,8	0,8	1	0,2
P1	0,68	0,8	0,6	0,8	0,8	0,4
P2	1,12	1,6	1,4	0,2	1	1,4
P3	1,28	2,4	1,4	0,8	1	0,8
P4	1,4	1,4	1,8	1,2	1,6	1
P5	1,6	1	2	1,2	2,2	1,6

P6	1,68	2,4	2,2	1,6	1	1,2
P7	1,72	2	1	1,2	2,2	2,2
P8	1,76	1,4	1,2	2,6	1,8	1,8
P9	1,84	2,2	2,2	1,2	2,2	1,4
P10	1,92	2	1,8	1,6	2,2	2
P11	2,36	2,2	2,4	2,6	2,4	2,2
P12	2,56	2,4	2,6	3	2,4	2,4

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Anexo 3. Plantilla Historias de usuario

HISTORIAS DE USUARIO

ID	Enunciado de la historia			Criterios de aceptación		
	Rol	Necesidad	Resultado	Escenario	Producto	Descripción
Código	Tipo de usuario	<i>Tarea que el usuario quiere o necesita que se realice</i>	<i>Lo que el usuario necesita lograr al ejecutar la acción</i>	Número	<i>Herramienta/Proceso requerido para satisfacer la necesidad</i>	<i>Mayor descripción sobre el producto</i>
P1-HU1	Como docente investigador	Necesito determinar el costo de un proyecto	Tener un presupuesto de un proyecto bien estructurado	1	Formato de presupuesto detallado con explicación	Formato detallado con explicación de cómo diligenciarlo y consideraciones importantes.
P1-HU2	Como decano	Verificar el cumplimiento en alcance de los proyectos	Conocer el estado actual de cumplimiento en alcance de todos los proyectos	1	Indicadores de cumplimiento de alcance	Indicadores que permitan verificar el cumplimiento del alcance de los diferentes tipos de proyectos en tiempo real
				2	Aplicativo o informe de visualización	Herramienta para reportar los indicadores en tiempo real

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Anexo 4. Plantilla Pila de producto

PILA DE PRODUCTO

ID	Enunciado de la historia	Alias	Estado	Esfuerzo	Prioridad	Iteración	Comentarios
<i>Código</i>	<i>Rol + necesidad + resultado</i>	<i>Título alternativo de la historia para identificación rápida</i>	<i>Vacío/Planificada/ En Proceso/Realizada /Descartada</i>	<i>Días de trabajo para desarrollar la historia</i>	<i>Evaluar donde 5 es la máxima y 1 la mínima</i>	<i>Ciclo de iteración al que pertenece la historia</i>	<i>Detalles relacionados que expliquen la historia</i>
P1-HU1	Como docente investigador necesito determinar el costo de un proyecto, tener un presupuesto de un proyecto bien estructurado	Formato presupuesto	En proceso	2 días	3	4	El formato debe ser útil para todos los tipos de proyectos e incluir explicación de cómo diligenciarlo

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Anexo 5. Plantilla Pila de la iteración

PILA DE LA ITERACIÓN

ID	Enunciado	Tarea	Dueño	Estatus	Horas estimadas	Día 1	Día 2	...	Día n	Total
<i>Código</i>	<i>Nombre del elemento de pila de producto</i>	<i>Elemento mínimo que se planifica</i>	<i>Responsable de la actividad</i>	<i>Por iniciar/ En proceso/ Completado</i>	<i>Estimado de trabajo para completar la tarea</i>	<i>Horas dedicadas al desarrollo de la tarea</i>				
P1-HU1	Formato presupuesto	Determinar contenido	Profesional 1	Completado	8	4	4			8
		Plantilla en Excel	Profesional 1	En proceso	6	2	2			
		Explicación de contenido	Profesional 1	Por iniciar	10					

Fuente: Elaboración propia, 2019.