



**DISEÑO DE UNA OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMO) PARA LA  
RED DE TECNOPARQUE DE LA REGIONAL ATLÁNTICO DEL SERVICIO  
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA)**

**Carlos Enrique Sabalza Jimenez**

Universidad EAN  
Facultad de Ingeniería  
Programa Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos  
Tecnológicos  
Bogotá Colombia  
Año 2021

**DISEÑO DE UNA OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMO) PARA LA  
RED DE TECNOPARQUE DE LA REGIONAL ATLÁNTICO DEL SERVICIO  
NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA)**

**Carlos Enrique Sabalza Jimenez**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

**Magister en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos  
Tecnológicos**

Director (a):

Ricardo Andrés Villalba Rivera

Modalidad:

**Trabajo Dirigido**

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Programa Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos

Tecnológicos

Bogotá Colombia

Año 2021

**DISEÑO DE UNA OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
(PMO) PARA LA RED DE TECNOPARQUE DE LA REGIONAL  
ATLÁNTICO DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA)**

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del director del trabajo de grado

Ciudad, día/mes/año

**DISEÑO DE UNA OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
(PMO) PARA LA RED DE TECNOPARQUE DE LA REGIONAL  
ATLÁNTICO DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA)**

Dedicatoria

*A Dios, por darme sabiduría y  
ayudarme a cumplir otro sueño.*

*A mi hija, mi futura esposa y mis  
padres, quienes son el motor para  
seguir esforzándome cada día.*

*La fe es la certeza de los que se  
espera, la convicción de lo que no se  
ve.*

Hebreos 11:1

### **Agradecimientos**

*Agradezco al Ministerio de las Tecnologías y Comunicaciones (MINTIC), por brindarme la oportunidad de estudiar en esta prestigiosa institución. De la misma manera, agradezco a mis tutores y profesores de la EAN, especialmente a mi director de proyecto, el Ingeniero Ricardo Andrés Villalba.*

## **Resumen**

La gestión de proyectos desempeña un papel fundamental para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de las organizaciones, permitiendo aplicar metodologías, técnicas y herramientas, con el fin de generar valor y beneficios a los diferentes interesados. Así mismo, para lograr una eficiente gestión de proyectos, es necesario, establecer en las organizaciones, entidades internas capaces de brindar apoyo, capacitación, seguimiento y control a la gestión de los proyectos.

El Tecnoparque es un programa de innovación tecnológica del Servicio Nacional de Aprendizaje, donde se brinda apoyo y asesoría gratuita a emprendedores y empresas en la formulación y gestión de proyectos tecnológicos, enfocados en investigación, innovación y desarrollo en diferentes áreas. Actualmente, el programa no posee, una entidad u oficina encargada de brindar apoyo en la gestión de los proyectos. Motivo por el cual, el presente proyecto de grado tiene como propósito principal, el diseño de una Oficina de Gestión de Proyecto (PMO), para gestionar los proyectos tecnológicos del Tecnoparque, Regional Atlántico del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.

Para el diseño de la PMO, se realizó un diagnóstico, aplicando una metodología de investigación de enfoque cualitativa, la cual permitió revisar la literatura existente, recolectar, procesar y analizar información, con el fin de poder determinar el estado actual en el contexto de la gestión de proyectos del Tecnoparque y de esta manera establecer su grado de madurez. De la misma manera, se definió el enfoque y modelo de gestión adaptado a las necesidades del Tecnoparque y por último se logró establecer la estructura, gobernanza, mapa de procesos y tipo modelo de la PMO.

Palabras claves: Gestión de proyectos, oficina de gestión de proyectos, metodologías, proyectos tecnológicos, modelo de madurez.

## **Abstract**

Project management plays a fundamental role in meeting the strategic objectives of organizations, allowing the application of methodologies, techniques and tools, in order to generate value and benefits for different stakeholders. Likewise, to achieve efficient project management, it is necessary to establish internal entities capable of providing support, training, monitoring and control of project management in organizations.

The Tecnoparque is a technological innovation program of the National Learning Service, where free support and advice is provided to entrepreneurs and companies in the formulation and management of technological projects, focused on research, innovation, and development in different areas. Currently, the program does not have an entity or office in charge of providing support in the management of the projects.

Reason why, the main purpose of this degree project is the design of a Project Management Office (PMO), to manage the technological projects of the Tecnoparque, Atlantic Regional of the National Learning Service - SENA.

For the design of the PMO, a diagnosis was made, applying a mixed approach research methodology, which allowed reviewing the existing literature, collecting, processing and analyzing information, in order to be able to determine the current state in the context of the project management of the Tecnoparque and thus establish its degree of maturity.

In the same way, the approach and management model adapted to the needs of the Technopark was defined and, finally, it was possible to establish the structure, governance, process map and model type of the PMO.

**Keywords:** Project management, project management office, methodologies, technological projects, maturity model.

## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>17</b>
1.1	ANTECEDENTES.....	18
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>22</b>
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	22
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	22
<b>3</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>MARCO INSTITUCIONAL</b> .....	<b>26</b>
4.1	ORGANIZACIÓN DEL SENA .....	26
4.2	MISIÓN DEL SENA .....	28
4.3	VISIÓN DEL SENA .....	28
4.4	PRINCIPIOS, VALORES Y COMPROMISOS INSTITUCIONALES .....	28
4.5	OBJETIVOS DEL SENA .....	28
4.6	FUNCIONES.....	29
4.7	LAS REDES DE TECNOPARQUE.....	30
4.7.1	<i>Estructura organizacional del Tecnoparque Atlántico</i> .....	33
<b>5</b>	<b>MARCO DE REFERENCIA</b> .....	<b>35</b>
5.1	RELACIÓN ENTRE PROYECTO, PROGRAMA Y PORTAFOLIO .....	35
5.2	DIRECCIÓN DE PROYECTOS, PROGRAMAS Y PORTAFOLIOS.....	39
5.3	CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO .....	40
5.4	ESTÁNDARES Y METODOLOGÍAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS PREDICTIVOS Y ÁGILES.....	42
5.4.1	<i>Metodologías y Estándares Predictivas</i> .....	43
5.4.1.1	Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK Séptima Edición) .....	44
5.4.1.2	PRINCE2.....	46
5.4.1.3	ICB 4.0 (IPMA) .....	47
5.4.1.4	Metodología Marco Lógico .....	48
5.4.2	<i>Marcos y metodologías Ágiles</i> .....	49
5.4.2.1	SCRUM.....	50
5.4.2.2	Kanban .....	54





5.4.2.3	Método Lean Startup .....	56
5.4.2.4	Design Thinking .....	58
5.4.2.5	Modelo de Gartner: Design Thinking, Lean Startup y Agile para impulsar la innovación digital	60
5.4.3	<i>Resumen de estándares para la gestión de proyectos</i> .....	61
5.5	<b>OFICINA DE GESTION DE PROYECTOS (PMO)</b> .....	63
5.5.1	<i>Definición de PMO</i> .....	63
5.5.2	<i>Tipos de PMO</i> .....	64
5.5.3	<i>Funciones de la PMO</i> .....	66
5.5.4	<i>Beneficios de una PMO</i> .....	69
5.5.5	<i>Casos de éxito de implementación de una PMO en instituciones de educación e investigación</i> 70	
5.5.6	<i>Modelos de Madurez de una PMO</i> .....	73
5.5.6.1	OPM3.....	73
5.5.6.2	Modelo de Madurez PMMM o KPM3 de Harold Kerzner .....	75
5.5.6.3	Modelo CMMI .....	76
5.5.7	<i>PMO Ágil</i> .....	77
5.5.7.1	Modelo para la Idoneidad del Enfoque Ágil .....	78
5.5.8	<i>Metodología PMO Value Ring</i> .....	79
<b>6</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	<b>81</b>
<b>7</b>	<b>DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL</b> .....	<b>85</b>
7.1	IDENTIFICACIÓN DE FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL TECNOPARQUE .....	86
7.2	IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS .....	87
7.3	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA IDENTIFICAR EL GRADO DE MADUREZ.....	88
7.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	89
7.5	PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS PARA DEFINIR LA MADUREZ EN EL CONTEXTO DE GESTIÓN DE PROYECTOS EN EL TECNOPARQUE .....	93
7.5.1	<i>Procesamiento de datos y análisis de resultados del Entorno Estratégico</i> .....	96
7.5.2	<i>Procesamiento de datos y análisis de resultados del Entorno Táctico</i> .....	98
7.5.3	<i>Procesamiento de datos y análisis de resultados del Entorno Operativo</i> .....	100
7.6	PROCESAMIENTO DE DATOS PARA IDENTIFICAR EL ENFOQUE DE LOS PROYECTOS .....	103
7.7	NIVEL DE MADUREZ EN EL CONTEXTO DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS DEL TECNOPARQUE .....	105
7.7.1	<i>Nivel de madurez entorno estratégico</i> .....	106



7.7.2	<i>Nivel de Madurez Entorno Táctico</i> .....	108
7.7.3	<i>Nivel de Madurez Entorno Operativo</i> .....	110
7.7.4	<i>Resumen Nivel de Madurez Gestión de Proyectos</i> .....	113
<b>8</b>	<b>PLAN DE INTERVENCIÓN</b> .....	<b>115</b>
8.1	DEFINICIÓN DEL ENFOQUE Y MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS PARA ADOPTAR EN EL PROGRAMA .....	117
8.2	DISEÑO DE LA OFICINA DE GESTIÓN DE PROYECTOS (PMO) .....	121
8.2.1	<i>Selección del tipo de PMO para el Tecnoparque</i> .....	121
8.2.2	<i>Marco Estratégico de la PMO</i> .....	123
8.2.2.1	Estructura Organizacional de la PMO Tecnoparque .....	123
8.2.2.2	Misión de la PMO del Tecnoparque .....	126
8.2.2.3	Visión de la PMO del Tecnoparque .....	126
8.2.2.4	Objetivos de la PMO Tecnoparque .....	126
8.2.2.5	Funciones de la PMO Tecnoparque .....	127
8.2.2.6	Estructura general de la PMO .....	127
8.2.3	<i>Procesos de la PMO</i> .....	129
8.2.3.1	Priorización de procesos de la PMO Tecnoparque .....	130
8.2.3.2	Procesos para implementar a corto plazo .....	132
8.2.3.2.1	Proceso Declarar la visión del proyecto .....	133
8.2.3.2.2	Proporcionar metodología de gestión de proyecto .....	134
8.2.3.2.3	Proporcionar herramientas de gestión y sistemas de información para la gestión de proyectos	135
8.2.3.2.4	Proporcionar capacitación y desarrollo de competencias en proyectos .....	136
8.2.3.2.5	Monitorear y Controlar proyectos .....	137
8.2.3.2.6	Identificar y gestionar equipo del proyecto .....	138
8.2.3.2.7	Gestionar proyectos .....	140
8.2.3.2.8	Gestionar lecciones aprendidas .....	141
8.2.3.3	Indicadores .....	142
8.2.3.4	Relación entre procesos .....	144
8.2.4	<i>Presupuesto estimado para la puesta en marcha de la PMO</i> .....	145
8.2.5	<i>Capacitaciones para la puesta en marcha de la PMO</i> .....	146
8.2.6	<i>Cronograma estimado para la puesta en marcha de la PMO</i> .....	146
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>148</b>
<b>10</b>	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>152</b>



---

A.	ANEXO. CUESTIONARIO PARA CONOCER EL NIVEL DE MADUREZ EN GESTIÓN DE PROYECTOS .....	158
B.	ANEXO. CUESTIONARIO PARA IDENTIFICAR EL ENFOQUE DE LOS PROYECTOS. ....	160
C.	ANEXO. RESULTADO DE LA ENCUESTA NIVEL DE MADUREZ GESTIÓN DE PROYECTOS DEL TECNOLOGÍA. ....	162
D.	ANEXO. RESULTADO DE LA ENCUESTA IDENTIFICAR ENFOQUE DE LOS PROYECTOS .....	165

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 Estructura Organizacional SENA .....	27
Figura 2 Ecosistemas de PymeLab .....	31
Figura 3 Líneas Tecnológicas Tecnoparque.....	32
Figura 4 Ubicación Nodos Tecnoparque .....	33
Figura 5 Estructura Organizacional del Tecnoparque Atlántico .....	34
Figura 6 Contexto de la dirección de proyecto .....	36
Figura 7 Relación Portafolio, Programas y Proyectos .....	37
Figura 8 Flujo de información líderes, portafolio, programa y proyecto .....	38
Figura 9 Continuo de los ciclos de vida.....	42
Figura 10 Dominios de Desempeño del Proyecto.....	45
Figura 11 Estructura de PRINCE2 .....	47
Figura 12 Estructura de ICB4 .....	48
Figura 13 Pilares de Scrum .....	51
Figura 14 Eventos de Scrum.....	52
Figura 15 Relación entre ceremonias de Scrum.....	54
Figura 16 Flujo de trabajo en Kanban .....	56
Figura 17 Pasos del método Lean Startup .....	57
Figura 18 Secuencia del Método Lean Startup.....	58
Figura 19 Fases de Desing Thinking.....	59
Figura 20 Premisas del modelo para impulsar la innovación tecnológica de Gartner.....	60
Figura 21 modelo para impulsar la innovación tecnológica de Gartner .....	61
Figura 22 Relación de elementos OPM3 .....	74
Figura 23 Niveles de PMMM.....	75
Figura 24 Modelo para la Idoneidad del Enfoque Ágil .....	78
Figura 25 Anillo de Valor de PMO Value Ring.....	80



---

Figura 26 Esquema de investigación .....	81
Figura 27 Ruta de investigación.....	82
Figura 28 Etapas para el diagnóstico .....	85
Figura 29 Matriz DOFA Tecnoparque .....	86
Figura 30 Metodologías para el diagnóstico .....	89
Figura 31 Roles interesados del Tecnoparque .....	93
Figura 32 Años de experiencia de los interesados en gestión de proyectos .....	94
Figura 33 Resultado Encuesta Nivel de Madurez gestión de proyectos del Tecnoparque .....	95
Figura 34 Resultado Entorno Estratégico.....	97
Figura 35 Resultado Entorno Táctico .....	99
Figura 36 Resultados del procesamiento de datos Entorno Operativo.....	101
Figura 37 Resultado del procesamiento enfoque de los proyectos gestionados .....	103
Figura 38 Resultado filtro enfoque de proyectos .....	104
Figura 39 Valoración Nivel de Madurez Entorno Estratégico.....	108
Figura 40 Valoración Nivel de Madurez Entorno Táctico .....	110
Figura 41 Valoración Nivel de Madurez Entorno Operativo .....	113
Figura 42 Resumen Nivel de Madurez Tecnoparque .....	114
Figura 43 Etapas de desarrollo de un producto tecnológico .....	119
Figura 44 Modelo para Impulsar la Innovación Tecnológica de Gartner .....	120
Figura 45 Propuesta modelo de gestión de proyectos para el Tecnoparque .....	121
Figura 46 Características de la PMO Ágil a desarrollar en Tecnoparque .....	122
Figura 47 Estructura Organizacional Propuesta PMO Tecnoparque .....	123
Figura 48 Estructura general de la PMO .....	129
Figura 49 Mapa de Procesos la PMO Tecnoparque .....	130
Figura 50 Relación entre procesos de la PMO .....	144

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1 Objetivos Estratégicos SENA 2019-2022 .....	25
Tabla 2 Categorías de ciclos de vida .....	41
Tabla 3 Principios de la dirección de proyectos .....	44
Tabla 4 Resumen de estándares y metodologías para la gestión de proyectos ..	61
Tabla 5 Comparación entre metodologías ágiles y tradicionales .....	62
Tabla 6 Tipos de PMO según Gerard Hill .....	65
Tabla 7 Tipos de PMO según Harold Kerzner .....	65
Tabla 8 Tipos de PMO según Casey y Peck .....	66
Tabla 9 Casos de éxito de implementación PMO .....	70
Tabla 10 Elementos de OPM3 .....	74
Tabla 11 Niveles del Modelo de Madurez PMMM.....	76
Tabla 12 Niveles del Modelo CMMI .....	77
Tabla 13 Interesados claves del Tecnoparque .....	87
Tabla 14 Lista de preguntas del cuestionario para madurez gestión de proyectos .....	90
Tabla 15 Criterios de evaluación nivel de madurez .....	91
Tabla 16 Listado de preguntas para identificar el enfoque de los proyectos .....	92
Tabla 17 Criterios de evaluación para identificar el enfoque .....	92
Tabla 18 Roles de los interesados Tecnoparque.....	93
Tabla 19 Resultados del procesamiento de datos nivel estratégico .....	96
Tabla 20 Resultados del procesamiento de datos nivel táctico.....	98
Tabla 21 Resultados del procesamiento de datos Entorno Operativo.....	100
Tabla 22 Resultado del procesamiento enfoque de los proyectos gestionados	103
Tabla 23 Criterios del Filtro de Idoneidad Ágil.....	104
Tabla 24 Resultado Nivel de Madurez Entorno Estratégico .....	106
Tabla 25 Valoración Nivel de Madurez Entorno Estratégico .....	107



Tabla 26 Resultado Nivel de Madurez Entorno Táctico .....	108
Tabla 27 Valoración Nivel de Madurez Entorno Táctico .....	109
Tabla 28 Resultado Nivel de Madurez Entorno Operativo .....	111
Tabla 29 Valoración Nivel de Madurez Entorno Operativo .....	112
Tabla 30 Funciones en Gestión de Proyectos del Tecnoparque .....	115
Tabla 31 Niveles del Modelo TRL .....	117
Tabla 32 Detalle de estructura organizacional propuesta para Tecnoparque ....	124
Tabla 33 Responsabilidades de los Roles de la PMO .....	124
Tabla 34 Procesos PMO Tecnoparque .....	129
Tabla 35 Priorización de procesos PMO Tecnoparque.....	131
Tabla 36 Procesos para implementar a corto plazo.....	132
Tabla 37 Entradas, herramientas y salidas Declarar la Visión del Proyecto .....	133
Tabla 38 Actividades de Declarar la Visión del Proyecto.....	133
Tabla 39 Entradas, herramientas y salidas Proporcionar metodología de gestión de proyecto. ....	134
Tabla 40 Actividades de Proporcionar metodología de gestión de proyecto. ....	134
Tabla 41 Entradas, herramientas y salidas. Proporcionar Herramientas y Sistemas de Información para la Gestión de Proyectos .....	135
Tabla 42 Actividades de Proporcionar Herramientas y Sistemas de Información para la Gestión de Proyectos.....	136
Tabla 43 Entradas, herramientas y salidas. Proporcionar capacitación y desarrollo de competencias en proyecto .....	136
Tabla 44 Actividades de Proporcionar capacitación y desarrollo de competencias en proyecto .....	137
Tabla 45 Entradas, herramientas y salidas. Monitorear y controlar proyectos ..	138
Tabla 46 Actividades de Monitorear y controlar proyectos .....	138
Tabla 47 Entradas, herramientas y salidas. Identificar y gestionar equipo del proyecto .....	139
Tabla 48 Actividades de Identificar y gestionar equipo del proyecto .....	139



---

Tabla 49 Entradas, herramientas y salidas. Gestionar Proyecto.....	140
Tabla 50 Actividades de gestionar proyecto .....	140
Tabla 51 Entradas, herramientas y salidas. Gestionar lecciones aprendidas....	141
Tabla 52 Actividades de Gestionar Lecciones Aprendidas .....	142
Tabla 53 Indicadores propuestos para la PMO .....	142
Tabla 54 Presupuesto inicial para la PMO .....	145
Tabla 55 Cronograma estimado para la puesta en marcha de la PMO .....	147



## **1 INTRODUCCIÓN**

Este documento presenta la importancia del establecimiento de una Oficina de Dirección de Proyectos (PMO), en programa Tecnoparque - Atlántico del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), mostrando inicialmente los antecedentes, funcionamiento y la forma como se gestionan los proyectos en el Tecnoparque. Con el fin de abordar la problemática identificada, se establecen unos objetivos, los cuales permitirán realizar un diagnóstico de la situación actual, determinar la estructura, gobernanza, modelo de gestión de proyectos y tipo de PMO que se ajuste a las necesidades del programa.

Como factor determinante para el establecimiento de la PMO, es necesario realizar el estudio de estándares y buenas prácticas que facilitan la dirección de proyectos en las instituciones y organizaciones, tales como: PMBOK, Scrum, Kanban, Prince2, Desing Thinking, Marco Lógico, entre otras. Las cuáles serán importantes al momento de establecer la gobernanza, herramientas, técnicas y procesos de la PMO.

Según (PMI, 2021), las organizaciones implementan y establecen una PMO, con el fin de mejorar la dirección de proyectos en términos del cronograma, costos, riesgos, alcance y otras facetas. De la misma manera, la implementación de una PMO facilita y permite la alineación de los proyectos con los objetivos estratégicos, desarrollar al equipo y obtener valor en las inversiones realizadas.

En línea con lo anterior, es indispensable para una organización establecer una adecuada gestión y estandarización de la gestión de proyectos, con el fin de obtener beneficios y generar valor a los interesados. Según (Hobbs & Aubry, 2010), el éxito de los proyectos depende del éxito de gerencia y organización.

La implementación de una PMO para el programa Tecnoparque, será de mucha importancia e impactara positivamente al departamento del Atlántico, debido al grado de relevancia de los diferentes proyectos tecnológicos que son gestionados, los cuales contribuyen en el desarrollo económico y social del departamento, generando beneficios y oportunidades para la región.

## **1.1 Antecedentes**

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) dentro de su misión describe, que es el “encargado de cumplir la función que le corresponde al estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país” (SENA, s,f). De la misma manera, el SENA dentro de algunas de sus funciones principales describe lo siguiente:

- Prestar servicios tecnológicos en función de la formación profesional integral, cuyos costos serán cubiertos plenamente por los beneficiarios, siempre y cuando no se afecte la prestación de los programas de formación profesional.
- Desarrollar investigaciones que se relacionen con la organización del trabajo y el avance tecnológico del país, en función de los programas de formación profesional.

Las funciones antes mencionadas, contribuyen a la evolución y desarrollo tecnológico del país, brindando apoyo técnico a los trabajadores y a las empresas de los diferentes sectores productivos de la nación. Para poder cumplir con estas funciones, el SENA se apoya en diferentes programas, entre estos, el denominado Tecnoparque, el cual es un programa encaminado para desarrollar proyectos de tecnología, investigación y desarrollo, orientados gratuitamente a las personas y empresas del país. Con esta iniciativa se promueve la productividad, competitividad e innovación en el ecosistema emprendedor colombiano.

De acuerdo con (Tecnoparque Colombia, s.f.), las principales funciones de Tecnoparque, se encuentran:

- Asesoría técnica personalizada para el desarrollo de proyectos en I+d+i (Investigación, desarrollo e innovación).
- Adaptación y transferencia de tecnología.
- Generación y apropiación social del conocimiento.

- Acceso a infraestructura física y tecnológica de laboratorios especializados enmarcados en las cuatro líneas de desarrollo para la producción de prototipos.

Dentro de las principales líneas tecnológicas y desarrollo de Tecnoparque se encuentran:

- Línea Tecnológica en Electrónica.
- Línea Tecnológica en Telecomunicaciones.
- Línea Tecnológica en Nanotecnología.
- Línea Tecnológica en Biotecnología.

Dentro de estas líneas tecnológicas, se prestan asesorías y consultorías a personas y empresas en la creación, innovación y desarrollo de productos y proyectos tecnológicos. Adicionalmente, se brinda acompañamiento para fortalecer la innovación empresarial, con el fin de promover la productividad y competitividad de las regiones y del país. (Tecnoparque Colombia, s.f.)

Debido a la emergencia presentada en Colombia, ocasionada por el COVID 19, se produjo un impacto negativo en la economía y el mercado laboral en el país. Según estudio realizado por (Núñez, 2020), el país tuvo una tasa de crecimiento anual negativa de 15,8%, en el segundo trimestre de 2020, equivalente a una producción \$180,4 billones de pesos, siendo la primera vez en más 15 años que hay un crecimiento negativo. Así mismo, por la contracción de la producción, más de 1,5 millones de colombianos perdieron su empleo, representando 4,6 puntos porcentuales en el incremento del desempleo en tan sólo un año del 10,6% al 14,9% (Núñez, 2020).

Con el fin de fomentar la reactivación económica del país, el gobierno nacional, a través del SENA y con la ayuda del programa de Tecnoparque, busca que emprendedores y empresas generen proyectos tecnológicos de innovación y desarrollo que permitan la creación de nuevas empresas o líneas de negocios, permitiendo la creación de nuevos puestos de trabajos que ayuden al crecimiento de la economía del país.

En la actualidad la gestión y dirección de proyectos en la Red de Tecnoparque de la Regional Atlántico, posee las siguientes fortalezas y debilidades:

### **Fortalezas**

- El programa aplica una metodología denominada TRL (Technology Readiness Level) para evaluar y caracterizar el nivel de madurez de los diferentes proyectos e ideas que son registradas.
- La gestión de los proyectos es realizada por expertos técnicos que apoyan el programa en las diferentes áreas.
- El programa es liderado por un Dinamizador quien se encarga de realizar seguimiento y control de los proyectos y es el punto de contacto con los directivos de la regional.
- La gestión de proyectos se realiza a través de una plataforma tecnológica donde se registran los proyectos y se efectúa seguimiento y control de indicadores establecidos por el programa.

### **Debilidades**

- Ausencias de un estándar o marco de referencia adoptado por el programa, para la gestión de los proyectos. Cada experto técnico aplica y utiliza metodologías y estándares según su formación, capacitación y criterio en la dirección de proyectos.
- Ausencia de formatos, procesos y procedimientos adoptados por la institución para la gestión de proyectos.
- No existe una oficina de gestión conformada donde se centralice y se establezcan estándares para la gestión de los diferentes proyectos.

Debido a la ausencia de estándares, buenas prácticas y de una entidad centralizada que brinde asesoría y capacitación para la gestión de proyectos en el Tecnoparque de la Regional Atlántico, se evidencia la necesidad del fortalecimiento de la administración de proyectos, creando una oficina de gestión de proyectos, con el fin de obtener mejores resultados que puedan satisfacer las expectativas de los clientes y emprendedores de la región. Una oficina de gestión de proyectos (PMO)

Existen estudios y casos de éxitos, donde se demuestra la importancia de la implementación de estándares y buenas prácticas en la gestión de los proyectos, los cuales permiten identificar la problemática, beneficios obtenidos y desafíos durante el diseño o implementación de las oficinas de gestión de proyectos. Estos casos de éxitos son presentados en el marco referencial del documento.

Con la elaboración de esta propuesta, se pretende concientizar a las directivas de la entidad, sobre las bondades y beneficios de la aplicación de estándares en la gestión de proyectos y así mismo mostrar la importancia de centralizar las buenas prácticas en una oficina, que se encargue de realizar el control, gestión y seguimiento de los proyectos del programa. De la misma manera, se busca mejorar el desempeño de la planeación y ejecución de los proyectos presentados, lo cual permitiría materializar y desarrollar los productos, ayudando de esta manera con la creación de empresas y puestos de trabajo que permitan la reactivación económica del departamento del Atlántico.

De acuerdo con (PMI, 2018), las organizaciones que tienen una adecuada gestión de proyectos presentan ventaja competitiva con respecto a las organizaciones que no gestionan sus proyectos con buenas prácticas. Entre estas ventajas competitivas se encuentran:

- Mayor visibilidad sobre el estado del proyecto.
- Mayor implicación de los Grupos de Interés (Stakeholders).
- Proyectos más alineados con la estrategia de la empresa.
- Equipos del proyecto alineados con los objetivos del proyecto.
- Casi un 30% más de proyectos finalizados en plazo.
- Más de un 20% de proyectos dentro del presupuesto.
- Más de un 20% de proyectos que logran los objetivos planteados.

---

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Diseñar una oficina de dirección de proyectos (PMO) para la red de Tecnoparque de la Regional Atlántico del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

### **2.2 Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico para analizar la situación actual y necesidades en materia de gestión de proyectos tecnológicos del Tecnoparque Atlántico.
- Definir el enfoque y modelo de gestión de proyecto, con el propósito de identificar la metodología que se ajuste a las necesidades de la red Tecnoparque.
- Determinar estructura, gobernanza, mapa de procesos, tipo, y modelo de la PMO requerida, con el fin de obtener mejoras en el contexto de la gestión de proyectos tecnológicos del Tecnoparque.

### **3 JUSTIFICACIÓN**

La Red de Tecnoparque es una de las principales apuestas del SENA para ayudar a la reactivación económica del país. Con este programa se busca innovar y desarrollar ideas que se conviertan en líneas de negocio que ayuden a la generación de empleo (Tecnoparque Colombia, s.f.).

La justificación del proyecto radica principalmente, en la ausencia de estándares y una oficina donde se encuentre centralizada la gestión de los diferentes proyectos que se generan en la Red de Tecnoparque de la Regional Atlántico.

Unos de los principales objetivos de la Red de Tecnoparque es el fortalecimiento de la innovación empresarial con el fin de promover la productividad y competitividad del país. Este objetivo está alineado con los objetivos estratégicos del Plan de Estratégico Institucional (PEI) 2019-2022 de la institución, especialmente con el objetivo misional PM4, desarrollar capacidades de investigación aplicada e innovación en el capital humano y el tejido empresarial del país (SENA, 2019). En la tabla 1, se muestran los objetivos estratégicos del PEI 2019-2022.

Con la elaboración de este proyecto, se pretende concientizar a los directivos de la institución y a las personas encargadas liderar y gestionar los diferentes proyectos de la Red de Tecnoparque, sobre la necesidad de la implementación y aplicación de estándares y buenas prácticas reconocidas que permitan establecer una buena gestión y dirección de los proyectos que se generen y desarrollen en el programa. Adicionalmente, al centralizar los lineamientos, estándares, costumbres y buenas prácticas, se promueve una cultura de gestión y dirección de proyectos. Con base en lo anterior, se podrán introducir mejoras sustanciales en el inicio, planificación, ejecución,

control y cierre de los proyectos de la empresa, generando beneficios tangibles, tales como los mencionados por (Sierra , 2017) y presentados a continuación:

- Aplicación de estándares y buenas prácticas.
- Capacitación y formación al equipo de proyecto.
- Aumento en la competitividad, eficiencia y eficacia en la dirección de los proyectos.
- Mejoras en la imagen corporativa de la institución.
- Centralización de base de conocimiento y repositorio de lecciones aprendidas.
- Establecer indicadores que evalúen el desempeño y gestión de los proyectos que se ejecuten.
- Realizar seguimiento y mejoramiento continuo en los procedimientos que afectan los Proyectos.

En este orden de ideas, contar con estándares, formatos, procesos y procedimientos adoptados oficialmente por la Red de Tecnoparque, permitirá a todos los funcionarios del programa, gestionar adecuadamente a los interesados, los recursos, el presupuesto y el cronograma de los proyectos, facilitando la documentación, divulgación y el mantenimiento de lecciones aprendidas que ayuden a nuevos proyectos y disminuyan la curva de aprendizaje que afecten principalmente la gestión de estos.

De la misma manera, se pretende con la elaboración de esta propuesta, mejorar de una manera eficiente la gestión de los proyectos del programa Tecnoparque, con el fin de contribuir a la planeación, ejecución, control, cierre y mejora continua en la dirección de los proyectos.



Tabla 1 Objetivos Estratégicos SENA 2019-2022

	<b>Perspectivas</b>	<b>Objetivos estratégicos</b>			
<b>Calidad y Pertinencia</b>	Valor Publico	VP1. Incrementar la vinculación laboral de los egresados de formación titulada	VP2. Contribuir la creación y fortalecimiento de empresas formales y la generación de empleo	VP3. Promover la inclusión social a la oferta institucional con un enfoque diferencial	VP4. Contribuir a la movilidad educativa y laboral de las personas, aportando técnicamente desde el SENA a la construcción e implementación del sistema nacional de cualificaciones
	Procesos Misionales	PM1. Fomentar la cualificación de las personas basada en competencias laborales	PM2. Formar el talento humano que pertinente que demanda el sector empresarial del país	PM3. Fortalecer la intermediación laboral para cubrir las necesidades de talento humano requerido por las empresas	PM4. Desarrollar capacidades de investigación aplicada e innovación en el capital humano y tejido empresarial del país
	Desarrollo institucional	D11. Promover el desarrollo integral del talento humano SENA	D12. Consolidar una cultura SENA humanista, responsable y competitiva	D13. Transformar digitalmente la provisión y prestación de los servicios institucionales	D14. Actualizar los modelos y sistemas de gestión de la entidad
	Recursos	R1. Optimizar el uso de los recursos institucionales	R2. Robustecer las alianzas estratégicas nacionales e internacionales		

Fuente: Elaboración propia basada en (SENA, 2019)

## **4 MARCO INSTITUCIONAL**

EL SENA es un establecimiento público del orden Nacional y con autonomía administrativa, adscrito al Ministerio del Trabajo. Hace parte de las entidades insignias de los colombianos y Ofrece formación gratuita a millones de ciudadanos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios que, enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a engrosar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados (SENA, s,f).

Así mismo, el SENA se encarga del cubrimiento de las necesidades específicas de recurso humano en las empresas, a través de la vinculación al mercado laboral, sea como empleado o emprendedor (SENA, s,f).

Durante más de 60 años ha sido una de las entidades más importantes para los colombianos, generando continuamente programas y proyectos de responsabilidad social empresarial, formación, innovación, internacionalización y transferencia de conocimientos y tecnologías. (SENA, s,f).

El SENA nació durante el gobierno de la Junta Militar, mediante el Decreto Ley 118 del 21 de junio de 1957. Su función, definida en el Decreto 164 del 6 de agosto de 1957, fue brindar formación profesional a trabajadores, jóvenes y adultos de la industria, el comercio, el campo, la minería y la ganadería. Su creador fue Rodolfo Martínez Tono, desde entonces ha sido parte esencial del proyecto de vida de muchos colombianos y semilla del emprendimiento de nuestro país. (SENA, s,f)

### **4.1 Organización del SENA**

En la figura 1 se puede observar la estructura organizacional del SENA. La cual, está conformada por:

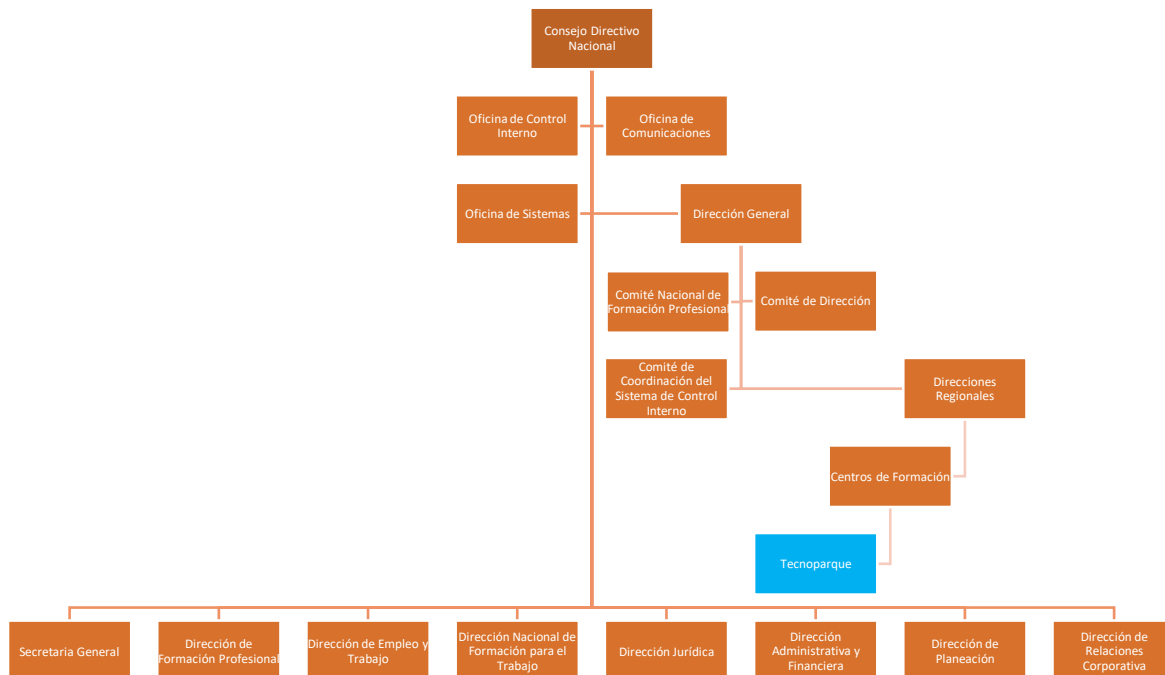
- Consejo Directivo: Encargado de impartir las directrices estratégicas de la entidad.



- Dirección general: Encargado de dirigir la entidad
- Cuatro oficinas encargadas de brindar apoyo a la dirección general.
- Ocho direcciones encargadas de ejecutar e implementar los planes establecidos
- Treinta y tres regionales que se encargan de coordinar, administrar y velar por la ejecución de las actividades del SENA dentro de su jurisdicción
- Ciento diecisiete centros de formación, encargados de prestación de los servicios de formación profesional integral, los servicios tecnológicos, la promoción y el desarrollo del empresarismo, la normalización y evaluación de competencias laborales.

Las redes de Tecnoparque dependen directamente de las direcciones regionales y tienen un líder nacional que se encarga de realizar seguimiento y control a los planes establecidos.

Figura 1 Estructura Organizacional SENA



Fuente: Elaboración propia basado en (SENA, s,f)

## **4.2 Misión del SENA**

El SENA está encargado de cumplir la función que le corresponde al estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país (SENA, s,f)

## **4.3 Visión del SENA**

En el año 2022 el SENA se consolidará como una entidad referente de formación integral para el trabajo, por su aporte a la empleabilidad, el emprendimiento y la equidad, que atiende con pertinencia y calidad las necesidades productivas y sociales del país (SENA, s,f)

## **4.4 Principios, Valores y Compromisos Institucionales**

- Primero la vida
- La dignidad del ser humano
- Libertad con responsabilidad
- Integralidad
- Formación para la vida y el trabajo

## **4.5 Objetivos del SENA**

De acuerdo con (SENA, s,f), los objetivos de la institución son los siguientes:

- Dar formación profesional integral a los trabajadores de todas las actividades económicas, y a quienes, sin serlo, requieran dicha formación, para aumentar por ese medio la productividad nacional y promover la expansión y el desarrollo económico y social armónico del país, bajo el concepto de equidad social redistributiva
- Fortalecer los procesos de formación profesional integral que contribuyan al desarrollo comunitario a nivel urbano y rural, para su vinculación o promoción en actividades productivas de interés social y económico

- Apropiar métodos, medios y estrategias dirigidos a la maximización de la cobertura y la calidad de la formación profesional integral
- Participar en actividades de investigación y desarrollo tecnológico, ocupacional y social, que contribuyan a la actualización y mejoramiento de la formación profesional integral.
- Propiciar las relaciones internacionales tendientes a la conformación y operación de un sistema regional de formación profesional integral dentro de las iniciativas de integración de los países de América Latina y el Caribe
- Actualizar, en forma permanente, los procesos y la infraestructura pedagógica, tecnológica y administrativa para responder con eficiencia y calidad a los cambios y exigencias de la demanda de formación profesional integral

#### **4.6 Funciones**

De acuerdo con (SENA, s,f), las funciones de la institución son las siguientes:

- Impulsar la promoción social del trabajador, a través de su formación profesional integral, para hacer de él un ciudadano útil y responsable, poseedor de valores morales éticos, culturales y ecológicos.
- Velar por el mantenimiento de los mecanismos que aseguren el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias, relacionadas con el contrato de aprendizaje.
- Organizar, desarrollar, administrar y ejecutar programas de formación profesional integral, en coordinación y en función de las necesidades sociales y del sector productivo.
- Velar porque en los contenidos de los programas de formación profesional se mantenga la unidad técnica.
- Crear y administrar un sistema de información sobre oferta y demanda laboral.

- Adelantar programas de formación tecnológica y técnica profesional, en los términos previstos en las disposiciones legales respectivas.
- Diseñar, promover y ejecutar programas de formación profesional integral para sectores desprotegidos de la población.
- Dar capacitación en aspectos socio empresariales a los productores y comunidades del sector informal urbano y rural.
- Organizar programas de formación profesional integral para personas desempleadas y subempleadas, y programas de readaptación profesional para personas discapacitadas.
- Expedir títulos y certificados de los programas y cursos que imparta o valide, dentro de los campos propios de la formación profesional integral, en los niveles que las disposiciones legales le autoricen.
- Desarrollar investigaciones que se relacionen con la organización del trabajo y el avance tecnológico del país, en función de los programas de formación profesional.

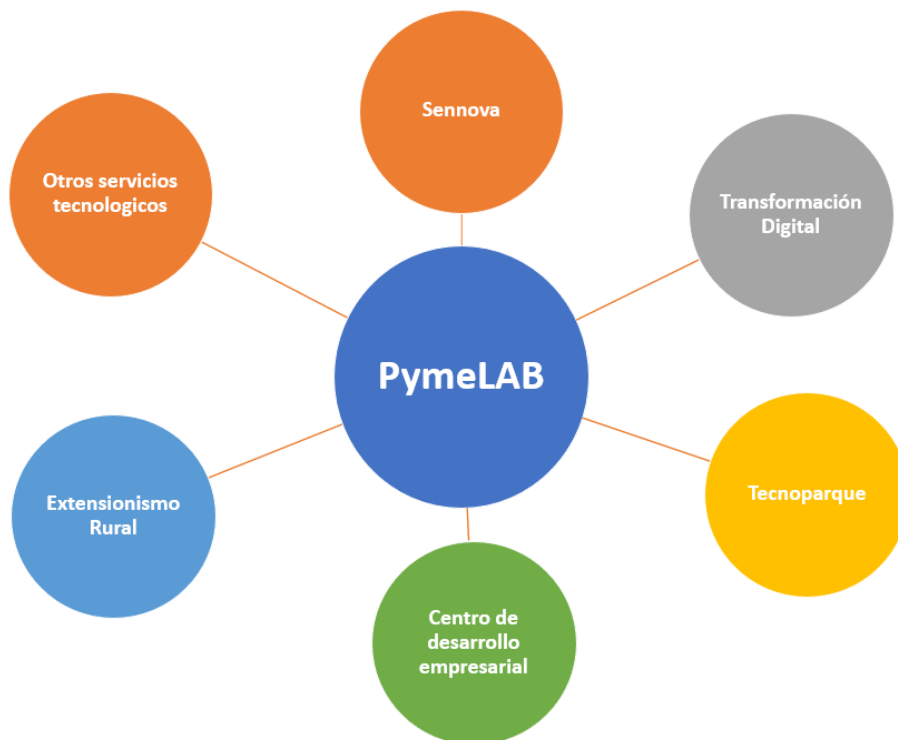
#### **4.7 Las Redes de Tecnoparque**

El Tecnoparque es un programa de innovación tecnológica del Servicio Nacional de Aprendizaje, dirigida a todos los colombianos de manera gratuita, que actúa como acelerador para el desarrollo de proyectos de I+D+i (Investigación + Desarrollo + innovación), materializados en prototipos funcionales por medio del apoyo de un equipo multidisciplinario especializado y con amplia experiencia en el acompañamiento de proyectos (Tecnoparque Colombia, s.f.).

En la Regional Atlántico, el programa Tecnoparque se encuentra inmerso dentro de una iniciativa regional denominada PymeLab, el cual brinda la posibilidad a las empresas y emprendedores, de poder acceder a un ecosistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico a través de diferentes programas. En la figura 2, se presenta el ecosistema de PymeLab. Este programa presta diferentes servicios, con el fin de crear oportunidades a las personas naturales y jurídicas de la región. Dentro los principales servicios de encuentran:

- Transformación digital: Asesoría en digitalización de procesos.
- Sennova: Asesoría en temas de investigación y desarrollo
- Extensionismo Rural: Apoyo a proyectos productivos
- Tecnoparque: Creación de productos y proyectos tecnológicos
- Centro de Desarrollo Empresarial: Apoyo al desarrollo del tejido empresarial.

Figura 2 Ecosistemas de PymeLab



Fuente: Elaboración propia basada en (Tecnoparque Colombia, s.f.)

El programa Tecnoparque, promueve la productividad, el emprendimiento de base tecnológica y competitividad de las empresas, haciendo presencia en 18 nodos a nivel nacional y en cuatro líneas tecnológicas: Electrónica y Telecomunicaciones,

Biotecnología y nanotecnología, Ingeniería y diseño y Tecnologías Virtuales. En la figura 3, se presentan las líneas tecnológicas que brinda el programa.

Figura 3 Líneas Tecnológicas Tecnoparque

Electronica y Telecomunicaciones	Biotecnología	Ingeniería y Diseño	Tecnologías Virtuales
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño y fabricación de circuitos impresos</li><li>• Implementación de dispositivos e instrumentos electrónicos</li><li>• Diseño, simulación e implementación de sistemas de energías alternativas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Biotecnología industrial y agroindustrial</li><li>• Biotecnología ambiental y vegetal</li><li>• Materiales y nanotecnología</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Impresión 3D</li><li>• Cortadora Laser</li><li>• CNC</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de software</li><li>• Realidad Aumentada</li><li>• Realidad Virtual</li></ul>

Fuente: Elaboración propia con base en (*Tecnoparque Colombia, s.f.*)

El nodo de la Regional Atlántico se encuentra ubicado en la ciudad de Barranquilla y se encarga de atender las necesidades en todo el departamento. En la figura 4, se puede observar la ubicación de los nodos a nivel nacional.

Entre los objetivos de Tecnoparque se encuentra el desarrollo de proyectos tecnológicos que materialicen los conceptos de Investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación en prototipos funcionales y productos de primera línea que promuevan el emprendimiento de base tecnológica, la productividad de las empresas, la transferencia de conocimientos y la asimilación de nuevos productos y servicios. (*Tecnoparque Colombia, s.f.*)

Dentro de los servicios de Tecnoparque se pueden encontrar:

- Asesoría técnica personalizada para el desarrollo del proyecto en I+d+i
- Adaptación y transferencia de tecnología



- Generación y apropiación social del conocimiento
- Acceso a infraestructura física y tecnológica de laboratorios especializados enmarcados en las cuatro líneas de desarrollo para la producción de prototipos.

Figura 4 Ubicación Nodos Tecnoparque



Fuente: Elaboración Propia basado en (Tecnoparque Colombia, s.f.)

Por otra parte, es importante destacar que los proyectos tecnológicos que se ejecutan y gestionan en el Tecnoparque, son enfocados a la creación e innovación de productos o servicios, registrados por empresas o emprendedores y que sirven como insumo para entidades como Innpulsa Colombia, Fondo Emprender, Ministerio de Ciencia y Tecnología y el Departamento Nacional de Planeación (DNP), con el fin de buscar financiamiento.

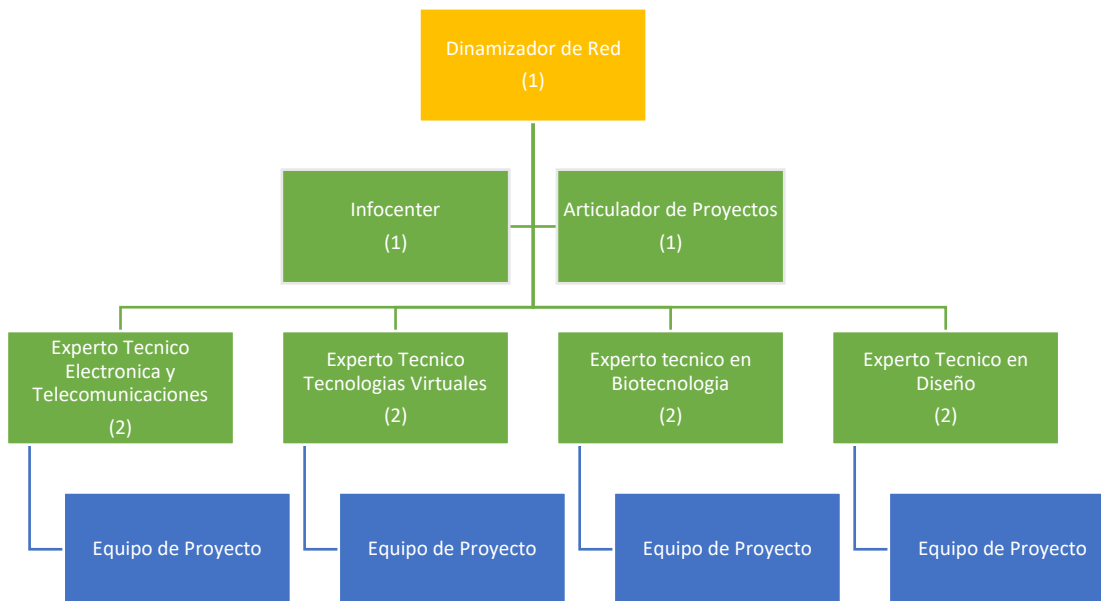
#### 4.7.1 Estructura organizacional del Tecnoparque Atlántico

La estructura organizacional del programa se muestra en la figura 5. El Tecnoparque está conformado principalmente por 12 personas, sin contar los equipos de proyectos. Los equipos están conformados por personas pertenecientes a las diferentes empresas o emprendedores que registran sus ideas para la creación de productos a través de proyectos tecnológicos.

Dentro de las principales funciones de las personas que integran el Tecnoparque, se encuentran:

- **Dinamizador de Red:** Es el encargado de liderar el programa.
- **Infocenter:** Encargado de la labor administrativa
- **Articulador:** Encargado de enlazar las necesidades existentes en la región, con los diferentes proyectos que se ejecutan.
- **Expertos Técnicos:** Encargados de asesorar técnicamente al equipo de proyecto en el inicio, planificación, ejecución y cierre de los proyectos.

Figura 5 Estructura Organizacional del Tecnoparque Atlántico



Fuente: Elaboración propia basado en (Tecnoparque Colombia, s.f.)

## **5 MARCO DE REFERENCIA**

### **5.1 Relación entre Proyecto, Programa y Portafolio**

Muchos autores han definido el termino de proyecto, basados en el cumplimiento de algunas variables como el tiempo, el costo, los recursos, el alcance y la satisfacción del cliente. A continuación, se presenta la definición de proyecto, expuesta por algunos autores.

El Project Management Institute (PMI, 2021), define un proyecto como: “Un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. El termino temporal, hace referencia al inicio y final de un proyecto, es decir está limitado en el tiempo y creado para cumplir un objetivo determinado, desarrollando ciertas actividades, retos y riesgos presentes durante su implementación.

De la misma manera, (Guérin, 2015), define un proyecto como: Un proceso limitado en el tiempo y que reúne las contribuciones de sus miembros para alcanzar un objetivo.

De acuerdo con la anterior definición, se puede afirmar, que todos los esfuerzos realizados por cada una de las personas pertenecientes al equipo del proyecto están enfocados en alcanzar un objetivo propuesto.

De acuerdo con (Pinto, 2019), un proyecto es un trabajo organizado para lograr una meta predefinida u objetivo que requiere recursos y esfuerzo. Todos los proyectos requieren recursos, en muchas ocasiones estos son limitados, motivo por el cual, es necesario aplicar una adecuada y efectiva gestión del proyecto.

Para (Sapag, 2007), un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver una necesidad humana.

Los proyectos nacen debido a una necesidad presente en una organización o en la sociedad y cuyo fin es brindar una solución a la necesidad existente.

De la misma manera, para (Gray, 2010), un proyecto es un esfuerzo complejo, no rutinario, limitado por el tiempo, en donde su presupuesto y recursos son limitados, y se diseña para cumplir las necesidades del cliente.

Con base en las definiciones de los anteriores autores, se puede entonces determinar la definición de proyecto como: un esfuerzo temporal, cuyo fin es alcanzar un objetivo que solucione las necesidades existentes de una organización o una comunidad, cumpliendo diferentes actividades establecidas en el tiempo y con unos recursos estipulados.

Así mismo el (PMI, 2021), define a un Programa, como un conjunto de proyectos relacionados que se gestionan en conjunto para alcanzar beneficios que no se podrían obtener si se gestionan de manera individual. Los programas y los proyectos forman a los portafolios, los cuales incluyen distintos proyectos, programas portafolios secundarios y operaciones gestionados como un grupo para alcanzar los objetivos estratégicos (PMI, 2021).

Los Proyectos, Programas y Portafolios, deben estar alineados con el plan estratégico de una organización, con el fin de facilitar la gestión y éxito de estos (Lledo, 2017). En la figura 6, se muestra el contexto de la dirección de proyectos relacionado con el plan estratégico.

Figura 6 Contexto de la dirección de proyecto



Fuente: Elaboración propia basada en (Lledo, 2017)

Los proyectos pueden o no estar relacionados con un programa. Se pueden implementar proyectos de manera individual, alineados con el portafolio y la estrategia de la organización. En la figura 7, se puede observar la relación existente entre Portafolio, Programa y Proyecto de una organización.

El portafolio refleja las inversiones realizadas o planificadas por una organización, que están alineadas con las metas y objetivos estratégicos de la misma (PMI, 2021).

Según lo mencionado por (PMI, 2021), los componentes de un portafolio poseen ciertas características comunes:

- Representan inversiones realizadas o planificadas por la organización.
- Están alineados con las metas y objetivos estratégicos de la organización.
- Por lo general tienen algunas características distintivas que permiten a la organización agruparlos para una gestión más efectiva.
- Los componentes del portafolio son cuantificables, es decir, pueden ser medibles, clasificados y priorizados.

Figura 7 Relación Portafolio, Programas y Proyectos



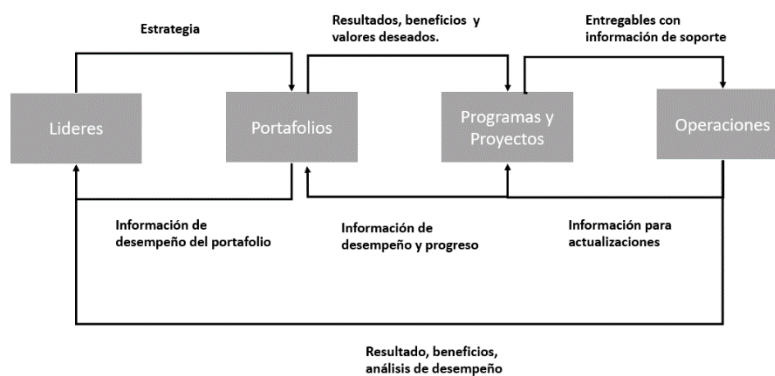
Fuente: Elaboración propia basada en (PMI, 2021)

La implementación de proyectos en una organización se realiza con el fin de generar valor tanto a la organización, como a los interesados. De acuerdo con (PMI, 2021), dentro de las principales formas de como los proyectos generan valor, se encuentran:

- Creación de un nuevo producto o servicio que cumpla con las necesidades del cliente
- Realizar contribuciones sociales o ambientales
- Conservar los beneficios habilitados por programas, proyectos y operaciones comerciales anteriores.
- Habilitar los cambios necesarios para facilitar la transición de la organización a un estado deseado.

La creación de valor de los proyectos dependerá de la relación y el flujo de información entre los componentes y líderes de la organización. Es indispensable que la información y la retroalimentación sea compartida en forma oportuna manteniendo la alineación con los objetivos estratégicos (PMI, 2021). En la figura 8, se presenta el flujo de información entre líderes, portafolio, programas, proyectos y operaciones.

Figura 8 Flujo de información líderes, portafolio, programa y proyecto



Fuente: Elaboración propia basada en (PMI, 2021)

## **5.2 Dirección de proyectos, programas y portafolios**

La Guía del PMBOK, define la dirección de proyectos como: “La aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos” (PMI, 2021).

La dirección de proyectos permite a las empresas y organizaciones mejorar con la ayuda de herramientas y técnicas, diferentes habilidades, para llevar a cabo la planificación, ejecución, control y cierre de los diferentes proyectos, con el fin del alcanzar los resultados esperados (Meredith & Mantel, 2009).

La dirección de proyectos posibilita la ejecución de los diferentes proyectos de una manera eficaz y eficiente, permitiendo relacionar los resultados del proyecto a los objetivos estratégicos de la organización, logrando competir de manera eficaz en sus mercados y responder adecuadamente al impacto de los cambios en el entorno del negocio (PMI, 2021).

De acuerdo con (Miranda, 2004), una adecuada dirección de proyectos permite gestionar y coordinar actividades, utilizado adecuadamente los recursos, con el fin de garantizar la entrega oportuna del proyecto dentro de lo especificado en las restricciones de alcance, costo y calidad.

La gerencia de proyectos requiere de recursos, personal humano y un líder con habilidades que se encargue de alinear y motivar a su equipo, hacia el cumplimiento de los objetivos trazados.

El gerente de proyectos además de controlar y gestionar los indicadores y las restricciones debe generar valor a la organización durante su gestión y tener la capacidad de orientar los proyectos al cumplimiento de los objetivos estratégicos, logrando solventar las necesidades presentes (Monsalve, Ayala, & García, 2019). La dirección de programas está definida como la aplicación de herramientas y técnicas a un programa, con el fin de alcanzar los objetivos del programa. Un programa puede estar integrado por varios proyectos, e incluso por otros programas (PMI, 2021).

La gestión de programas está centrada en la relación existente entre los proyectos y entre los proyectos y un programa, con el fin de poder determinar el mejor enfoque para su gestión (PMI, 2021).

La gestión de portafolios se define, como la gestión centralizada de uno o más portafolios, con el fin de alcanzar los objetivos estratégicos de la organización (PMI, 2021). Dentro los principales objetivos de la gestión de portafolios se encuentran:

- Guiar las decisiones de inversión
- Selección adecuada de programas y proyectos
- Priorizar la asignación de recursos
- Aumentar la probabilidad de alcanzar el retorno de la inversión deseado.

### **5.3 Ciclo de vida de un proyecto**

Los equipos de trabajo de un proyecto deben conocer el ciclo de vida del proyecto, con el fin de seleccionar el enfoque adecuado para su gestión (PMI, 2017).

El ciclo de vida de un proyecto corresponde a una serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su finalización. Las fases pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas. Los ciclos de vida de los proyectos pueden ser predictivos o adaptativos. En un ciclo de vida predictivo, el alcance, el tiempo y el costo, se determinan en las fases tempranas del ciclo de vida del proyecto (PMI, 2017).

El ciclo de vida adaptativo es conocido como método orientado al cambio y método ágil, responden a niveles altos de cambio y a la participación continua de los interesados. Dentro de los ciclos de vida adaptativos podemos encontrar:

- Ciclo de vida iterativo: El alcance del proyecto se determina al inicio del ciclo de vida del proyecto, sin embargo, las estimaciones de tiempo y costo se modifican constantemente, según el avance del desarrollo del proyecto.
- Ciclo de vida incremental: Se produce una serie de iteraciones en el tiempo, que añaden funcionalidad a los entregables. El entregable se considera completo, solo después de la última iteración.





- Ciclo de vida ágil: El alcance del proyecto se aprueba y se define, antes del comienzo de una iteración.

Adicional a los ciclos de vida, anteriormente mencionados, (PMI, 2017) relaciona un ciclo de vida híbrido, el cual es una combinación de un ciclo predictivo y un ciclo adaptativo. En este tipo de ciclos, se utilizan fases predictivas para los componentes conocidos del proyecto y fases adaptativas para los componentes inciertos que requieren de mayor aprendizaje y mejora continua (Lledo, 2017). En la tabla 2, se presenta un resumen de los ciclos de vida de un proyecto.

Tabla 2 Categorías de ciclos de vida

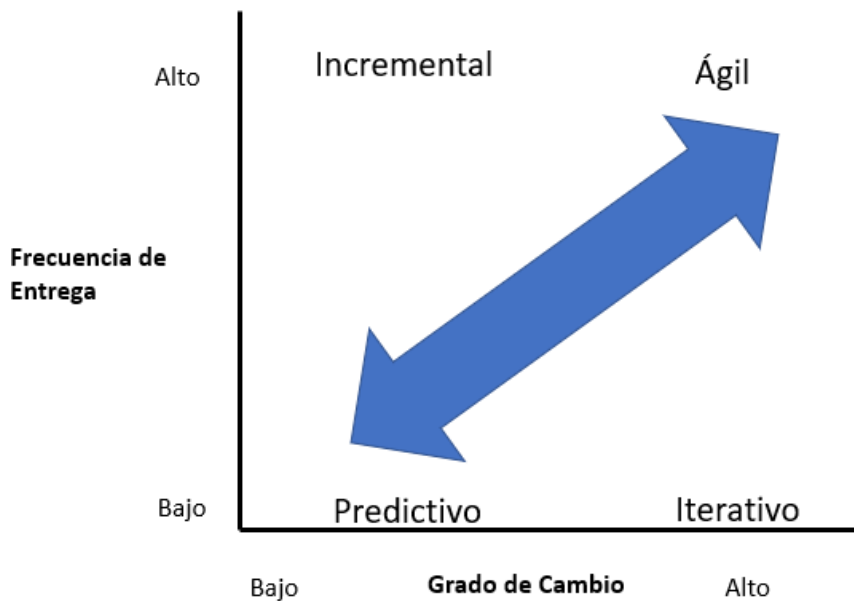
Características				
Enfoque	Requisitos	Actividades	Entrega	Metas
Predictivo	Fijos	Realizados una vez para todo el proyecto	Entrega única	Gestionar costos
Iterativo	Dinámicos	Repetidos hasta que este correcto	Entrega única	corrección de solución
Incremental	Dinámicos	Realizados una vez para un incremento dado	Entregas frecuentes más pequeñas	Velocidad
Ágil	Dinámicos	Repetidos hasta que este correctos	Entregas pequeñas frecuentes	Valor para el cliente mediante entregas frecuentes y retroalimentación

Fuente: Elaboración propia basada en (PMI, 2017)

Los ciclos de vida predictivo aprovechan las cosas conocidas y probadas, con el fin de disminuir la incertidumbre. Los ciclos de vida iterativos permiten obtener retroalimentación sobre el trabajo terminado o sin terminar. Los ciclos de vida incrementales permiten realizar entregas parciales que el cliente pueda utilizar y los ciclos de vida ágiles, aprovechan las características de los ciclos iterativos e

incremental (PMI, 2017). En la figura 9, se muestra el continuo del ciclo de vida, donde se puede observar la relación entre el grado de cambio existe en un proyecto y la frecuencia de entrega.

Figura 9 Continuo de los ciclos de vida



Fuente: Elaboración propia basada en (PMI, 2017)

#### 5.4 Estándares y metodologías para la gestión de proyectos predictivos y ágiles

La dirección de proyectos es una disciplina que se desarrolla con una gran relevancia las organizaciones e instituciones a nivel mundial. Dirigir un proyecto implica aplicar habilidades, técnicas y herramientas a las actividades que se generan en el proyecto (PMI, 2021). Los proyectos que se desarrollan cada día son complejos y durante su ejecución se presentan lecciones aprendidas que pueden servir como base, para futuros proyectos Monsalve et al., 2019).

De la misma manera, (García Betancourt, y otros, 2017), menciona la importancia de la gerencia de proyectos para lograr el éxito de un proyecto, es por esto, que las organizaciones, están requiriendo dentro de su recurso humano, personal capacitado y especializado encargado de la dirección y coordinación de sus proyectos.

La metodología adecuada para gestionar un proyecto ya sea ágil, predictiva o híbrida, dependerá del tipo de proyecto y su respectivo enfoque, factores determinantes para la selección de metodología o estándar de gestión.

A continuación, se presentan algunas de las metodologías predictivas y ágiles, aplicadas y utilizadas por los directores de proyectos.

#### **5.4.1 Metodologías y Estándares Predictivas**

Las metodologías y estándares predictivos son aplicadas en la gestión tradicional de proyectos, donde los requisitos pueden definirse, analizarse y recopilarse al comienzo del proyecto (PMI, 2021).

En las metodologías predictivas, los proyectos se ejecutan en un ciclo de vida secuencial, pueden incluir etapas de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y cierre. Así mismo, estas metodologías permiten reducir la incertidumbre en las etapas tempranas del proyecto.

A continuación se presentan algunas ventajas y desventajas de la aplicación de las metodologías y estándares predictivos:

Ventajas:

- Se planifica el proyecto en etapas tempranas.
- Se definen las etapas claramente y los roles de cada uno de los interesados.
- Se documenta el proyecto en todas las etapas.
- El nivel de incertidumbre bajo.

Desventajas:

- Cierta resistencia a los cambios, lo que provoca altos costes al implementar algún cambio

- Poco involucramiento del usuario y cliente
- El equipo de trabajo no es adaptativo

#### **5.4.1.1 Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK Séptima Edición)**

El PMBOK V7 es una guía para dirección de proyectos, conformada por el Estándar para la Dirección de Proyectos y la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMI, 2021).

El Estándar para la Dirección de Proyectos proporciona una base para comprender la dirección de proyectos y el logro de los resultados esperados. Este estándar, identifica los principios de la dirección de proyectos, los cuales guían los comportamientos y acciones de los líderes e interesados.

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, describe los dominios de desempeño del proyecto (PMI, 2021).

- Principios de la dirección de proyectos

Los principios son pautas fundamentales para la estrategia, toma de decisiones y resolución de problemas. Los principios para la dirección de proyectos son doce y están alineados con los valores del código de ética y conducta del PMI. En la tabla 3, se enuncian los principios de la dirección de proyectos

Tabla 3 Principios de la dirección de proyectos

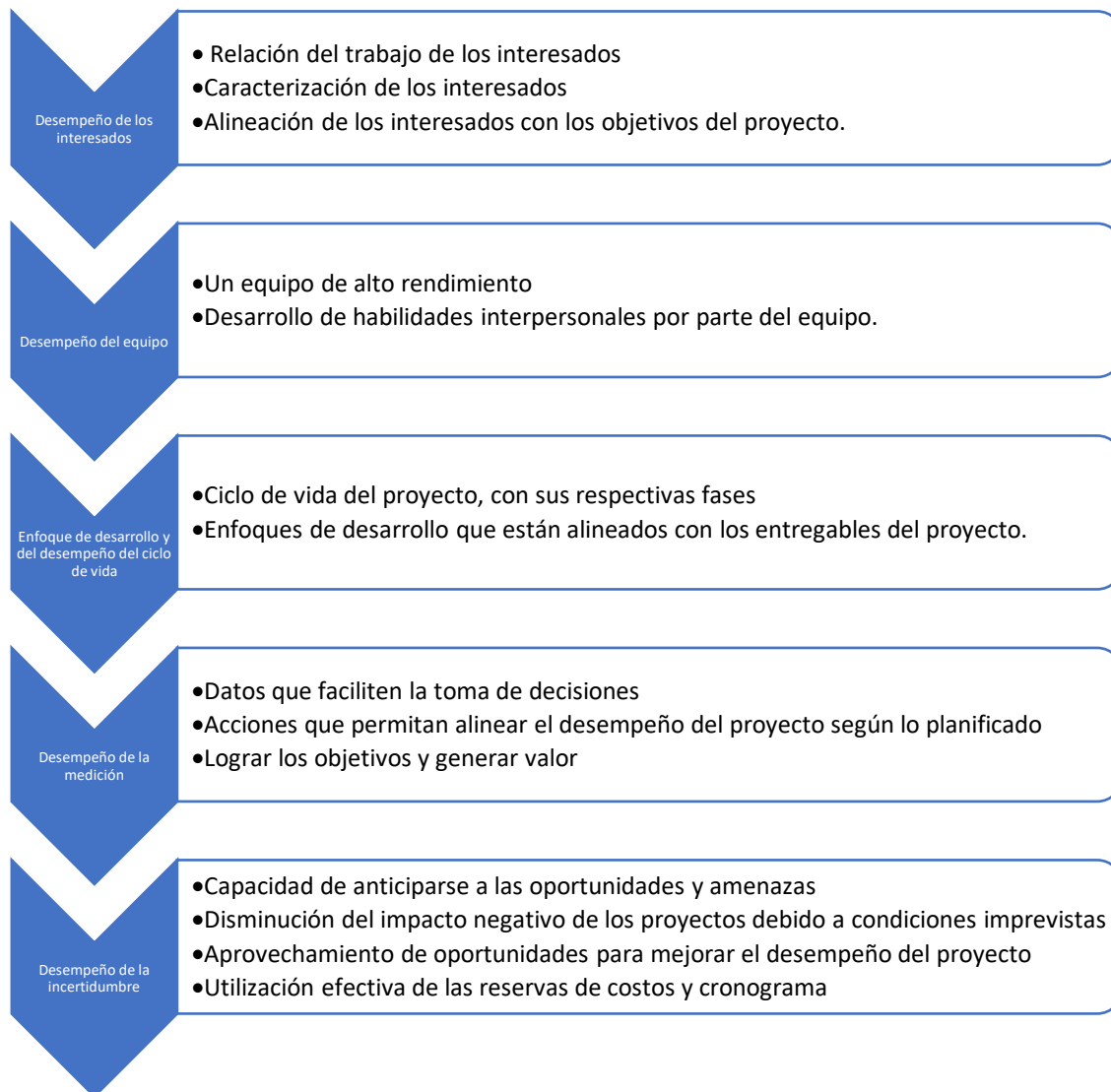
Principios de la Dirección de Proyectos			
Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso	Crear un entorno colaborativo de equipo	Involucrarse eficazmente con los interesados	Enfocarse en el valor
Reconocer, evaluar y responder a las necesidades del sistema	Demstrar conductas de liderazgo	Adaptarse con base en el contexto	Incorporar la calidad en los procesos y en los entregables
Navegar en la complejidad	Optimizar las respuestas a los riesgos	Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia	Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto

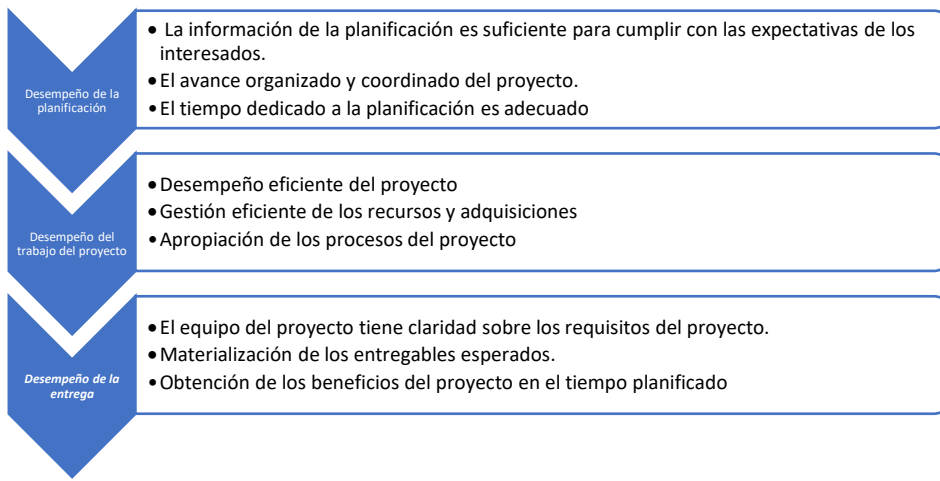
Fuente: Elaboración propia basada en (PMI, 2021)

- Dominios de desempeño de proyecto

Los dominios de desempeño del proyecto son grupos de actividades relacionadas y son fundamentales para la obtención de los entregables y resultados esperados del proyecto. En la figura 10, se presentan los dominios estipulados por el PMI.

Figura 10 Dominios de Desempeño del Proyecto





Fuente: Elaboración propia basada en (PMI, 2021)

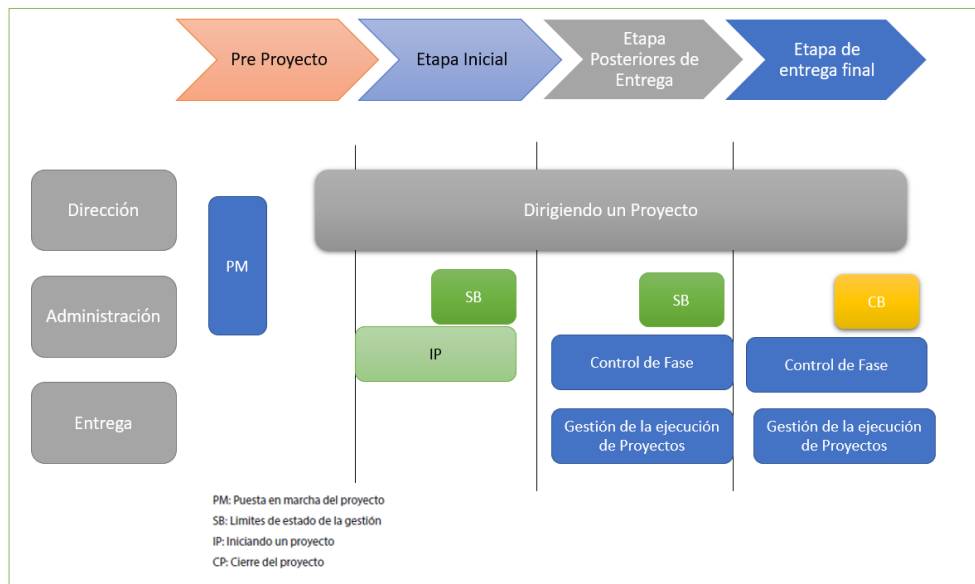
#### **5.4.1.2 PRINCE2**

Projects in Controlled Environments (PRINCE2), es el método de gestión de proyectos utilizado por el OGC (Office of Government Commerce United Kingdom). El OGC es una organización del Reino Unido que se encarga de mejorar la eficiencia y la eficacia de los procesos de negocio del gobierno.

PRINCE2 es “un enfoque basado en procesos para la gestión de proyectos, hay siete procesos en PRINCE2, los cuales proporcionan un conjunto de actividades necesarias para dirigir y entregar un proyecto con éxito (Hedeman & Seegers , 2017).

La estructura de PRINCE2 está formada por tres niveles de gestión, cuatro fases y siete procesos, en la figura 11, se muestra la estructura.

Figura 11 Estructura de PRINCE2



Fuente: Elaboración propia basada en (Monsalve, et al., 2019)

### 5.4.1.3 ICB 4.0 (IPMA)

La estructura del estándar ICB 4.0 (Individual Competence Baseline) del IPMA (International Project Management Association), se deriva de tres elementos clave llamados:

- Áreas de Competencia: Perspectiva, Personas y Práctica.
- Elementos de Competencia
- Indicadores Clave de Competencia

En la figura 12 se presenta la estructura de ICB4

Figura 12 Estructura de ICB4



Fuente: Elaboración propia basado en (IPMA, 2018)

La competencia de práctica describe las competencias técnicas para la dirección de proyectos, mientras que las áreas de perspectiva y personas describen las competencias y habilidades blandas (IPMA, 2018).

#### **5.4.1.4 Metodología Marco Lógico**

La Metodología de Marco Lógico es una herramienta útil para definir los procesos de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Es una metodología que se puede utilizar en todo el ciclo de vida del proyecto (Ortegón , Pacheco , & Prieto, 2005)

Según (Ortegón , Pacheco , & Prieto, 2005), la Metodología de Marco Lógico, contempla las siguientes etapas:

- Identificación del problema y alternativas de solución: se analiza la situación existente para crear una visión de la situación deseada y seleccionar las estrategias que se aplicarán para conseguirla
  - Análisis de involucrados
  - Análisis de problemas
  - Análisis de Objetivos



- Análisis de alternativas
- Selección de alternativa
- Estructura analítica del proyecto
- Planificación: en la que la idea del proyecto se convierte en un plan operativo práctico para la ejecución. En esta etapa se elabora la matriz de marco lógico. Las actividades y los recursos son definidos y visualizados en cierto tiempo.

#### **5.4.2 Marcos y metodologías Ágiles**

Los marcos y metodologías ágiles se encuentran relacionados con el Manifiesto Ágil. Este manifiesto es el producto de la reunión de 17 personas en el año 2001, donde se buscaron alternativas y temáticas para abordar la gestión de proyectos de software (Beedle & et al., 2001). El Manifiesto Ágil presenta los siguientes valores:

- Valoramos más a los individuos y su interacción que a los procesos y las herramientas.
- Valoramos más el software que funciona que la documentación exhaustiva.
- Valoramos más la colaboración con el cliente que la negociación contractual.
- Valoramos más la respuesta al cambio que el seguimiento de un plan

Las metodologías Ágiles son útiles cuando los requisitos poseen un alto nivel de incertidumbre y volatilidad. Se define la visión del proyecto al inicio y los requisitos cambian y son refinados a medida que se ejecuta el proyecto. A diferencia de las metodologías tradicionales, estas metodologías están enfocadas en las personas y no en los procesos. Por otro lado, se adaptan a entornos rápidos y cambiantes, muy común en proyectos de emprendimiento e innovación tecnológica (PMI, 2017).

A continuación se presentan algunas ventajas y desventajas de la aplicación de las metodologías y estándares predictivos:

Ventajas:

- Rápida respuesta ante los cambios.

- Entregas parciales del producto
- Involucramiento del cliente en el proceso

Desventajas:

- Necesidad de trabajar en el mismo sitio, ya que las metodologías ágiles se basan en la comunicación diaria.
- Documentación basada en el desarrollo.
- Dependientes de la presencia del mismo equipo de principio a fin

#### **5.4.2.1 SCRUM**

Scrum es un marco de trabajo liviano que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos (Schwaber & Sutherland, 2020).

Así mismo, (Pinto, 2019), Define a Scrum como” un sistema flexible e iterativo diseñado para el desafío de administrar proyectos durante el cambio constante y la incertidumbre”.

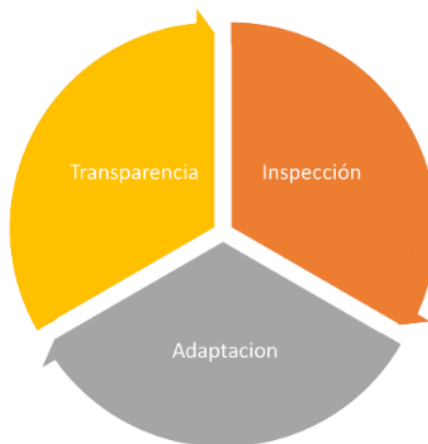
Scrum se basa en el empirismo y el pensamiento Lean. El empirismo se basa en la toma de decisiones según lo observado y en la experimentación para validar hipótesis. Lean elimina residuos y se enfoca en lo importante (Schwaber & Sutherland, 2020).

Scrum involucra a grupos de personas que colectivamente tienen todas las habilidades y experiencia para hacer el trabajo y compartir o adquirir dichas habilidades según sea necesario (Schwaber & Sutherland, 2020).

#### **Pilares de Scrum**

Los tres pilares de Scrum que permiten la gestión de los proyectos son la inspección, adaptación y transparencia. En la figura 13, los tres pilares de Scrum.

Figura 13 Pilares de Scrum



Fuente: Elaboración propia basada en (Schwaber & Sutherland, 2020)

- **Transparencia**

La transparencia permite que todos los miembros del equipo y los interesados conozcan los avances y decisiones de los entregables. El proceso y el trabajo realizado debe ser visible para los que desarrollan el trabajo y los que reciben (Schwaber & Sutherland, 2020).

- **Inspección**

La inspección permite realizar seguimiento a los artefactos de Scrum y los objetivos acordados, con el fin de detectar variaciones y poder adaptar en forma eficaz los cambios (Schwaber & Sutherland, 2020).

- **Adaptación**

Proceso de ajustar cambios a las desviaciones que se producen durante el desarrollo del producto. Los ajustes se deben realizar rápidamente con el fin de minimizar los impactos (Schwaber & Sutherland, 2020).

### **Eventos de Scrum**

Scrum define cinco ceremonias cuyo fin es establecer el control de sus procesos. En la figura 14, se pueden observar dichos eventos.

Figura 14 Eventos de Scrum



Fuente: Elaboración propia basado en (Schwaber & Sutherland, 2020)

- El Sprint

Son eventos de duración fija de un mes o menos para fortalecer el desarrollo del producto. Un nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la conclusión del Sprint anterior.

De acuerdo con (Schwaber & Sutherland, 2020), durante el sprint:

- No se realizan cambios que pongan en peligro el Objetivo del Sprint.
- La calidad no disminuye.
- El Product Backlog se refina según sea necesario.
- El alcance se puede aclarar y renegociar con el Product Owner a medida que se aprende.

- Sprint Planning

Permite establecer la planificación de los trabajos que se realizarán durante el sprint. Tiene una duración de 8 horas por un sprint de un mes. Esta ceremonia es un trabajo colaborativo de todo el equipo y aborda temas como: ¿Por qué es valioso este Sprint?, ¿Qué se puede hacer en este Sprint?, ¿Cómo se realizará el trabajo elegido? (Schwaber & Sutherland, 2020).

De la misma manera (Pinto, 2019), describe el sprint planning como: “El trabajo a realizar en el Sprint se identifica durante la sesión de Planificación del Sprint. Este plan es creado por el trabajo colaborativo de todo el equipo Scrum”.

En el sprint planning participan el propietario del producto y el equipo de desarrollo, lo cual permite un trabajo colaborativo, seleccionando los requisitos añadiendo transparencia al proceso (Gido, Clements, & Baker, 2018).

- Daily Scrum

Es un evento de 15 minutos que se realiza todos los días que dura el sprint, se efectúa en el mismo lugar y hora, buscando mejorar la colaboración y desempeño del equipo, inspeccionando el progreso del trabajo realizado (Schwaber & Sutherland, 2020).

Con la Daily Scrum se busca contestar los interrogantes ¿que hice ayer?, ¿que haré hoy? y ¿existe algún impedimento? (CERTIPROF, 2019).

De la misma manera, Pinto, J. (2019), describe al Daily Scrum como: “Un evento corto (15 minutos) que le brinda al equipo de desarrollo la oportunidad de sincronizar sus actividades y crear un plan para las próximas 24 horas”.

Durante la Daily Scrum, se busca que los miembros del equipo verifiquen los logros realizados durante las últimas 24 horas y en que pretenden trabajar durante el día, con el fin de poder desarrollar el sprint sin inconvenientes (Pinto, 2019).

- Sprint Review

Es una ceremonia cuya duración es de cuatro horas, donde se inspecciona el resultado del sprint y las posibles adaptaciones. Durante este evento el Scrum Team y los interesados del proyecto revisan los avances, dificultades y resultados obtenidos en el sprint, con el fin de poder determinar que hacer el a futuro (Schwaber & Sutherland, 2020). De acuerdo con (Pinto, 2019), al final de cada sprint se realiza una revisión con el fin de inspeccionar lo completado y realizar cambios si es necesario. Estos cambios deben ser realizados en estrecha colaboración, entre el Scrum Team y los interesados del proyecto.

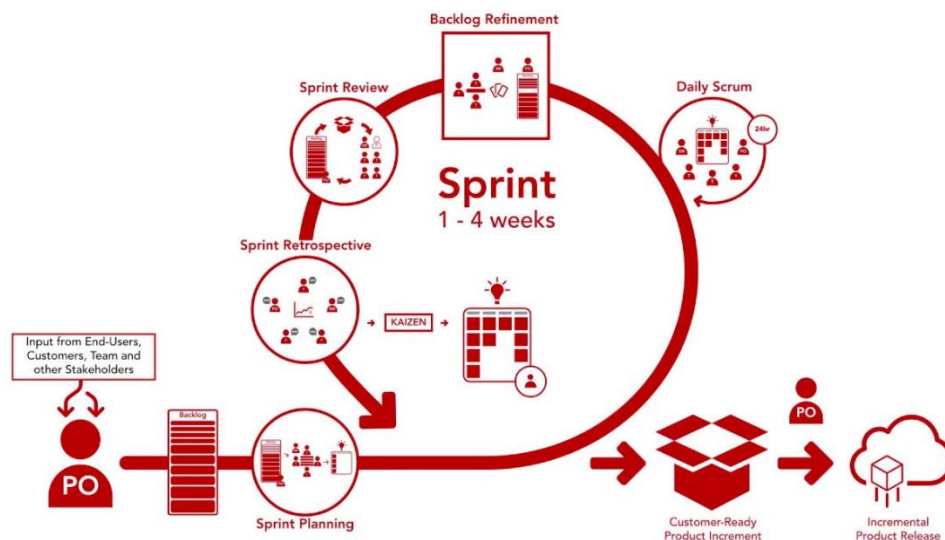
- Sprint Retrospective

Es una reunión que se lleva a cabo para evaluar los resultados del Sprint anterior; qué funcionó, qué no funcionó y dónde se pueden realizar mejoras potenciales al proceso de Sprint (Pinto, 2019).

El objetivo de la Sprint Retrospective es planificar formas de aumentar la calidad y la efectividad, inspeccionando como el resultado del último sprint con respecto a las personas, los procesos y herramientas (Schwaber & Sutherland, 2020).

En la figura 15, se muestra la relación existente entre cada una de las ceremonias de Scrum y las iteraciones.

Figura 15 Relación entre ceremonias de Scrum



Fuente: (scruminc, s.f.)

#### 5.4.2.2 Kanban

Kanban es un término japonés que fue utilizado en la compañía Toyota, para visualizar los procesos de producción, con el fin de mantener la mejora continua y entrega a tiempo de los productos. Este término aplicado a la gestión de proyectos relaciona técnicas visuales, las cuales permiten mejorar la ejecución de las tareas y actividades de un proyecto (Gaete, Villarroel, Figueroa, Cornide, & Muñoz, 2020).

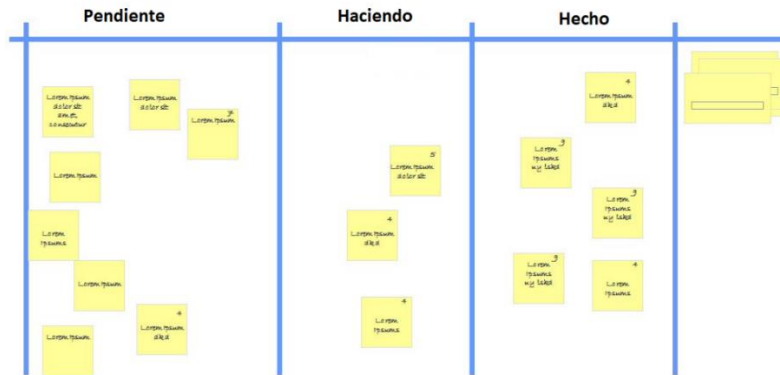
Para (Bermejo, 2011), Kanban proviene de dos palabras japonesas, Kan (visual) y ban (tarjeta), describiéndola como una metodología para organizar el trabajo y actividades, en señales visuales, permitiendo de esta forma, mejorar el trabajo colaborativo y gestión del equipo del proyecto. Por su parte, (Anderson & Carmichael, 2016) dice que Kanban permite mejorar el trabajo y actividades relacionadas con servicios profesionales, actividades en las que interviene la creatividad y el diseño tanto de productos de software como físicos.

De acuerdo con (Kirovska & Koceski, 2015), las principales reglas de Kanban son:

- Visualizar el flujo de trabajo: Consiste en dividir el trabajo en tareas y consignarlas en tarjetas segmentadas en columnas de acuerdo con los estados por los cuales debe pasar cada tarea. El objetivo principal de esta regla es que el trabajo a realizar quede claro, visualizar en que está trabajando cada miembro del equipo.
- Determinar el límite del trabajo (WIP): Con esta regla, se desea detectar cuellos de botella que se puedan presentar en cada una de las actividades, por lo cual se limita el flujo de trabajo en cada uno de los procesos.
- Medir el flujo del trabajo: El objetivo de esta regla es calcular el rendimiento del trabajo que un equipo puede realizar en un determinado tiempo.

En la figura 16, se presenta el flujo de trabajo en un tablero Kanban. Las actividades son consignadas en tarjetas y a medida que se van ejecutando, se desplazan hacia el nivel deseado.

Figura 16 Flujo de trabajo en Kanban



Fuente: Elaboración propia basada en (Bermejo, 2011)

#### 5.4.2.3 Método Lean Startup

De acuerdo con (RIES, 2011), una Startup es una “institución humana diseñada para crear un nuevo producto o servicio bajo condiciones de incertidumbre extrema”. Así mismo, (Blank & Dorf, 2013), definen una Startup como “una organización temporal en busca de un modelo de negocio rentable, escalable y que puede repetirse”. Con base en los conceptos anteriores, se puede entonces definir una Startup como una organización que busca crear un nuevo producto o servicio a través de un modelo de negocios rentable con alta incertidumbre.

Eric Ries en el su libro, El método Lean Startup cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua, describe el método Lean Startup, como un instrumento que permite la creación de nuevas empresas a través de la innovación (Llamas & Fernandez, 2018).

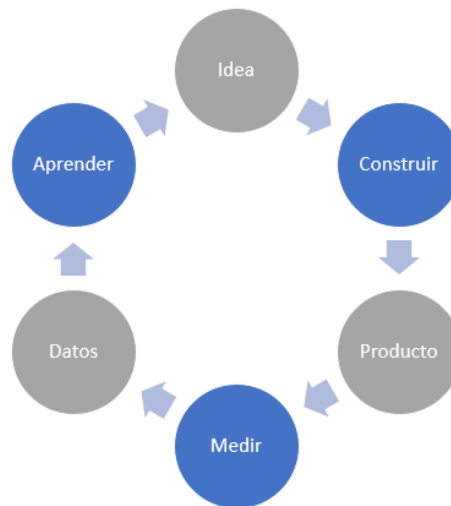
Lean Startup se puede describir en tres pasos, basado en el aprendizaje validado, la experimentación científica y la iteración en los lanzamientos del producto (Llamas & Fernandez, 2018). En la figura 17, se presentan los tres pasos del método.



A continuación, se realiza una explicación de cada uno de los pasos:

- **Construir:** Al momento de crear una Startup, no se cuenta la información necesaria para la construcción del producto. Por tal motivo, lo recomendado es crear un Producto Mínimo Viable (MVP), el cual tendrá funcionalidades mínimas que permitan obtener el aprendizaje máximo de lo que necesita el cliente.
- **Medir:** Con base a la experiencia obtenida en la validación del MVP, se recoge la respuesta de los consumidores con el fin tomar decisiones acerca de la funcionalidad del producto.
- **Aprender:** De acuerdo con los resultados obtenidos en las mediciones realizadas y según el aprendizaje validado, se decide seguir adelante con el producto o pivotear (reajustar la idea).

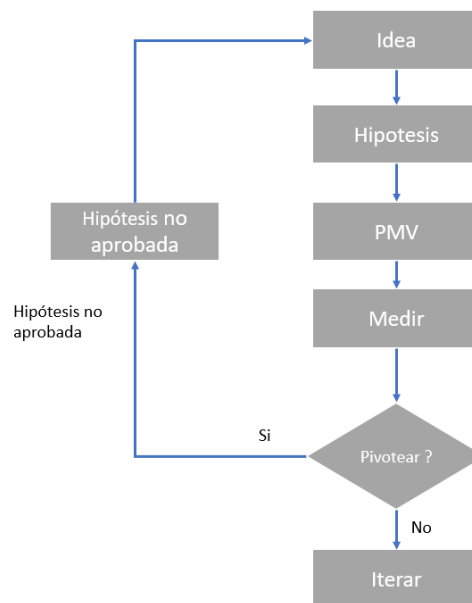
Figura 17 Pasos del método Lean Startup



Fuente: Elaboración propia basada en (RIES, 2011)

En la figura 18, es presentada la secuencia entra cada uno de los pasos del método.

Figura 18 Secuencia del Método Lean Startup



Fuente: Elaboración propia basada en (RIES, 2011)

#### 5.4.2.4 Design Thinking

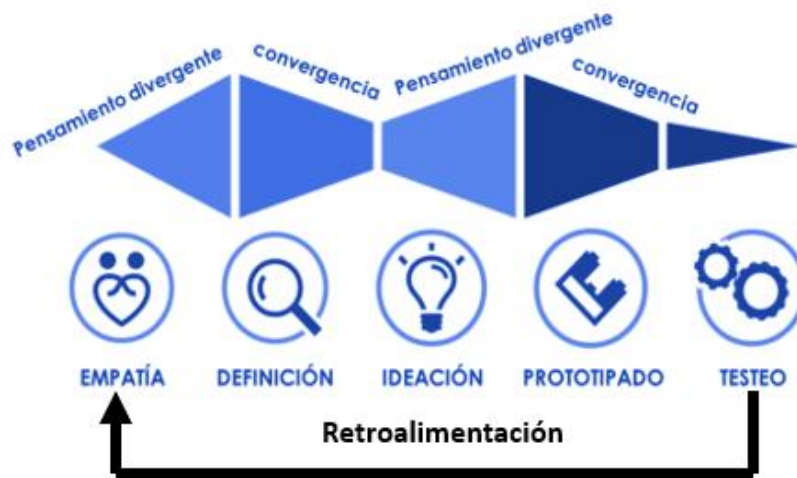
Desing Thinking es un enfoque de pensamiento para diseño, el cual tomo mucho auge en la Universidad de Stanford y en la empresa IDEO de David Kelly y Tim Brown. Este enfoque fue presentado como un proceso que permite tomar decisiones, con el fin de brindar soluciones (Serrano & Blazquez, 2015).

En el contexto empresarial, Desing Thinking, es considerado como un método que permite efectuar un análisis mediante la observación y utilización de técnicas y herramientas a través de una perspectiva empática (Li, y otros, 2018)

Así mismo, (Urroz, 2018), define a Desing Thinking, como un enfoque para resolver problemas mediante la creatividad y técnicas de razonamiento abductivo.

De acuerdo con (Cobos, López, Molina, Jaén, & Martín, 2021), Desing Thinking está conformado por 5 fases, las cuales se describen a continuación. Estas fases se encuentran en la figura 19.

Figura 19 Fases de Desing Thinking



Fuente: Elaboración propia basada en (Cobos, López, Molina, Jaén, & Martín, 2021)

- **Fase de empatía:** En esta fase se observan las necesidades de los usuarios, con el fin de poder crear ideas y soluciones innovadoras.
- **Fase de definición:** En esta fase se realiza un filtro de la información recopilada en la empatía, con el fin de recopilar que lo puede aportar valor a la definición del problema.
- **Fase de ideación:** Esta fase se caracteriza por el planteamiento de múltiples ideas para buscar soluciones creativas al problema planteado.
- **Fase de prototipado:** Esta fase es una transición entre las ideas y la realidad. Se realizan pruebas constantes con el fin de materializar la idea.
- **Fase de testeo:** Consiste en la validación del prototipo por parte de los usuarios del producto, con el fin de identificar fallas y establecer mejoras.

#### 5.4.2.5 Modelo de Gartner: Design Thinking, Lean Startup y Agile para impulsar la innovación digital

(Gartner Group, 2019), propone combinar Design Thinking, Lean Startup y Agile para impulsar la innovación digital. En la figura 20, se presentan las premisas del modelo.

Figura 20 Premisas del modelo para impulsar la innovación tecnológica de Gartner

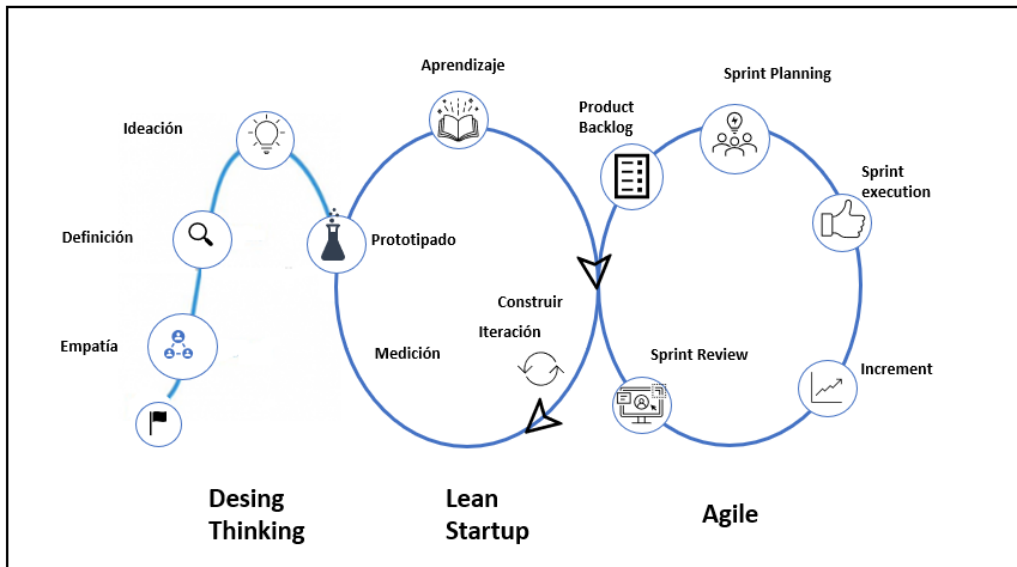


Fuente: Elaboración propia basada en (Gartner Group, 2019)

El modelo se puede describir de la siguiente manera, tal como se presenta en la figura 21.

- Utiliza Design Thinking para descubrir la necesidad del cliente, aplicando las fases de empatizar, definir e idear.
- Con el uso de Lean Startup, se mejora la idea a base de innovar, probar, analizar, modificar y volver a probar hasta tener una idea mejorada.
- Las metodologías ágiles permiten desarrollar e implementar las ideas, productos o servicios.

Figura 21 modelo para impulsar la innovación tecnológica de Gartner



Fuente: Elaboración propia basada en (Gartner Group, 2019)

### 5.4.3 Resumen de estándares para la gestión de proyectos

En la tabla 4, se presenta un resumen con la relación de las principales estándares y metodologías para la gestión de proyectos.

Tabla 4 Resumen de estándares y metodologías para la gestión de proyectos

Nombre del Estándar	Objetivo	Enfoque
PMBOK	El uso de unas buenas aplicaciones prácticas puede mejorar las posibilidades de éxito.	Tradicional
PRINCE2	Se centra en el apoyo del ciclo de vida del proyecto. Suministro de actividades para conseguir los resultados, sin embargo, no cubre todos los aspectos de la gestión.	Tradicional
ICB	Reduce al máximo las actividades con el fin de ser efectiva y eficiente la gestión.	Tradicional

SCRUM	Marco para gestionar y desarrollar software	Ágil
KANBAN	Marco para gestionar proyectos con herramientas visuales	Ágil
LEAN STARTUP	Marco para aplicar en empresas y productos en desarrollo cuyo objetivo es acortar los ciclos de desarrollo de productos y descubrir rápidamente si un modelo comercial propuesto es viable.	Ágil
DESING THINKIG	Metodología que se implementa principalmente en empresas en donde se busca generar ideas innovadoras para la creación de productos o servicios.	Ágil
MODELO PARA IMPULSAR LA INNOVACION TECNOLOGICA DE GARTNER	Modelo que combina Desing Thinking, Lean Startup y marcos ágiles, con el fin de impulsar la innovación tecnológica en las organizaciones.	Ágil

Fuente: Elaboración propia basada en (Monsalve, Ayala, & García, 2019)

De la misma manera, se presenta en la tabla 5, un cuadro comparativo entre las características de las metodologías ágiles y tradicionales, según lo descrito por (Rodelo, 2019).

Tabla 5 Comparación entre metodologías ágiles y tradicionales

Características	Enfoque ágil	Enfoque tradicional
Estructura organizativa	Iterativa	Lineal
Escala de proyectos	Pequeños y medios	Grandes
Requisitos y Alcance	Dinámicos	Bien definidos antes de empezar
Implicación del cliente	Alta	Baja
Modelo de desarrollo	Entrega evolutiva	Ciclo de vida
Participación del cliente	Los clientes participan desde el momento en que se empieza a realizar el trabajo.	Los clientes se involucran al principio del proyecto, pero no una vez que la ejecución ha comenzado.

Gestión de escalado	Cuando ocurren problemas, todo el equipo trabaja junto para resolverlo.	El problema se escala a los gerentes del proyecto.
Preferencias del modelo	El modelo ágil favorece la adaptación.	El modelo tradicional favorece la anticipación.
Producto o proceso	Menos enfoque en los procesos formales y directivos.	Más enfocados sobre los procesos que sobre el producto.
Planificación	Se planifica de Sprint en Sprint.	Se planifica todo con gran detalle.
Estimación del esfuerzo	El Scrum Master facilita las tareas y el equipo hace la estimación.	El gestor del proyecto estima y obtiene la aprobación del propietario del proyecto.
Revisiones y aprobaciones	Las revisiones se realizan después de cada iteración.	Constantes revisiones y aprobaciones por parte de los líderes del proyecto.

Fuente: Elaboración propia basado en (Rodelo, 2019)

## 5.5 OFICINA DE GESTION DE PROYECTOS (PMO)

### 5.5.1 Definición de PMO

Según el (PMI, 2021), el acrónimo PMO puede referirse a una oficina de gestión de portafolios, programas o proyectos. En esta oficina tiene una estructura de gestión, que estandariza los procesos y facilita el intercambio de recursos, herramientas, metodologías y técnicas.

Por su parte, (Hill, 2008) define la PMO como un integrador empresarial que ayuda a alinear a las personas, a los procesos y a las herramientas que gestionan o influyen en el desempeño de los proyectos en la organización.

De la misma manera, (Gartner Group, 2005), menciona que una PMO, es un departamento o grupo que define y mantiene estándares de procesos, generalmente relacionados con la gestión de proyectos, dentro de una organización.

### **5.5.2 Tipos de PMO**

Las PMO pueden desarrollar roles operativos, tácticos y estratégicos dentro de una organización. El rol operativo se encarga de brindar apoyo en la estandarización y lineamientos de buenas prácticas. En el rol táctico, la PMO gestiona, asigna recursos y efectúa control en la gestión. Por último, el rol estratégico, selecciona y prioriza proyectos relacionados con el nivel estratégico de la organización (Aubry, Müller, Hobbs, & Blomquist, 2019).

Dependiendo del nivel de madurez de la organización, se pueden encontrar diferentes tipos y modelos de PMO. Según el (PMI, 2021), en las organizaciones se pueden encontrar diferentes tipos de PMO.

- PMO de apoyo: Desempeñan un rol consultivo, tiene un nivel de control limitado sobre los proyectos. Suministran plantillas, mejores prácticas, capacitación, acceso a la información y lecciones aprendidas de otros proyectos.
- PMO de control: Cuenta con un nivel de control medio. Exige cumplimiento en adopción de metodologías o estándares, marcos de gobernanza y herramientas para la gestión de proyectos.
- PMO directiva: Ejercen control sobre los proyectos y asumen su dirección.

Por su parte (Hill, 2008), define cinco niveles de PMO de acuerdo con la competencia y funciones. En la tabla 6 se pueden observar los tipos de PMO según Hill.



Tabla 6 Tipos de PMO según Gerard Hill

Supervisión del proyecto	Control de procesos	Apoyo del proceso	Madurez de negocio	Alineación estratégica
Oficina de proyecto	PMO Básica	PMO Estándar	PMO Avanzada	Centro de Excelencia
Se enfoca en el cumplimiento de los entregables, con el fin de lograr los objetivos del proyecto.	Proporcionar estándares y metodologías repetibles, para ser utilizados en todos los proyectos.	Establece la capacidad e infraestructura la gobernanza de los proyectos.	Busca el logro de los objetivos estratégicos a través de una dirección de proyectos integrada. Se crea un ambiente organizacional 'proyectizado'. A este nivel la PMO maneja su propio presupuesto para implementar sus prácticas.	Unidad de negocio separa en la organización. Proporciona una mejora continua entre las áreas y colabora para el logro de los objetivos estratégicos.

Fuente: Elaboración propia basada en (Hill, 2008)

De otra parte, (Kerzner, 2006) establece tres tipos de oficina de proyectos usadas comúnmente en las compañías, los cuales se muestran en la tabla 7.

Tabla 7 Tipos de PMO según Harold Kerzner

Funcional PO	Customer Group PO	Corporate (Or Strategic)
Este tipo de PMO se utiliza en un área funcional y se encarga de la administración de los recursos.	Este tipo de PMO es utilizada para la gestión y atención de los clientes.	Este tipo de PMO atiende los temas corporativos y estratégicos de la organización.

Fuente: Elaboración propia basada en (Kerzner, 2006)

Por último, (Casey & Peck, 2001) definen tres tipos de PMO a implementar en las compañías, los cuales se presentan en la tabla 8.

Tabla 8 Tipos de PMO según Casey y Peck

Estación Meteorológica	Torre de Control	Pool de Recursos
Este tipo de PMO no tiene influencia directa en los proyectos, sin embargo, realiza seguimiento sobre el estado de los proyectos, mantiene una base de datos de las lecciones aprendidas y herramientas utilizadas en los proyectos.	La torre de control establece guías en los procesos de la dirección de proyectos. También establece estándares y asesora en la gestión de los proyectos asignados.	Este tipo de PMO cuenta con un equipo experto que son asignados a los proyectos. Con el fin de realizar eficazmente la gestión de los diferentes proyectos.

Fuente: Elaboración propia basada en (Casey & Peck, 2001)

### 5.5.3 Funciones de la PMO

Según las necesidades de la organización, la PMO puede tener diferentes funciones y responsabilidades. Según (Dai, 2004), “la mayoría de las funciones de la mayoría de las PMO son las siguientes: creación y mantenimiento de los estándares, archivo centralizado de las lecciones aprendidas, apoyo en la gerencia de proyectos, proporcionar recursos humanos y la asistencia de personal, tales como la identificación de la persona adecuada para el proyecto, asesoramiento sobre la metodología, proporcionar o coordinar la formación en gestión de proyectos”.

Por su parte, el (PMI, 2021) describe las responsabilidades de una oficina de gestión de proyectos, desde proveer funciones de apoyo para la dirección de proyectos hasta la responsabilidad de dirigir proyectos directamente.

Para (Andersen, 2007), las tareas principales de una PMO son: “gestión de la metodología y los procesos compartidos, formación y desarrollo de competencias, ofrecer apoyo a los proyectos, contribuir con recomendaciones y selección de proyectos, contribuir con aseguramiento de calidad de los proyectos, gestión de portafolio”.

De acuerdo con (PMI, 2021), las principales funciones de una PMO son:

- Gestionar recursos compartidos por todos los proyectos dirigidos por la oficina de dirección de proyectos.
- Identificar y desarrollar una metodología, mejores prácticas y normas para la dirección de proyectos.
- Instruir, orientar, capacitar y supervisar.
- Vigilar el cumplimiento de las políticas de normas, procedimientos y plantillas de la dirección de proyectos mediante auditorías del proyecto.
- Desarrollar y gestionar políticas, procedimientos, plantillas y otra documentación compartida del proyecto (activos de los procesos de la organización).
- Coordinar la comunicación entre proyectos.

Para (PM Solution, 2012), las 10 funciones primordiales de una PMO son las siguientes:

- Implementar y administrar las metodologías de gestión de proyectos.
- Implementar y administrar políticas, procedimientos y plantillas.
- Monitorear y controlar proyectos y programas.
- Entrenar y acompañar a los gerentes de proyectos.
- Iniciar proyectos y programas.
- Implementar y administrar procesos de gobierno.
- Coordinar múltiples proyectos.
- Cerrar proyectos y programas.
- Monitorear y controlar el desempeño de los proyectos.
- Implementar y administrar los tableros de control

Por otra parte, (Hill, 2008) agrupa las funciones de la PMO en cinco grupos, los cuales son:

- Administración de la práctica
  - Metodología de Gerencia de Proyectos

- Herramientas de Gerencia de Proyectos
- Estándares y métricas
- Gestión del conocimiento en proyectos
- Administración de la infraestructura
  - Gobierno de proyectos
  - Evaluación
  - Organización y estructura
  - Instalaciones y equipo de soporte.
- Integración de recursos
  - Gestión de recursos
  - Entrenamiento y educación
  - Desarrollo de carrera
  - Desarrollo del equipo de proyectos.
- Soporte técnico
  - Tutoría
  - Planeación de proyectos
  - Auditoría de proyectos
  - Recuperación de proyectos.
- Alineación empresarial
  - Gerencia del portafolio de proyectos
  - Administración de las relaciones con los clientes
  - Administración de las relaciones con los proveedores / contratistas
  - Gerencia del desempeño empresarial.

(PM Solution, 2012), en su informe “El estado de la PMO en 2012” identifica las principales funciones que requieren las PMO en las organizaciones:

- Metodología, estándares, implementación y gestión de PMO
- Políticas, procedimientos, plantillas, implementación y gestión del proyecto
- Seguimiento y control de proyectos / programas

- Coaching y tutoría de PM
- Inicio de proyecto / programa
- Implementación y gestión del proceso de gobernanza
- Coordinación multiproyecto
- Cierre de proyecto / programa
- Seguimiento y control del desempeño del proyecto
- Implementación y gestión del tablero / cuadro de mando

#### **5.5.4 Beneficios de una PMO**

Los beneficios en la implementación de una PMO, está centrado principalmente en garantizar los beneficios esperados de los proyectos, aumentando la competitividad, confianza, y reconocimiento de la organización en el mercado. Con la gestión de la PMO, se disminuyen los impactos negativos de riesgos en los proyectos, consiguiendo beneficios económicos, un uso correcto de los recursos e implementación de buenas prácticas en la gestión de proyecto (Sierra , 2017).

De acuerdo con (Sierra , 2017), los principales beneficios de implementar una PMO se encuentran:

- Capacitación del equipo del equipo del proyecto en competencias necesarias para la gestión.
- Contar con herramientas necesarias aplicable a los proyectos.
- Monitoreo permanente de los objetivos de los proyectos y el cumplimiento de los objetivos estratégicos.
- La alta gerencia tendrá información de una única fuente sobre el desempeño de los proyectos.
- Se pueden crear cronogramas de metas, objetivos e hitos de todos los proyectos de la organización, para su seguimiento y control.
- Evaluar el desempeño y presentar informes de resultados a la alta dirección, aportando valor a la organización.

### 5.5.5 Casos de éxito de implementación de una PMO en instituciones de educación e investigación

Se realizó la revisión de casos de implementación de oficinas de gestión de proyectos en instituciones de educación superior y de investigación, con el fin identificar problemática, beneficios y resultados. En la tabla 9 se presenta los principales casos estudiados.

Tabla 9 Casos de éxito de implementación PMO

Nombre del documento	Objetivo principal	Problemática	Resultado obtenido
Diseño de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en la Universidad EAFIT para la ejecución de Proyectos de C&T con Recursos Públicos.	Diseñar una PMO para la Dirección de Investigación de la Universidad Eafit con el fin de gestionar proyectos y programas de ciencia y tecnología ejecutados con recursos públicos	Necesidad de dar cumplimiento a los proyectos y programas de ciencia y tecnología realizados por la Dirección de investigación, los cuales son realizado con recursos públicos y financiados por entidades estatales	Estandarización de los procesos estratégicos, operacionales estructurales y financieros de la Dirección de Investigación, aplicando herramientas, instructivos, indicadores y procedimientos, con el fin de poder cumplir con las expectativas y compromisos de los interesados.
Diseño de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) para el área de extensión de la Universidad Cooperativa de Colombia bajo el estándar del PMI	Diseñar una oficina de Gestión de Proyectos (Project Management Office-PMO) bajo el estándar PMI que se ajuste a las necesidades del área de extensión y proyección social de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Bogotá.	Actualmente, la Universidad Cooperativa de Colombia cuenta con una alta presencia en el país, se encuentra en dieciocho (18) ciudades de Colombia. Para el año 2022 la meta de la Universidad es lograr el reconocimiento nacional por su labor investigativa, su vocación de excelencia e innovación, además de alcanzar la certificación de procesos y	La Universidad Cooperativa de Colombia evidencia un bajo nivel de desarrollo e implementación de una metodología para la gestión de los proyectos, programas y portafolios del área de Extensión y Proyección Social sede Bogotá, que permita el logro y conexión de los objetivos estratégicos de la institución. Por tal motivo, se denota la importancia de la creación de una oficina de PMO bien estructurada, definida y alineada con las directrices dadas por la sede Medellín.



		<p>acreditación de educación a nivel nacional e internacional”</p> <p>Para llegar a cumplir la meta trazada por la institución, es de gran importancia contar con una oficina de gestión de proyectos</p>	
<p>Propuesta para la creación de la Oficina de Proyectos con enfoque PMI en la Universidad el Bosque</p>	<p>Entregar la propuesta para la creación de la oficina de proyectos (PMO) con enfoque PMI a la universidad el bosque</p>	<p>La gestión de proyectos en la institución es realizada por las áreas funcionales, lo cual ocasiona el no cumplimiento de los objetivos estipulados por la institución.</p>	<p>La implementación de una PMO proporcionara gran apoyo a la ejecución de los proyectos proyectados en el plan de desarrollo, permitiendo ejecutarlos de una forma eficiente, basándose en políticas bien definidas, metodologías estandarizadas y personal capacitado</p>
<p>Diseño de una propuesta para la creación de una PMO en la Universidad de la Salle</p>	<p>Diseñar una propuesta para la creación de una oficina de gestión de proyectos en la Universidad de La Salle.</p>	<p>El plan de desarrollo institucional cuenta con unos ejes, los cuales están constituidos por programas y proyectos que deben ser gestionados por las unidades funcionales de la institución, lo cual ocasiona en muchas ocasiones, el no cumplimiento de los objetivos trazados. Con el fin de dar una correcta gestión a los proyectos estipulados en el plan de desarrollo institucional, se propone la gestión de una PMO, con el fin de centralizar la gestión de los proyectos.</p>	<p>Se considera pertinente la creación de una instancia que se dedique exclusivamente a la gestión profesional de los proyectos en la Universidad de La Salle, dejando de lado la tendencia a mezclar la gestión propia de la Universidad, con la gestión de los proyectos. Como parte de esta propuesta, se presenta la metodología recomendada para la implementación de una PMO en la universidad.</p>



Implementación de una PMO en ambiente académico para proyectos de tipo emprendimiento temprano	Implementar una Oficina de Gestión de proyectos (PMO) en el curso de Taller de Desarrollo de Software (TDSW) para realizar un seguimiento y control eficaz de los proyectos	seguimiento y control ineficaz e ineficiente de los proyectos	La implementación de la PMO mejoro la visualización y transparencia del avance de los proyectos, gracias a las buenas prácticas la cual incluye reuniones de seguimiento de proyectos, reportes de estado y avance, entre otros, se logró comprobar que los proyectos obtuvieron mejores resultados en múltiples aspectos tales como trabajo en equipo, mejora en indicadores, cumplimiento del alcance, disminución en el impacto de los riesgos.
--	---	---	--

Fuente: Elaboración propia con base en diferentes fuentes.

Por otra parte, se logró conocer sobre algunas instituciones que ya tienen implementada una Oficina de Dirección de Proyectos (PMO), entre las cuales se encuentran:

- La PMO de la Universidad del Rosario: la cual fue creada para soportar la estrategia institucional, ejecutando proyectos con calidad, basados en un enfoque de buenas prácticas, en un marco de gobierno unificado, en un margo de gestión dinámica
- La PMO de la Universidad Antonio Nariño: coordina la implementación, evaluación y desarrollo de los proyectos institucionales y su portafolio de proyectos, genera una visión integral de las distintas etapas del ciclo de vida de los proyectos de la institución; actualmente la UAN adopta la metodología PMI (Project Management Institute) para el desarrollo de los proyectos y planes de mejora.
- La PMO de la Universidad Autónoma de Occidente: Tiene como responsabilidad, centralizar y coordinar la gestión de proyectos estratégicos de índole Institucional (Planes Tácticos), garantizando su alineación con los



Direccionamientos Estratégicos del Plan de Desarrollo 2030 y contribuir de esta manera, a optimizar el desempeño de la Universidad.

### **5.5.6 Modelos de Madurez de una PMO**

Un modelo de madurez está conformado por buenas prácticas, herramientas, técnicas y criterios, que permiten identificar las capacidades instaladas en cuanto a dirección de proyectos de una organización (Claros, 2015).

Para (Cooke, 2002), un modelo de madurez se define como un proceso que visualiza el camino a seguir por una organización, con el fin de lograr los objetivos deseados en la gerencia de proyectos. Los modelos permiten dar a conocer a la organización, las prácticas y estándares utilizados, teniendo una métrica en el avance del proceso.

Por otro lado, (Kerzner, 2006), define un modelo de madurez, como la práctica de procesos repetitivos, que ayudan a mejorar la probabilidad del cumplimiento del proyecto.

Los niveles de madurez ayudan a priorizar los esfuerzos, con el fin de lograr la aplicación de procesos, metodologías, habilidades y técnicas aplicadas a los proyectos (Silveira & Sbragia, 2013). A continuación, se expondrán las definiciones de los principales modelos de madurez.

#### **5.5.6.1 OPM3**

El OPM3® (Organizational Project Management Maturity Model) es una herramienta desarrollada bajo la supervisión del PM cuyo objetivo es suministrar a las organizaciones los lineamientos necesarios para alcanzar una óptima gestión de proyectos, permite medir la madurez de la organización frente a la estandarización de buenas prácticas y permite identificar las áreas específicas de la organización que requieren mejorar (PMI, 2008). Este modelo está conformado por tres elementos, los cuales se describen en la tabla 10.

Tabla 10 Elementos de OPM3

Elementos	Definiciones
Conocimiento	Se prepara a la organización con base al modelo OPM3, con respecto a los conceptos y elementos.
Evaluación	Se realiza un diagnóstico con los estándares y las buenas prácticas de la gestión de proyectos, describiendo su madurez en la aplicación de los estándares
Mejora	Se crea un plan para la implementación de buenas prácticas y estándares

Fuente: Elaboración propia basada en (PMI, 2008)

Estos elementos están engranados y relacionados con el fin de poder lograr el objetivo dispuesto en la organización. En la figura 22, se presenta esta relación

Figura 22 Relación de elementos OPM3



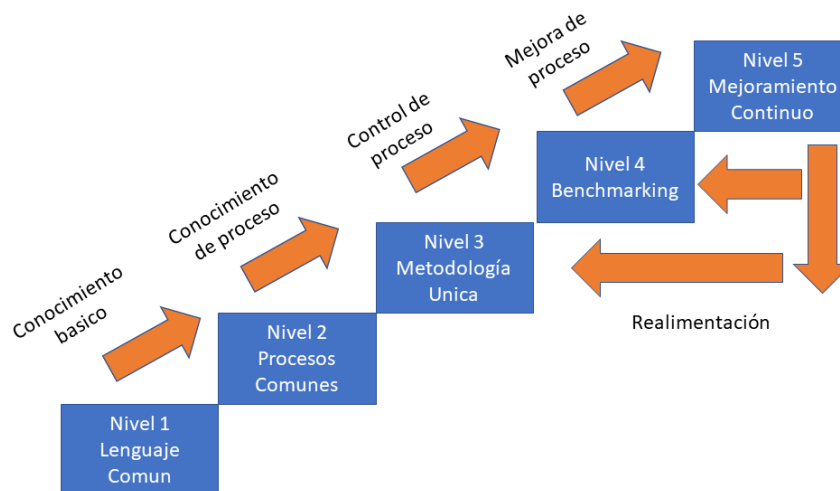
Fuente: Elaboración propia basada en (PMI, 2008)

### 5.5.6.2 Modelo de Madurez PMMM o KPM3 de Harold Kerzner

El modelo de madurez de Kerzner impacta únicamente a los proyectos individuales, lo que mejora la gestión en los costos en los proyectos de una organización (Francisco, 2014).

Según (Kerzner, 2006), el PMMM (Project Management Maturity Model), es un modelo de medición de madurez que brinda las bases para lograr una buena administración de los proyectos. El modelo está conformado por cinco niveles, los cuales son presentados en la figura 23. La organización decide implementar estos niveles de acuerdo con su estado y desarrollo en la gestión de proyectos. En la tabla 11 se presenta una explicación de cada uno de los niveles.

Figura 23 Niveles de PMMM



Fuente: Elaboración propia basado en (Carrillo, Fernandez, & Latrorre, 2017)

Tabla 11 Niveles del Modelo de Madurez PMMM

Nivel	Definición
Lenguaje común	La organización tiene la necesidad de utilizar estándares y buenas prácticas para la gerencia de sus proyectos
Proceso común	La organización reconoce la necesidad de implementar procesos comunes en un proyecto.
Metodología única	La organización reconoce la necesidad de aplicar una metodología única para la gestión de los proyectos.
Benchmarking	La organización reconoce la necesidad de perfeccionar los procesos para mantener una ventaja competitiva.
Mejoría continua	La organización evalúa los resultados del nivel anterior, con el fin de establecer una mejora continua en la metodología adoptada.

Fuente: Elaboración propia basado en (Carrillo, Fernandez, & Latrorre, 2017)

### 5.5.6.3 Modelo CMMI

El propósito del modelo es guiar a las organizaciones en la selección de estrategias de mejoramientos de los procesos actuales (Carrillo, Fernandez, & Latrorre, 2017). En la tabla 12, se presentan los niveles del modelo CMMI.

Tabla 12 Niveles del Modelo CMMI

Nivel	Definición
Inicio	El inicio de los procesos es incierto y el éxito depende de esfuerzos individuales
Preparación	Establecimiento de los procesos básicos de la gerencia de proyectos, tales como: alcance, tiempo, costo.
Definición	Integración de los procesos para el desarrollo y mantenimiento
Gerencia	Se recolecta información acerca de la calidad del producto, con el fin de controlar las variables
Optimización	Se establece la mejora continua.

Fuente: Elaboración propia basado en (Carrillo, Fernandez, & Latrorre, 2017)

### 5.5.7 PMO Ágil

Tradicionalmente las PMO están enfocadas a realizar control y seguimiento a los proyectos. Las PMO Ágiles, cambian este tipo de enfoque hacia enfoques de apoyo y orientada al servicio (PMI, 2017).

De acuerdo con la Guía de Practica Ágil del (PMI, 2017), los principales servicios que debe brindar una PMO Ágil son:

- Desarrollo e implementación de estándares
- Desarrollo del personal a través de la capacitación y la tutoría
- Dirección de múltiples proyectos
- Facilitar el aprendizaje organizacional
- Manejo de interesados
- Reclutamiento, selección y evaluación de líderes.

Como conclusión se puede decir, que una PMO Ágil debe ser promotor del cambio y ayudar a la organización en la consecución de sus objetivos estratégicos desde la agilidad de manera colaborativa

### 5.5.7.1 Modelo para la Idoneidad del Enfoque Ágil

El agilismo contiene muchas herramientas, las cuales permiten evaluar y determinar en qué situaciones se debe emplear un enfoque ágil.

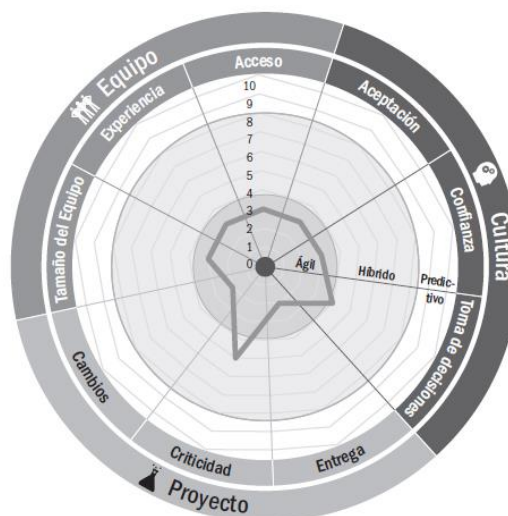
La Guía de Practica Ágil del (PMI, 2017), propone un modelo que ayudara a determinar el enfoque adecuado, ya sea ágil, predictivo o híbrido, por el cual se deben gestionar los proyectos.

De acuerdo con (PMI, 2017), el modelo está compuesto por tres categorías:

- **Cultura:** Evalúa el ambiente de aceptación del enfoque y confianza del equipo.
- **Equipo:** Evalúa el tamaño y experiencia del equipo, adicionalmente el acceso que tienen a los representantes del negocio
- **Proyecto:** Evalúa los cambios, criticidad y entregas que se pueden realizar durante la ejecución del proyecto.

En la figura 24 se presenta el Modelo para la Idoneidad para el Enfoque Ágil, propuesta en la Guía de Practica Ágil del PMI.

Figura 24 Modelo para la Idoneidad del Enfoque Ágil



Fuente: (PMI, 2017)

### **5.5.8 Metodología PMO Value Ring**

La Metodología PMO Value Ring fue desarrollada por la PMO Global Alliance (PMOGA), con la participación de personas expertas en implementación de PMOs. PMO Global Alliance, “es una organización sin fines de lucro que engloba a los diferentes profesionales interesados en las Oficinas de Proyectos y es la encargada de coordinar el estudio y desarrollo de la metodología PMO Value Ring” (PMOGA, s,f)

(PMOGA, s,f), propone que esta esta metodología sea vista como:

- Un proveedor de servicios que genere valor a la organización.
- Existen clientes, sus interesados, con necesidades y expectativas específicas.
- Satisfacer las necesidades de los interesados es la mejor manera de generar valor que sea percibido.
- La PMO cumplirá con esto proveyendo servicios de la mejor manera posible.
- Nunca siga tipos preestablecidos de PMOs. Esto es la vía más rápida para fallar.
- El éxito dependerá de la habilidad de su PMO para ser lo suficientemente flexible para adaptarse a las necesidades de los interesados.
- No hay correcto o incorrecto en PMOs. Sólo hay lo que necesita hacer para que sea reconocido el valor de su PMO.

De la misma manera (PMOGA, s,f), describe los ocho pasos del anillo de valor de la PMP, los cuales son mencionan a continuación y se presentan en la figura 25.

- Definir los servicios de PMO
- Equilibrar la combinación de servicios de PMO
- Establecer procesos de PMO
- Definir KPIs de PMO

- Definir el personal y las competencias de la PMO
- Identificar la madurez de las PMO y planificar su evolución
- Calcular el ROI de PMO
- Monitorear el desempeño de la PMO

Figura 25 Anillo de Valor de PMO Value Ring



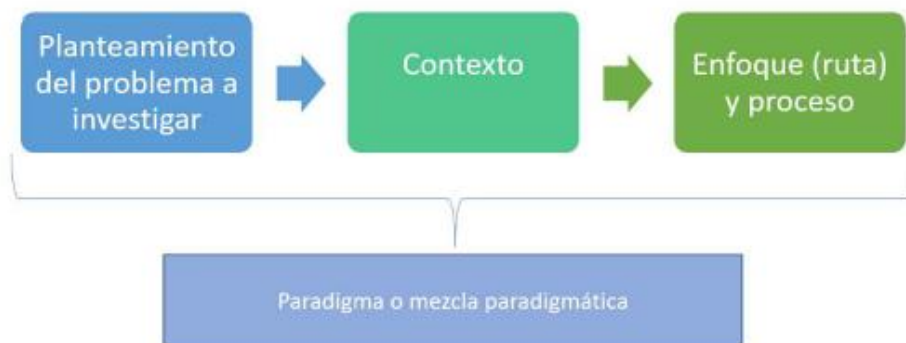
Fuente: Elaboración propia basado en (PMOGA, s,f)



## 6 DISEÑO METODOLÓGICO

La selección de la metodología establecida para realizar el diagnóstico se basa en el esquema propuesto por (Sampieri & Torres, 2018), en su libro Metodología de la investigación, el cual se presenta en la figura 26.

Figura 26 Esquema de investigación



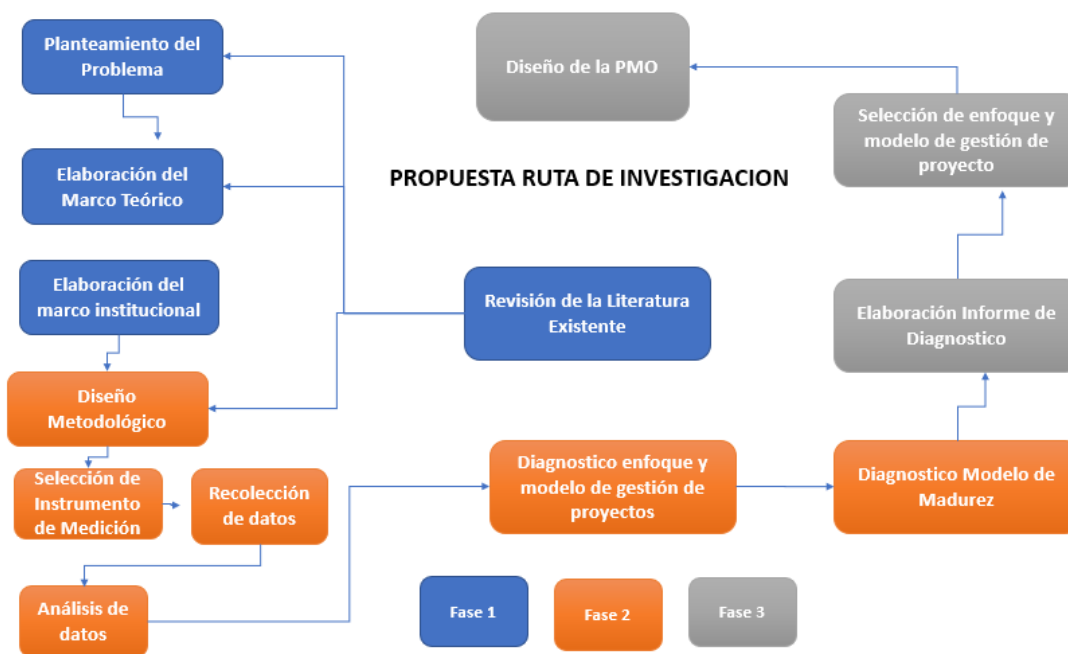
Fuente: Elaboración propia basado en (Sampieri & Torres, 2018)

Así mismo, con el planteamiento del problema y el contexto (conocimientos y experiencia), se selecciona el enfoque y la ruta de investigación adecuada para el planteamiento del problema. Con base al anterior esquema, se define entonces, que el enfoque con el cual se desarrollará la investigación es de tipo cualitativo.

El enfoque cualitativo, ayuda en la revisión de la literatura y clasificación de la información, lo cual permitirá la definición del modelo de gestión de proyecto y la PMO que se ajuste a las necesidades de la red Tecnoparque.

En la figura 27 se presenta la ruta propuesta para la investigación.

Figura 27 Ruta de investigación



Fuente: Elaboración propia basado en (Sampieri & Torres, 2018)

- **Fase 1**

Dentro de esta fase de investigación, se realiza la identificación, caracterización y recolección de la literatura existente, incluyendo bases de datos, artículos científicos, marcos de referencia para la gestión de proyectos, entre otros, con el fin de obtener información relacionada con el diseño de oficinas de gestión de proyectos.

Así mismo, se define el marco teórico, donde se desarrollan conceptos sobre gestión de proyectos, buenas prácticas, definiciones de PMO, tipos, funciones, roles, modelos de madurez, estándares y otros conceptos que ayudaran a realizar el diagnóstico de la situación actual y el diseño de la PMO. De la misma manera se aborda el marco institucional, con el fin de conocer la misión, visión, objetivos, servicios, y cultura de la entidad.

- **Fase 2**

En esta fase de investigación, se desarrolla el diseño metodológico, con el fin de establecer la metodología y la ruta de investigación de la propuesta.

Adicionalmente, se selecciona el modelo de madurez que se va a emplear, el cual permitirá la identificación del estado actual de la red Tecnoparque en cuanto al contexto de gestión de proyectos. Cabe destacar, que el modelo de madurez a seleccionar debe adaptarse al enfoque y tipo de proyectos que se ejecutan en el Tecnoparque. Así mismo, deberá permitir medir las escalas y niveles de evolución de la PMO.

Para identificar el tipo de enfoque (Ágil, híbrido, predictivo), que se requiere para gestionar los proyectos del Tecnoparque, se aplicará el Filtro de idoneidad para Ágil, de la Guía de Práctica Ágil del PMI. Así mismo se aplicará el modelo de madurez de la metodología PMO Value Ring, el cual será adaptado al tipo de enfoque previamente identificado con el filtro de la Guía de Práctica Ágil.

Con ayuda de las dos herramientas antes mencionadas, se realizará el diagnóstico que permitirá conocer el grado de madurez, fortalezas y debilidades que tiene la Red de Tecnoparque en el contexto de la gestión de proyectos. Para realizar el diagnóstico se identifican las siguientes fuentes de información:

- Líderes de proyectos de las diferentes líneas tecnológicas del programa.
- Aprendices vinculados a las diferentes líneas tecnológicas del programa.
- Directivos de formación y administrativos de la Regional Atlántico.
- Instructores investigadores asignados al programa.
- Usuarios y beneficiados del programa, entre los cuales se encuentra personas naturales y empresas.
- Repositorios de conocimientos y lecciones de aprendidas que existan en el programa.

Así mismo, se aplicarán las siguientes técnicas de investigación, que ayudarán a la elaboración del diagnóstico:

- Encuestas: Se aplicarán encuestas a los diferentes interesados del programa, líderes, aprendices, instructores, directivos y usuarios, con el fin de realizar un diagnóstico claro, sobre la gestión de proyectos en el programa.
- Entrevistas: Se realizarán entrevistas a los líderes de proyectos y directivos, con el fin de identificar lecciones aprendidas en la implementación de los diferentes proyectos y con el fin de implementar mejoras en la gestión.
- Juicios de expertos: La información será analizada con la ayuda de expertos, con el fin de tener en contexto la situación actual de la organización y con base a eso aplicar los conocimientos adquiridos en la concepción de una propuesta de implementación de oficina de administración de proyectos acorde a la cultura y realidad de la compañía.

Para la recolección, procesamiento y análisis de los datos, se realizará un análisis cuantitativo, con ayuda de herramientas y plataformas tecnológicas que permitan, recoger los datos a través de un cuestionario en línea y de esta manera realizar un análisis estadístico de una manera eficiente y eficaz. El análisis realizado ayudara a determinar el tipo y modelo de PMO que se ajuste al programa y se constituirán los datos de entrada para la elaboración del diseño de la PMO.

### **Fase 3**

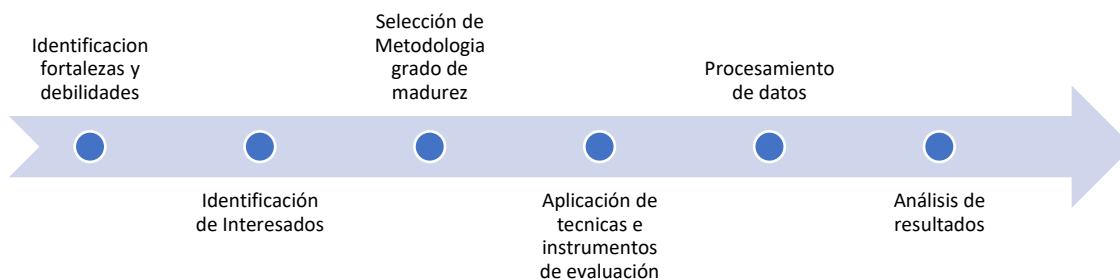
Una vez desarrollado el diagnóstico y después de efectuar el análisis detallado de cada una de las variables, se determina el enfoque adecuado para gestionar los proyectos en el Tecnoparque y se procede a la elaboración del diseño de la PMO

## 7 DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL

El Tecnoparque es un programa de innovación y desarrollo de proyectos tecnológicos del Servicio Nacional de Aprendizaje, dirigida a todos los colombianos de manera gratuita, que actúa como acelerador para el desarrollo de proyectos de I+D+i (Investigación + Desarrollo + innovación), materializados en prototipos funcionales por medio del apoyo de un equipo multidisciplinario especializado y con amplia experiencia en el acompañamiento de proyectos (Tecnoparque Colombia, s.f.). Actualmente para la ejecución y desarrollo de los proyectos, no están adoptados formalmente estándares, buenas prácticas o metodologías reconocidas, que permitan gestionar adecuadamente los proyectos. De la misma manera, no existe una Oficina de Dirección de Proyectos (PMO), encargada de brindar apoyo, establecer las directrices y lineamientos a los diferentes proyectos que se ejecutan en el programa.

Para realizar el diagnóstico que permito identificar el estado actual del Tecnoparque, en el contexto de la gestión de proyectos, se cumplieron las siguientes etapas. En la figura 28, son presentadas las etapas aplicadas.

Figura 28 Etapas para el diagnóstico

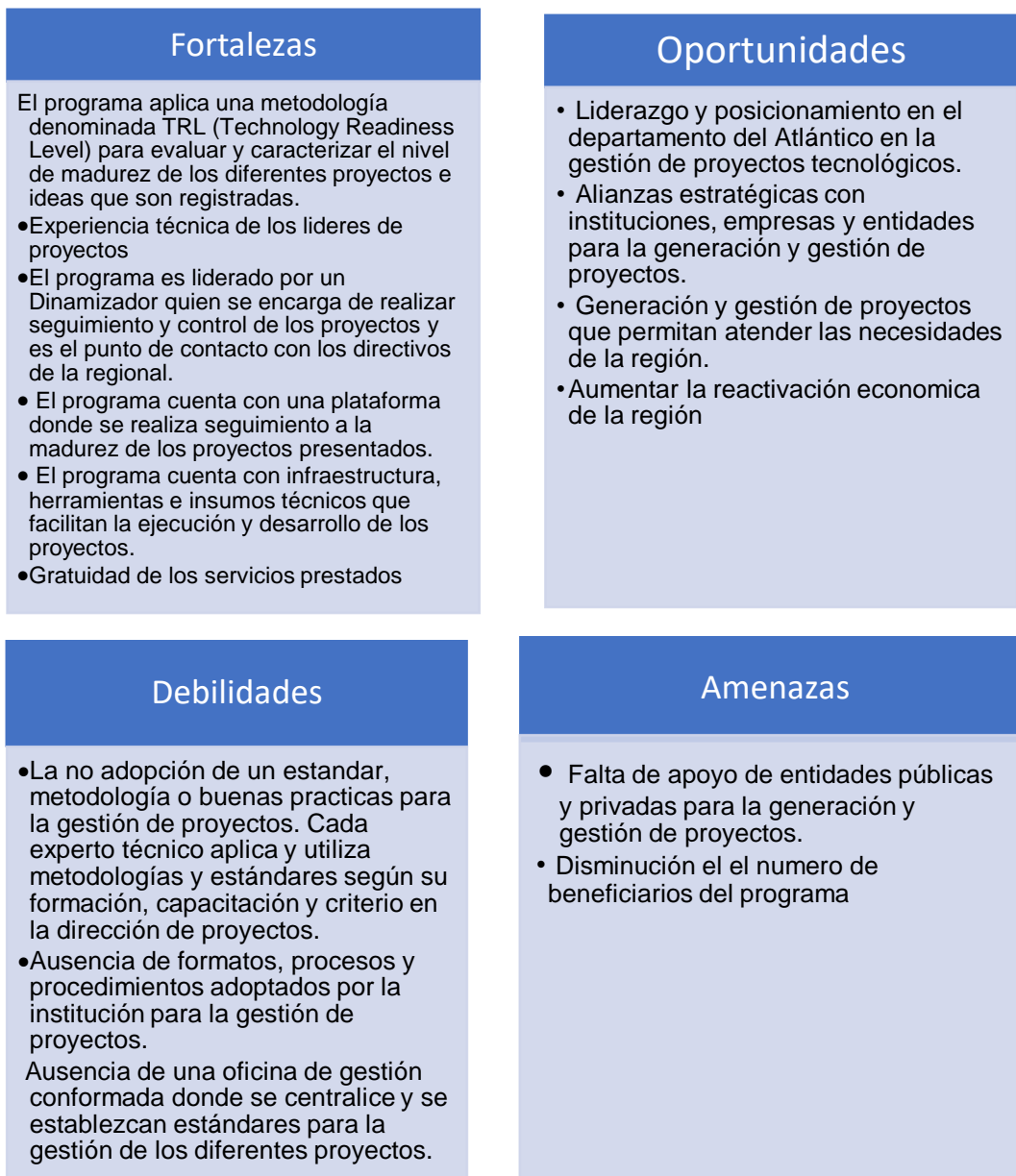


Fuente: Elaboración propia

### 7.1 Identificación de fortalezas y debilidades del Tecnoparque

El programa Tecnoparque, cuenta con fortalezas y debilidades, en el contexto de la gestión de proyectos, las cuales son presentadas en la figura 29.

Figura 29 Matriz DOFA Tecnoparque



Fuente: Elaboración propia

## 7.2 Identificación de interesados

Se identificaron los interesados que intervienen directamente en la gestión de los diferentes proyectos en el Tecnoparque, a los cuales se le aplicaron las encuestas que permitieron determinar el grado de madurez del programa en cuanto a la gestión de proyectos. En la tabla 13, se presentan los interesados claves del Tecnoparque.

Tabla 13 Interesados claves del Tecnoparque

ROL	CANTIDAD
Líder del Tecnoparque	1
Experto Técnico Energías Renovables	2
Experto Técnico en Tecnologías Virtuales	2
Experto Técnico en Ingeniería y Diseño	2
Experto Técnico en Electricidad y Electrónica	2
Infocenter	1
Articulador	1
Equipo de Proyecto	5
Coordinador	1
<b>Total</b>	<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia

- **Dinamizador de Red:** Es el encargado de liderar el programa y es el canal de comunicación con los directivos del SENA, instituciones y empresas de la Región.
- **Infocenter:** Encargado de la labor administrativa y documental del programa
- **Articulador:** Encargado de enlazar las necesidades existentes en la región, con los diferentes proyectos que se ejecutan. Adicionalmente brinda apoyo en temas relacionados en gestión de proyectos al equipo.

- Expertos Técnicos: Encargados de asesorar técnicamente al equipo de proyecto en el inicio, planificación, ejecución, monitoreo y cierre de los proyectos.
- Coordinador: Encargado de coordinar labores académicas de la sede.
- Equipo de Proyecto: Encargado de la ejecución y desarrollo de los proyectos

### **7.3 Metodología utilizada para identificar el grado de madurez**

Para identificar el grado de madurez del programa Tecnoparque, en el contexto de la gerencia de proyectos, se aplicaron los principios de las siguientes metodologías y modelos:

- **Metodología PMO Value Ring:** Esta metodología permite identificar el grado de madurez que tiene el programa Tecnoparque en cuanto a la gestión de proyectos se refiere.
- **Modelo para la Idoneidad del Enfoque Ágil:** Este modelo permite identificar el tipo de enfoque (Ágil, predictivo o Híbrido), de los diferentes proyectos que se gestión en el programa.

Con la ayuda de estas metodologías, se realizó el diagnóstico que permitió definir el tipo de PMO, enfoque y modelo de gestión para los proyectos del programa, en la figura 30 se presentan las metodologías aplicadas.

Las metodologías antes mencionadas, fueron explicadas y mencionadas en el marco de referencia del presente documento.



Figura 30 Metodologías para el diagnóstico



Fuente: Elaboración propia basada en distintas fuentes

#### 7.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para el desarrollo del diagnóstico se utilizó como técnica de recolección de información de preguntas y respuestas y como instrumento el cuestionario. Adicionalmente, se realizaron entrevistas a los interesados claves del programa Tecnoparque. Los cuestionarios fueron elaborados y adaptados con base a la metodología PMO Value Ring y al Modelo para la Idoneidad del Enfoque Ágil.

A continuación, se presenta en la tabla 14, la lista de las preguntas del cuestionario aplicado para definir el nivel de madurez en el contexto de la gestión de proyectos. De la misma manera, en el anexo A, es presentado el cuestionario completo con sus criterios de evaluación. Las preguntas del cuestionario están enfocadas para analizar la gestión de los proyectos en los diferentes entornos de una organización, como es el caso de los entornos: Estratégico, táctico y operativo.

Tabla 14 Lista de preguntas del cuestionario para madurez gestión de proyectos

Entorno	Pregunta
Estratégico	¿En el Tecnoparque existe un cuadro de indicadores de la cartera de proyectos?
Estratégico	¿En el Tecnoparque se proporciona un informe de desempeño de los proyectos a la alta dirección?
Estratégico	¿En el tecnoparque se monitorea el desempeño de la cartera de proyectos desde la alta dirección?
Estratégico	¿En su organización se promueve la gestión de proyectos desde la alta dirección?
Táctico	¿El tecnoparque cuenta con una herramienta funcional para la gestión de proyectos?
Táctico	¿En el Tecnoparque se realiza una adecuada priorización de los proyectos?
Táctico	¿En el Tecnoparque se aplican estándares o metodologías reconocidas adoptadas por el programa para la gestión de proyectos?
Táctico	¿El Tecnoparque posee y administra un repositorio de lecciones aprendidas?
Táctico	¿El Tecnoparque proporciona capacitación y desarrollo de competencias en proyectos?
Táctico	¿En el Tecnoparque se gestiona la asignación de recursos entre proyectos?
Operativo	¿En el Tecnoparque se monitorea y controla el desempeño de los proyectos?
Operativo	¿En el Tecnoparque se gestiona las partes interesadas de los proyectos de manera eficaz?
Operativo	¿En el Tecnoparque los líderes de proyectos cuentan con formación y/o certificaciones en gestión de proyectos?
Operativo	¿En el Tecnoparque se realizan reuniones para la planificación de los proyectos?

Operativo	¿En el Tecnoparque se realizan reuniones para gestionar las lecciones aprendidas de los proyectos?
Operativo	¿En el Tecnoparque se gestiona la documentación de los proyectos?
Operativo	En el Tecnoparque se gestionan los proyectos aplicando metodologías o estándares reconocidos

Fuente: Elaboración propia basado en (PMOGA, s,f)

El cuestionario presentado es una adaptación del modelo de madurez de la metodología PMO Value Ring y permite definir la madurez en el contexto de la gestión de proyectos del programa Tecnoparque. Las preguntas se respondieron con base a los criterios de evaluación presentados en la tabla 15.

Tabla 15 Criterios de evaluación nivel de madurez

Puntuación	Descripción
0	No implementado
1	Implementado rara vez
2	Implementado en algunos casos
3	Implementado en la mayoría de los casos
4	Totalmente implementado

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, En la tabla 16, se presenta el listado de las preguntas del cuestionario, para identificar el enfoque de los proyectos que se gestionan en el Tecnoparque, analizando categorías como cultura, equipo y proyecto. En el anexo B, es presentado el cuestionario completo con sus criterios de evaluación. Adicionalmente, en la tabla 17, se encuentran los criterios de evaluación a las preguntas del cuestionario.

Tabla 16 Listado de preguntas para identificar el enfoque de los proyectos

Categoría	Subcategoría	Pregunta
Cultura	Aceptación del enfoque	Existe un patrocinador senior que entienda y apoye el uso de un enfoque ágil para los proyectos
Cultura	Confianza en el equipo	Tienen esos interesados la confianza en que el equipo puede transformar su visión y necesidades en un producto o servicio exitoso, con apoyo y retroalimentación continuos en ambas direcciones
Cultura	Poderes el equipo para la toma de decisiones	Se dará autonomía al equipo para tomar sus propias decisiones locales sobre como emprender el trabajo
Equipo	Tamaño del equipo	Cuál es el tamaño del equipo principal. 1-9 = 1, 10-20 = 2, 21-30 = 3, 31-45 = 4, 46-60 = 5, 61-80 = 6, 81-110 = 7 111-150 = 8, 151-200 = 9, 201 en adelante = 10
Equipo	Niveles de experiencia	Considera que los niveles de experiencia y habilidades de los roles del equipo
Equipo	Acceso al cliente/negocio	Tendrá el equipo acceso diario a por lo menos un representante del negocio del cliente con el fin de hacer preguntas y obtener realimentación
Proyecto	Probabilidad del cambio	Qué porcentaje de requisitos podrían cambiar o ser descubiertos mensualmente
Proyecto	Criticidad del producto o servicio	Evalué la criticidad del producto o servicio que se está construyendo, considere pérdidas debido al posible impacto de los defectos
Proyecto	Entrega incremental	Se puede evaluar y construir su producto en porciones intercambiables

Fuente: Elaboración propia basado en (PMI, 2017)

Tabla 17 Criterios de evaluación para identificar el enfoque

CRITERIO	SI	PROBABLEMENTE	POCO PROBABLE
PUNTUACION	1	5	10

Fuente: Elaboración propia basada en (PMI, 2017)

### 7.5 Procesamiento de datos y análisis de resultados para definir la madurez en el contexto de gestión de proyectos en el Tecnoparque

La recolección de información fue realizada con la ayuda de la herramienta Google Form, la cual permitió aplicar las encuestas a los interesados identificados.

Para el procesamiento de los datos se utilizó la herramienta Excel, la cual permitió procesar la información para su posterior análisis.

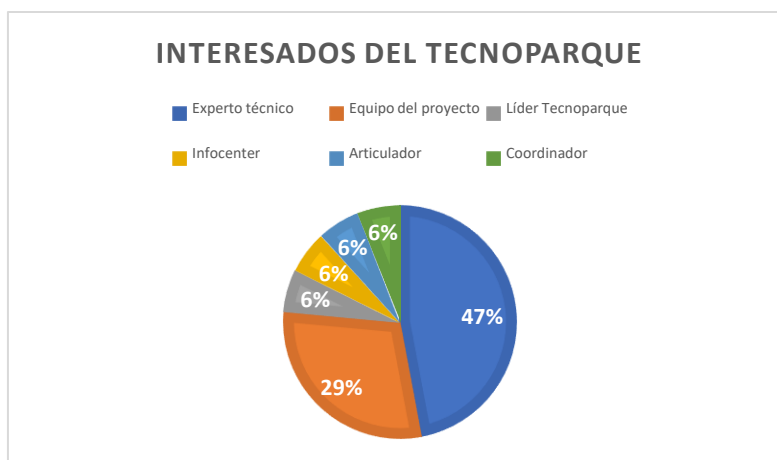
Las encuestas fueron aplicadas a 17 interesados del programa Tecnoparque, cuyos roles se describen en la tabla 18 y figura 31.

Tabla 18 Roles de los interesados Tecnoparque

Rol	Cantidad	Porcentaje
Experto técnico	8	47,1%
Equipo del proyecto	5	29,4%
Líder Tecnoparque	1	5,9%
Infocenter	1	5,9%
Articulador	1	5,9%
Coordinador	1	5,9%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia

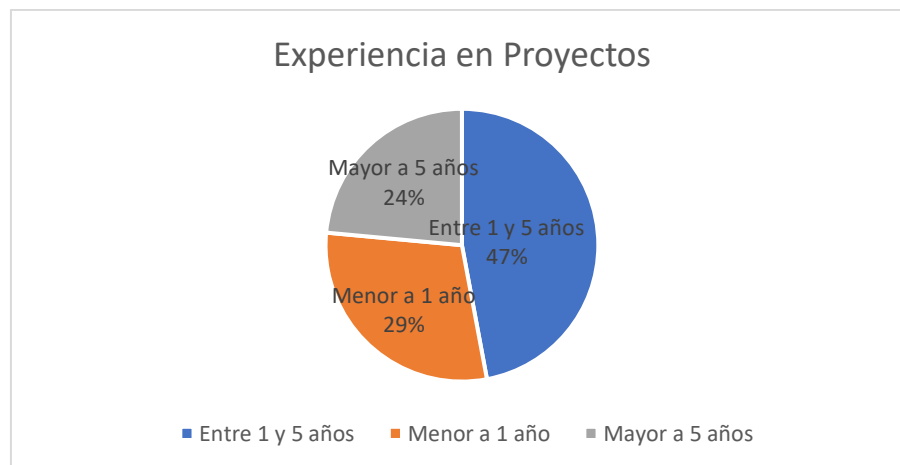
Figura 31 Roles interesados del Tecnoparque



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se identificaron los años de experiencia en gestión de proyectos que tienen los interesados, lo cual se describe en figura 32

Figura 32 Años de experiencia de los interesados en gestión de proyectos



Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se puede concluir que el 47% de los interesados cuenta entre 1 y 5 años de experiencia en gestión de proyectos y el 24% cuenta con experiencia mayor a 5 años, lo cual es un buen indicador que permitirá madurar la gestión de proyectos en el Tecnoparque.

Luego de recopilar la información de la encuesta aplicada a los interesados, se procedió a realizar el procesamiento y tabulación de los datos, cuyos resultados se presentan figura 33. De la misma manera, en el anexo C, se presenta en detalladamente los resultados tabulados obtenidos de la encuesta.

Figura 33 Resultado Encuesta Nivel de Madurez gestión de proyectos del Tecnoparque



Fuente: Elaboración propia basado en (PMOGA, s,f)



Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, a continuación se realiza el procesamiento y análisis de los datos en cada uno de los entornos, Estratégico, Táctico y Operativo.

### 7.5.1 Procesamiento de datos y análisis de resultados del Entorno Estratégico

Para determinar la madurez en el entorno estratégico, se procesó la información correspondiente a 4 preguntas, lo cual arroja los resultados mostrados en la tabla 19 y la figura 34.

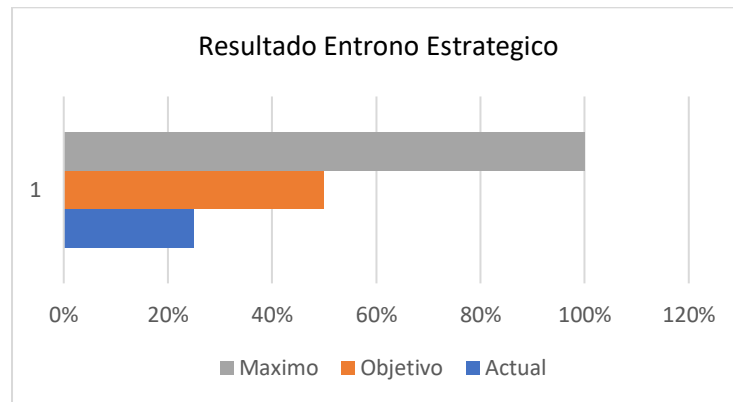
Tabla 19 Resultados del procesamiento de datos nivel estratégico

Pregunta	Función Relacionada	Nivel Actual		Nivel Objetivo		Nivel Máximo	
		Nivel	Descripción	Nivel	Descripción	Nivel	Descripción
¿En el Tecnoparque existe un cuadro de indicadores de la cartera de proyectos?	Proporcionar un cuadro de indicadores a la cartera de proyectos	Nivel 2	Implementado en algunos casos	Nivel 3	Implementado en mayoría de los casos	Nivel 4	Totalmente implementado
¿En el Tecnoparque se proporciona un informe de desempeño de los proyectos a la alta dirección?	Proporcionar informe de desempeño de los proyectos a la alta dirección	Nivel 2	Implementado en algunos casos	Nivel 3	Implementado en mayoría de los casos	Nivel 4	Totalmente implementado
¿En el tecnoparque se monitorea el desempeño de la cartera de proyectos desde la alta dirección?	Monitorear el desempeño de la cartera de proyectos	Nuevo	No implementado	Nivel 1	Implementado rara vez	Nivel 4	Totalmente implementado
¿En su organización se promueve la gestión de proyectos desde la alta dirección?	Promover la gestión de proyectos desde la alta dirección	Nivel 2	Implementado en algunos casos	Nivel 3	Implementado en mayoría de los casos	Nivel 4	Totalmente implementado
<b>Total</b>		Nivel 2	Implementado en algunos casos	Nivel 3	Implementado en mayoría de los casos	Nivel 4	Totalmente implementado

Fuente: Elaboración propia basado en (PMOGA, s,f)



Figura 34 Resultado Entorno Estratégico



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con los resultados de la tabla y la figura anterior, se puede evidenciar que a nivel general las funciones del Entorno Estratégico se encuentran en un nivel 1, alrededor de un 25% de cumplimiento y son implementadas en pocos casos. De la misma manera, se realiza el siguiente análisis:

- Se evidencia la necesidad de implementar el monitoreo por parte de la alta dirección de la cartera de proyectos del programa, el cual tiene una valoración de cero puntos (No implementado).
- Se evidencia la necesidad de estandarizar el cuadro de indicadores de la cartera de proyectos, el cual tiene una valoración de 2 puntos (Implementado en pocos casos)
- Es necesario promover la práctica de gestión de proyectos desde la alta dirección, adoptando un estándar o metodología aplicable a todos los proyectos del programa.
- Es necesario implementar los procesos en estado No Implementado y estandarizar los procesos con el fin de alcanzar en corto y mediano plazo el siguiente nivel y en un largo plazo alcanzar el nivel máximo deseado.



### 7.5.2 Procesamiento de datos y análisis de resultados del Entorno Táctico

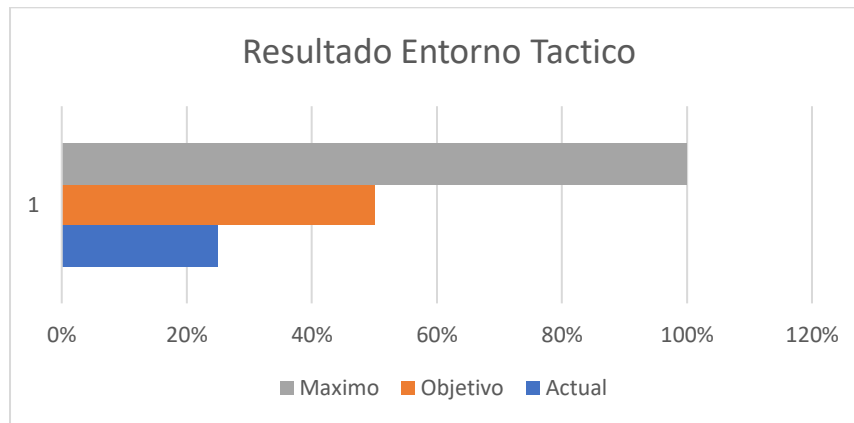
Para determinar la madurez en el Entorno Táctico, se procesó la información correspondiente a 6 preguntas, lo cual arroja los resultados mostrados en la tabla 20 y la figura 35. Estos resultados serán analizados posteriormente

Tabla 20 Resultados del procesamiento de datos nivel táctico

Pregunta	Función Relacionada	Nivel	Descripción	Nivel	Descripción	Nivel	Descripción
¿El tecnoparque cuenta con una herramienta funcional para la gestión de proyectos?	Proporcionar herramientas y sistemas de información colaborativas para la gestión de proyectos	Nuevo	No implementado	Nivel 1	Implementado rara vez	nivel 4	Totalmente implementado
¿En el Tecnoparque se realiza una adecuada priorización de los proyectos?	Priorizar adecuadamente los proyectos	Nivel 3	Implementado en mayoría de los casos	Nivel 4	Totalmente implementado	nivel 4	Totalmente implementado
¿En el Tecnoparque se aplican estándares o metodologías reconocidas adoptadas por el programa para la gestión de proyectos?	Proporcionar metodologías y estándares para la gestión de proyectos	Nuevo	No implementado	Nivel 1	Implementado rara vez	nivel 4	Totalmente implementado
¿El Tecnoparque posee y administra un repositorio de lecciones aprendidas?	Gestionar base de datos de lecciones aprendidas	Nuevo	No implementado	Nivel 1	Implementado rara vez	nivel 4	Totalmente implementado
¿El Tecnoparque proporciona capacitación y desarrollo de competencias en proyectos?	Proporcionar Capacitación y Desarrollo de Competencias para Proyectos	Nuevo	No implementado	Nivel 1	Implementado rara vez	nivel 4	Totalmente implementado
¿En el Tecnoparque se gestiona la asignación de recursos entre proyectos?	Gestionar Asignación de Recursos entre Proyectos	Nivel 3	Implementado en mayoría de los casos	Nivel 4	Totalmente implementado	nivel 4	Totalmente implementado
<b>Total</b>		Nivel 1	Implementado rara vez	Nivel 2	Implementado en algunos casos	nivel 4	Totalmente implementado

Fuente: Elaboración propia basada en (PMOGA, s,f)

Figura 35 Resultado Entorno Táctico



Fuente: Elaboración propia basada en (PMOGA, s,f)

De acuerdo con los resultados de la tabla y la figura anterior, se puede evidenciar que a nivel general las funciones del Entorno Táctico se encuentran en un nivel 1, alrededor de un 25% de cumplimiento y son implementadas en raras ocasiones. De la misma manera, se realiza el siguiente análisis:

- Es necesario definir y estandarizar herramientas y sistemas de información colaborativa para la gestión de proyectos en el programa. Este aspecto obtuvo una valoración de cero (No implementado).
- Es necesario adoptar y aplicar una metodología o estándar para la gestión de proyectos del programa. Este aspecto obtuvo una valoración de cero (No implementado).
- Se debe construir un repositorio de lecciones aprendidas en el programa. Este aspecto obtuvo una valoración de cero (No implementado).
- Se debe proporcionar capacitación en metodologías y estándares para la gestión de proyectos. obtuvo una valoración de cero (No implementado).



### 7.5.3 Procesamiento de datos y análisis de resultados del Entorno Operativo

Para determinar la madurez en el Entorno Operativo, se procesó la información correspondiente a 6 preguntas, lo cual arroja los resultados mostrados en la tabla 21 y la figura 36. Estos resultados serán analizados posteriormente

Tabla 21 Resultados del procesamiento de datos Entorno Operativo

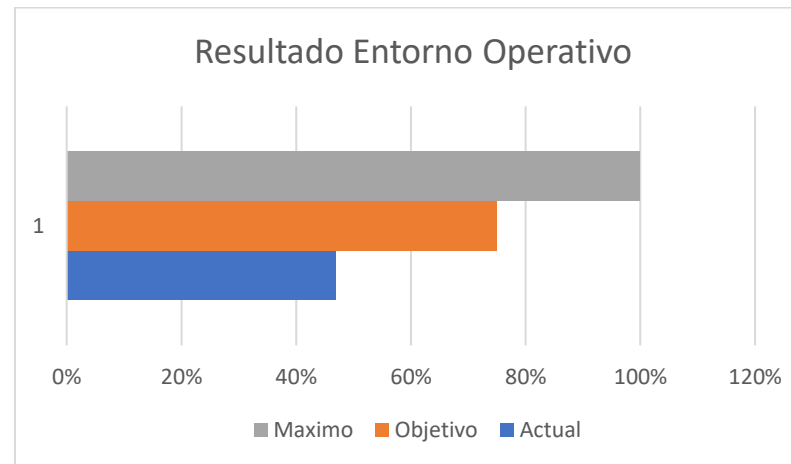
Pregunta	Función Relacionada	Nivel Actual		Nivel Objetivo		Nivel Máximo	
		Nivel	Descripción	Nivel	Descripción	Nivel	Descripción
¿En el Tecnoparque se monitorea y controla el desempeño de los proyectos?	Monitorear y Controlar proyectos	Nuevo	No implementado	Nivel 1	Implementado rara vez	nivel 4	Totalmente implementado
¿En el Tecnoparque se gestiona las partes interesadas de los proyectos de manera eficaz?	Gestionar Interesados en Proyectos	Nivel 3	Implementado en mayoría de los casos	Nivel 4	Totalmente implementado	nivel 4	Totalmente implementado
¿En el Tecnoparque los líderes de proyectos cuentan con formación y/o certificaciones en gestión de proyectos?	Capacitar formalmente en gestión de proyectos	Nivel 2	Implementado en algunos casos	Nivel 3	Implementado en mayoría de los casos	nivel 4	Totalmente implementado
¿En el Tecnoparque se realizan reuniones para la planificación de los proyectos?	Gestionar reuniones de planificación	Nivel 3	Implementado en mayoría de los casos	Nivel 4	Totalmente implementado	nivel 4	Totalmente implementado
¿En el Tecnoparque se realizan reuniones para gestionar las lecciones aprendidas de los proyectos?	Gestionar Reuniones de Lecciones Aprendidas	Nivel 2	Implementado en algunos casos	Nivel 3	Implementado en mayoría de los casos	nivel 4	Totalmente implementado



¿En el Tecnoparque se gestiona la documentación de los proyectos?	Gestionar la documentación de los proyectos	Nivel 2	Implementado en algunos casos	Nivel 2	Implementado en algunos casos	nivel 4	Totalmente implementado
En el Tecnoparque se gestionan los proyectos aplicando metodologías o estándares reconocidos	Gestionar proyectos con estándares o metodología adoptados por el programa	Nuevo	No implementado	Nivel 1	Implementado rara vez	nivel 4	Totalmente implementado

Fuente: Elaboración propia

Figura 36 Resultados del procesamiento de datos Entorno Operativo



Fuente: Elaboración propia basado (PMOGA, s,f)

De acuerdo con los resultados de la tabla y la figura anterior, se puede evidenciar que a nivel general las funciones del Entorno Táctico se encuentran en un nivel 2, alrededor de un 47% de cumplimiento y son implementadas en raras ocasiones. De la misma manera, se realiza el siguiente análisis:

- Se evidencia la necesidad de aplicar en todos los proyectos el seguimiento en la implementación de los proyectos. Este aspecto obtuvo una valoración de dos (Implementado en pocos casos).
- Se debe garantizar durante el cierre de los proyectos la gestión de lecciones aprendidas, con el fin de documentar el repositorio. Este aspecto obtuvo una valoración de dos (Implementado en pocos casos).
- Es necesario estandarizar la gestión documental de todos los proyectos, con el fin de documentar la base de conocimiento del programa. Este aspecto obtuvo una valoración de dos (Implementado en pocos casos).
- Se debe gestionar los proyectos con una metodología o estándar adoptado por el programa. Este aspecto obtuvo una valoración de cero (No implementado).

## 7.6 Procesamiento de datos para identificar el enfoque de los proyectos

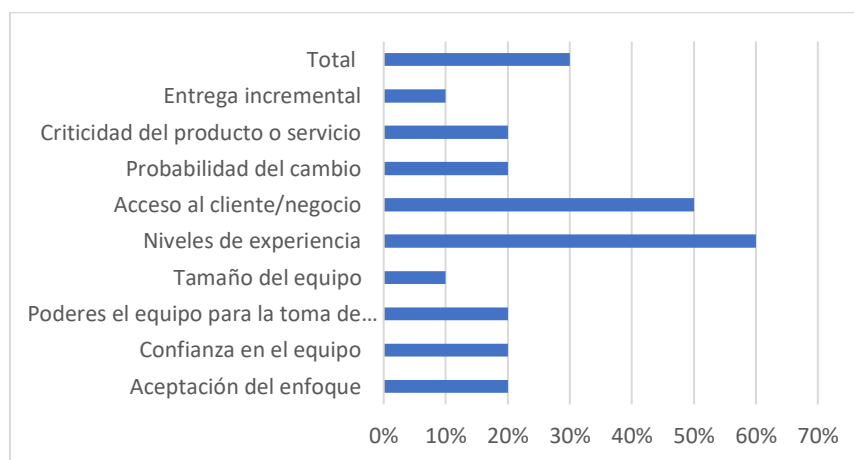
Para determinar el enfoque de los proyectos que se gestión en el programa Tecnoparque, se aplicó la encuesta cuyos resultados se presentan en detalle en el anexo D. Así mismo, el resumen de los resultados obtenidos se presenta en la tabla 22 y las figuras 37 y 38.

Tabla 22 Resultado del procesamiento enfoque de los proyectos gestionados

Categoría	Subcategoría	Puntuación	General
Cultura	Aceptación del enfoque	2	2
	Confianza en el equipo	2	
	Poderes el equipo para la toma de decisiones	2	
Equipo	Tamaño del equipo	1	4
	Niveles de experiencia	6	
	Acceso al cliente/negocio	5	
Proyecto	Probabilidad del cambio	2	2
	Criticidad del producto o servicio	2	
	Entrega incremental	1	
<b>Promedio</b>		<b>3</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia basado en (PMI, 2017)

Figura 37 Resultado del procesamiento enfoque de los proyectos gestionados



Fuente: Elaboración propia basado en (PMI, 2017)

Figura 38 Resultado filtro enfoque de proyectos



Fuente: Elaboración propia basado en (PMI, 2017)

De acuerdo con los resultados obtenidos y visualizados en las gráficas anteriores, con la ayuda del filtro de idoneidad del enfoque ágil, se pudo determinar el enfoque de los proyectos que se gestionan en el programa.

El resultado total de la valoración fue de tres puntos (30%). Lo cual, según los criterios de evaluación establecidos por el filtro de idoneidad, mostrados en la tabla 23, el enfoque de los proyectos que se gestionan en Tecnoparque es de tipo Ágil.

Tabla 23 Criterios del Filtro de Idoneidad Ágil

Valoración	Tipo de Enfoque
1-4	Enfoque Ágil
4,1-8	Enfoque Híbrido
8,1-10	Enfoque Predictivo

Fuente: Elaboración propia basado en (PMI, 2017)



Con la identificación del enfoque que se gestionan los proyectos en el programa, se puede determinar la metodología, estándar o buenas prácticas a implementar en el Tecnoparque.

### 7.7 Nivel de madurez en el contexto de la gestión de proyectos del Tecnoparque

De acuerdo con los resultados obtenidos en las encuestas y con la ayuda de la metodología PMO Value Ring, se determinó el nivel de madurez que posee el Tecnoparque, en el contexto de la gestión de proyectos. Para determinar el nivel de madurez, se analizaron los siguientes aspectos:

- **Gestión de proyectos en el entorno estratégico:** Para determinar el nivel de madurez en este entorno, se revisaron aspectos como la existencia de un cuadro de indicadores para la cartera de proyectos, la existencia de informes de desempeño, monitoreo del desempeño de los proyectos, entre otros. Con la ayuda del resultado de las encuestas, se valoró el nivel actual con su descripción y nivel objetivo a lograr en un corto plazo.
- **Gestión de proyectos en el entorno táctico:** Para determinar el nivel de madurez en este entorno, se revisaron aspectos como la existencia de herramientas colaborativas para la gestión de proyectos, la adecuada priorización de los proyectos, uso de estándares y metodologías entre otros. Con la ayuda del resultado de las encuestas, se valoró el nivel actual con su descripción y nivel objetivo a lograr en un corto plazo.
- **Gestión de proyectos en el entorno operativo:** Para determinar el nivel de madurez en este entorno, se revisaron aspectos como la capacitación en estándares y metodologías, gestión de las lecciones aprendidas, gestión de proyectos, entre otros. Con la ayuda del resultado de las encuestas, se valoró el nivel actual con su descripción y nivel objetivo a lograr en un corto plazo.

### 7.7.1 Nivel de madurez entorno estratégico

En la tabla 24, se muestra el nivel de madurez obtenido para el entorno estratégico, en cada una de las funciones determinadas para la gestión de proyectos. Se presentan tres funciones en nivel actual categorizado como nivel dos y un nivel nuevo.

Tabla 24 Resultado Nivel de Madurez Entorno Estratégico

Entorno	Función	Nivel Actual	Descripción	Nivel Objetivo
Estratégico	Proporcionar un cuadro de indicadores a la cartera de proyectos	Nivel 2	El cuadro de indicadores estratégicos del proyecto proporciona información parcial, pero confiable, sobre el éxito (realización de resultados y beneficios) de los proyectos. A menudo, no puede incluir algunos proyectos en el cuadro de indicadores debido a que el director / patrocinador del proyecto no proporcionó la información a tiempo. La alta dirección suele utilizar el cuadro de indicadores del proyecto estratégico para la toma de decisiones. El cuadro de indicadores del proyecto estratégico está parcialmente informatizado.	Nivel 3
Estratégico	Proporcionar informe de desempeño de los proyectos a la alta dirección	Nivel 2	Los informes proporcionados están adecuadamente adaptados en contenido y formato para satisfacer las necesidades específicas de la alta dirección. Los informes brindan información confiable sobre el desempeño (tiempo y costo) de proyectos. La alta dirección suele utilizar los informes para la toma de decisiones, pero siempre se queja de la falta de información.	Nivel 3
Estratégico	Monitorear el desempeño de la cartera de proyectos	Nuevo	N/A	Nivel 1

Estratégico	Promover la gestión de proyectos desde la alta dirección	Nivel 2	La organización reconoce parcialmente la importancia del proceso de promoción de la gestión de proyectos. Algunas de las actividades relacionadas se llevan a cabo a partir de una planificación previa. No existe una aprobación formal de la alta dirección para estas actividades, y no hay un presupuesto específico asignado para este propósito. No mide regularmente el nivel de madurez de la gestión de proyectos de la organización, y las propuestas para el desarrollo de la madurez rara vez se implementan.	Nivel 3
-------------	--	---------	---	---------

Fuente: Elaboración propia basado en (PMOGA, s,f)

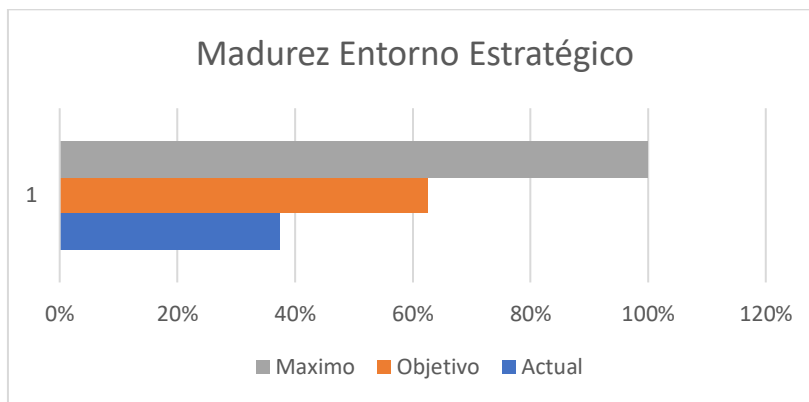
Como resultado obtenido del nivel de madurez para el entorno estratégico, se puede evidenciar en la tabla 25 y figura 39, que tiene una valoración del nivel actual de 38%, presentando un nivel objetivo a corto plazo de 65% y un nivel máximo deseado a mediano y largo plazo de 100%.

Tabla 25 Valoración Nivel de Madurez Entorno Estratégico

Entorno	Función	Nivel Actual		Nivel Objetivo		Nivel Máximo	
		Nivel	Valoración	Nivel	Valoración	Nivel	Valoración
Estratégico	Proporcionar un cuadro de indicadores a la cartera de proyectos	Nivel 2	50%	Nivel 3	75%	Nivel 4	100%
Estratégico	Proporcionar informe de desempeño de los proyectos a la alta dirección	Nivel 2	50%	Nivel 3	75%	Nivel 4	100%
Estratégico	Monitorear el desempeño de la cartera de proyectos	Nuevo	0%	Nivel 1	25%	Nivel 4	100%
Estratégico	Promover la gestión de proyectos desde la alta dirección	Nivel 2	50%	Nivel 3	75%	Nivel 4	100%
<b>Resultado</b>		<b>38%</b>		<b>63%</b>		<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia basada en (PMOGA, s,f)

Figura 39 Valoración Nivel de Madurez Entorno Estratégico



Fuente: Elaboración propia basada en (PMOGA, s,f)

### 7.7.2 Nivel de Madurez Entorno Táctico

En la tabla 26, se muestra el nivel de madurez obtenido para el entorno táctico, en cada una de las funciones determinadas para la gestión de proyectos. Se presentan dos funciones en nivel actual categorizado como nivel tres y un cuatro en nivel nuevo.

Tabla 26 Resultado Nivel de Madurez Entorno Táctico

Categoría	Función	Nivel Actual	Descripción	Nivel Objetivo
Táctico	Proporcionar herramientas colaborativas para la gestión de proyectos	Nuevo	N/A	Nivel 1
Táctico	Priorizar adecuadamente los proyectos	Nivel 3	La organización realiza una adecuada priorización de los proyectos, alineado con las necesidades	Nivel 4
Táctico	Proporcionar metodologías y estándares para la gestión de proyectos	Nuevo	N/A	Nivel 1

Táctico	Gestionar base de datos de lecciones aprendidas	Nuevo	N/A	Nivel 1
Táctico	Proporcionar Capacitación y Desarrollo de Competencias para Proyectos	Nuevo	N/A	Nivel 1
Táctico	Gestionar Asignación de Recursos entre Proyectos	Nivel 3	El servicio se proporciona para la mayoría de los proyectos. La mayor parte del grupo de recursos humanos para proyectos está bajo el mandato del líder del Tecnoparque. Existe toma las decisiones sobre la asignación de recursos.	Nivel 4

Fuente: Elaboración propia basada en (PMOGA, s,f)

Como resultado obtenido del nivel de madurez para el entorno táctico, se puede evidenciar en la tabla 27 y figura 40, que tiene una valoración del nivel actual de 25%, presentando un nivel objetivo a corto plazo de 50% y un nivel máximo deseado a mediano y largo plazo de 100%.

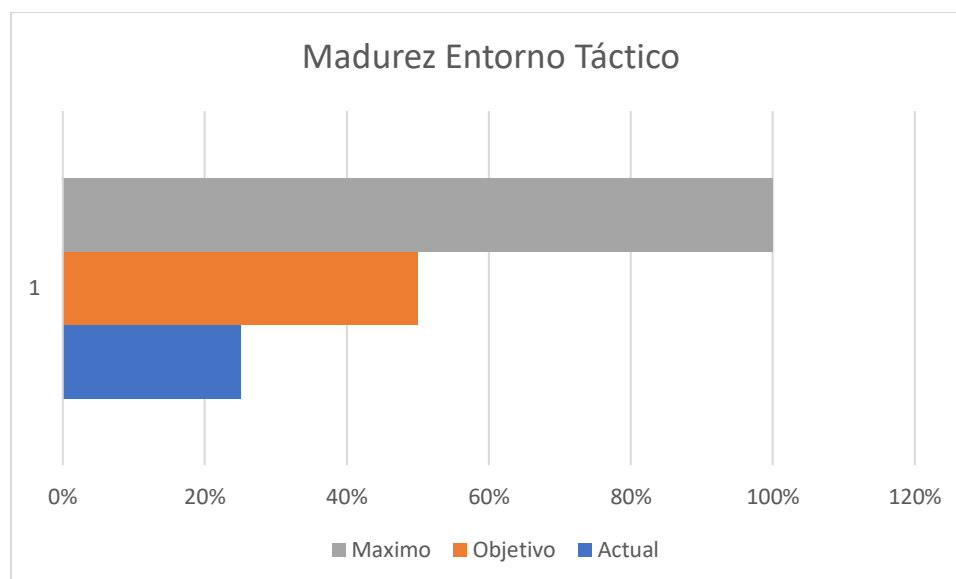
Tabla 27 Valoración Nivel de Madurez Entorno Táctico

Entorno	Función	Nivel Actual		Nivel Objetivo		Nivel Máximo	
		Nivel	Valoración	Nivel	Valoración	Nivel	Valoración
Táctico	Proporcionar herramientas colaborativas para la gestión de proyectos	Nuevo	0%	Nivel 1	25%	Nivel 4	100%
Táctico	Priorizar adecuadamente los proyectos	3	75%	Nivel 4	100%	Nivel 4	100%
Táctico	Proporcionar metodologías y estándares para la gestión de proyectos	Nuevo	0%	Nivel 1	25%	Nivel 4	100%

Táctico	Gestionar base de datos de lecciones aprendidas	Nuevo	0%	Nivel 1	25%	Nivel 4	100%
Táctico	Proporcionar Capacitación y Desarrollo de Competencias para Proyectos	Nuevo	0%	Nivel 1	25%	Nivel 4	100%
Táctico	Gestionar Asignación de Recursos entre Proyectos	3	75%	Nivel 4	100%	Nivel 4	100%
<b>Resultado</b>			<b>25%</b>		<b>50%</b>		<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia basada en (PMOGA, s, f)

Figura 40 Valoración Nivel de Madurez Entorno Táctico



Fuente: Elaboración propia basada en (PMOGA, s, f)

### 7.7.3 Nivel de Madurez Entorno Operativo

En la tabla 28 se muestra el nivel de madurez obtenido para el entorno operativo, en cada una de las funciones determinadas para la gestión de proyectos. Se puede

observar que presenta cuatro funciones en nivel actual categorizado como 2, dos categorizados en nivel 3 y una en nivel nuevo.

Tabla 28 Resultado Nivel de Madurez Entorno Operativo

Categoría	Función	Nivel Actual	Descripción	Nivel Objetivo
Operativo	Monitorear y Controlar proyectos	Nivel 2	El servicio se brinda para algunos proyectos, siempre a pedido de la alta dirección, cuando se identifican problemas de desempeño. Se monitorea el desempeño de los proyectos, identifica problemas e informa formalmente a los interesados del proyecto.	Nivel 3
Operativo	Gestionar Interesados en Proyectos	Nivel 3	El servicio es necesario en la mayoría de los casos en los que podría contribuir significativamente al éxito del proyecto. Incluso cuando se requiere el servicio. Los planes de acción de gestión de las partes interesadas forman parte de los planes del proyecto y, a pesar de que su implementación no es obligatoria, la mayoría de los planes se cumplen.	Nivel 4
Operativo	Capacitar formalmente en gestión de proyectos	Nivel 2	Los líderes de proyectos cuentan con formación en gerencia básica en gestión de proyectos. No tienen formación formal, ni certificaciones internacionales en gestión de proyectos	Nivel 3
Operativo	Gestionar reuniones de planificación	Nivel 3	El servicio es necesario en la mayoría de los casos en los que podría contribuir significativamente al éxito de la planificación. Algunas partes del plan del proyecto aún son desarrolladas por el profesional de la PMO, en algunos casos, con una preocupación importante sobre la transferencia del conocimiento al usuario del servicio.	Nivel 4

Operativo	Gestionar Reuniones de Lecciones Aprendidas	Nivel 2	El servicio es necesario en la mayoría de los casos en los que podría contribuir significativamente al éxito del proyecto. Las reuniones de lecciones aprendidas se llevan a cabo a partir de una planificación previa, pero el proceso de facilitación de reuniones no está estandarizado. La participación en la reunión es opcional para la mayoría de los profesionales invitados, excepto para profesionales específicos previamente definidos, y la asistencia es razonable. La mayoría de las lecciones aprendidas recopiladas durante la reunión no se verifican ni analizan antes de registrarse.	Nivel 3
Operativo	Gestionar la documentación de los proyectos	Nivel 2	El servicio se proporciona para un número significativo de proyectos. Se mantiene la documentación del proyecto en un sistema de gestión de documentos, pero este no está integrado, lo que dificulta el acceso y la actualización de los datos. No existe una gestión integrada del flujo de trabajo de documentos.	Nivel 3
Nivel Operativo	Gestionar proyectos con estándares o metodología adoptados por el programa	Nuevo	N/A	Nivel 1

Fuente: Elaboración propia basada en (PMOGA, s, f)

Como resultado obtenido del nivel de madurez para el entorno operativo, se puede evidenciar en la tabla 29 y figura 41, que tiene una valoración del nivel actual de 36%, presentando un nivel objetivo a corto plazo de 75% y un nivel máximo deseado a mediano y largo plazo de 100%.

Tabla 29 Valoración Nivel de Madurez Entorno Operativo

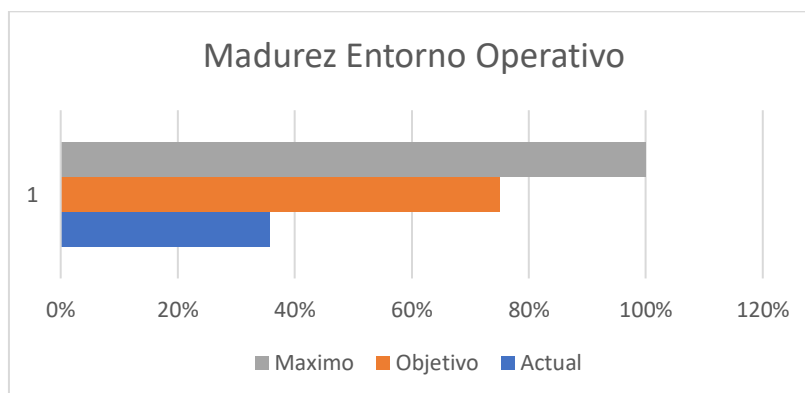
Entorno	Función	Nivel Actual		Nivel Objetivo		Nivel Máximo	
		Nivel	Valoración	Nivel	Valoración	Nivel	Valoración
Operativo	Monitorear y Controlar proyectos	2	25%	3	75%	4	100%
Operativo	Gestionar Interesados en Proyectos	3	75%	4	100%	4	100%



Operativo	Capacitar formalmente en gestión de proyectos	2	25%	3	75%	4	100%
Operativo	Gestionar reuniones de planificación	3	75%	4	100%	4	100%
Operativo	Gestionar Reuniones de Lecciones Aprendidas	2	25%	3	75%	4	100%
Operativo	Gestionar la documentación de los proyectos	2	25%	3	75%	4	100%
Operativo	Gestionar proyectos con estándares o metodología adoptados por el programa	Nuevo	0%	1	25%	4	100%
<b>Resultado</b>		<b>36%</b>		<b>75%</b>		<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en (PMI, 2017)

Figura 41 Valoración Nivel de Madurez Entorno Operativo



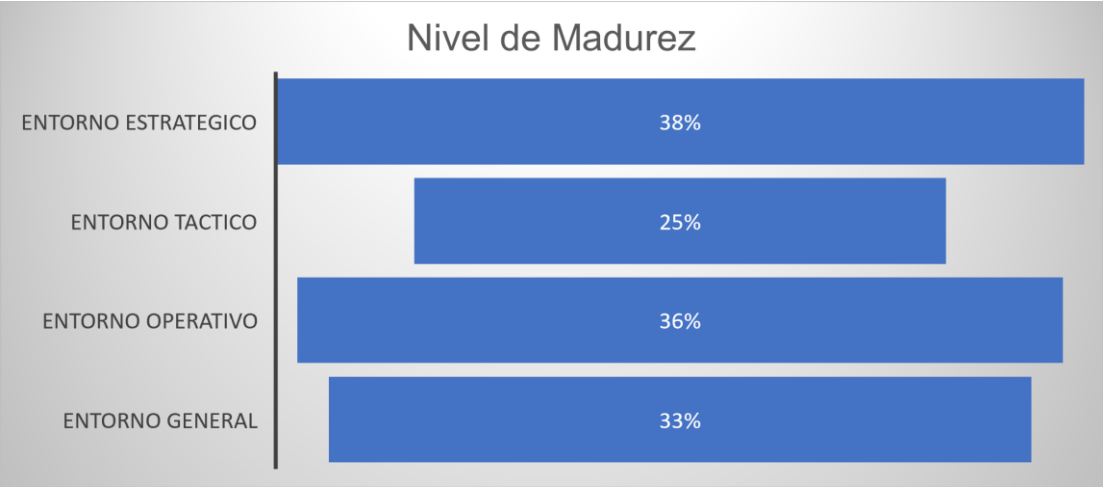
Fuente: Elaboración propia basada en (PMOGA, s,f)

#### 7.7.4 Resumen Nivel de Madurez Gestión de Proyectos

El nivel de madurez en el contexto de gestión de proyectos del Tecnoparque, se pudo determinar con la ayuda de la metodología PMO Value Ring, con la cual se obtuvo una valoración del 33% a nivel general. En la figura 42, se muestra el resultado del nivel de madurez obtenido



Figura 42 Resumen Nivel de Madurez Tecnoparque



Fuente: Elaboración propia

## 8 PLAN DE INTERVENCIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en el diagnóstico efectuado en el programa Tecnoparque, con respecto al contexto de la gestión de proyectos, se logró identificar los beneficios y las principales funciones esperadas en la dirección de los diferentes proyectos ejecutados en el programa.

Así mismo, se logró determinar los procesos que no están implementados y los cuales son importantes al momento de la gestión de proyectos. En la tabla 30, se presentan las funciones con sus niveles de madurez, los cuales fueron identificados en el diagnóstico.

Tabla 30 Funciones en Gestión de Proyectos del Tecnoparque

Entorno	Función	Nivel Actual	Descripción
Estratégico	Proporcionar un cuadro de indicadores a la cartera de proyectos	Nivel 2	Implementado en algunos casos
Estratégico	Proporcionar informe de desempeño de los proyectos a la alta dirección	Nivel 2	Implementado en algunos casos
Estratégico	Monitorear el desempeño de la cartera de proyectos	Nuevo	No implementado
Estratégico	Promover la gestión de proyectos desde la alta dirección	Nivel 2	Implementado en algunos casos
Táctico	Proporcionar herramientas colaborativas para la gestión de proyectos	Nuevo	No implementado
Táctico	Priorizar adecuadamente los proyectos	Nivel 3	Implementado en la mayoría de los casos
Táctico	Proporcionar metodologías y estándares para la gestión de proyectos	Nuevo	No implementado
Táctico	Gestionar base de datos de lecciones aprendidas	Nuevo	No implementado
Táctico	Proporcionar Capacitación y Desarrollo de Competencias para Proyectos	Nuevo	No implementado

Táctico	Gestionar Asignación de Recursos entre Proyectos	Nivel 3	Implementado en la mayoría de los casos
Operativo	Monitorear y Controlar proyectos	Nivel 2	Implementado en algunos casos
Operativo	Gestionar Interesados en Proyectos	Nivel 3	Implementado en la mayoría de los casos
Operativo	Capacitar formalmente en gestión de proyectos	Nivel 2	Implementado en algunos casos
Operativo	Gestionar reuniones de planificación	Nivel 3	Implementado en la mayoría de los casos
Operativo	Gestionar Reuniones de Lecciones Aprendidas	Nivel 2	Implementado en algunos casos
Operativo	Gestionar la documentación de los proyectos	Nivel 2	Implementado en algunos casos
Operativo	Gestionar proyectos con estándares o metodología adoptados por el programa	Nuevo	No implementado

Fuente: Elaboración propia basada en (PMOGA, s,f)

En la tabla anterior se puede evidenciar que dentro de los procesos no implementados se encuentra el de proporcionar estándares y metodologías para la gestión de proyectos. Actualmente dentro del programa Tecnoparque, no se encuentra establecida una metodología para gestionar los diferentes proyectos. Motivo por el cual, unos de los objetivos estipulados en este diagnóstico, es el de definir el enfoque, metodología y modelo gestión que mejor se adapte a las necesidades del programa.

## 8.1 Definición del enfoque y modelo de gestión de proyectos para adoptar en el programa

Los proyectos desarrollados en el Tecnoparque son proyectos enfocados a la creación e innovación de productos y proyectos tecnológicos, donde no es posible determinar con plena exactitud el alcance, tiempo y costos de los proyectos, durante etapas tempranas.

Por tal motivo es necesario adoptar un enfoque y modelo de gestión, que mejor se adapte a las necesidades del programa.

Actualmente los proyectos son gestionados en dos etapas:

Etapa 1 Pre PBT (Proyecto Base de Tecnología)

- La idea del producto o proyecto es registrada por la persona natural o persona jurídica en la página web del Tecnoparque.
- El comité de ideas se encarga de evaluar las ideas recibidas
- El comité de ideas aprueba o no aprueba la idea

Etapa 2 PBT (Proyecto Base de Tecnología)

- En esta etapa se desarrolla el proyecto.
- Se inicia el proyecto con la forma del acta de inicio
- Se planifica, ejecuta y cierra el proyecto.

Para determinar la madurez y avance de los proyectos en la etapa 2, el programa se apoya en el modelo de madurez TRL (Technology Readiness Level), Nivel de Madurez Tecnológico. Este modelo permite establecer, el grado de avance del proyecto, ubicándolos en diferentes niveles. En la tabla 31, se presenta, los niveles estipulados del modelo TRL.

Tabla 31 Niveles del Modelo TRL

Nivel TRL	Descripción
TRL 9	Pruebas con éxito en entorno real
TRL 8	Validación y certificación completa en un entorno real

TRL 7	Validación del producto en un entorno real
TRL 6	Validación del producto en un entorno relevante
TRL 5	Validación a nivel de componentes de un entorno relevante
TRL 4	Validación a nivel de componentes de laboratorio
TRL 3	Experimentación. Prueba de concepto
TRL 2	Conceptos tecnológicos
TRL 1	Idea básica

Fuente: Elaboración propia basada en (Tecnoparque Colombia, s.f.)

Para determinar el enfoque, estándar, metodología y de gestión, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

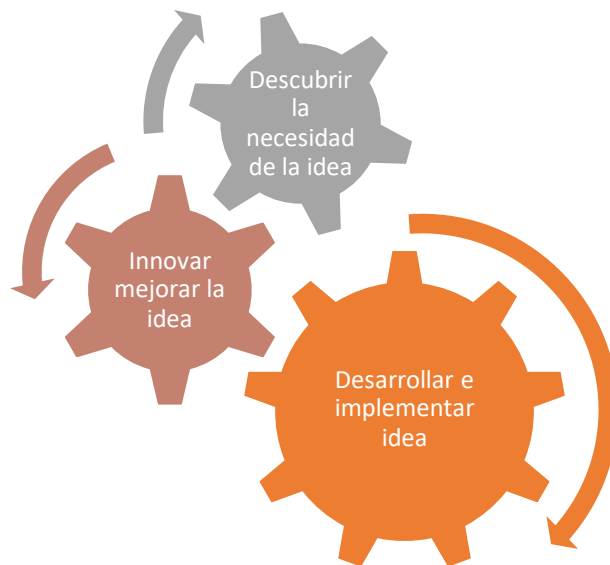
- Los proyectos gestionados están enfocados a la creación y desarrollo de productos tecnológicos, por tal no es posible determinar con exactitud durante la planificación el alcance, tiempo y costo del proyecto.
- Los requisitos de los proyectos no están plenamente identificados y pueden cambiar a medida que se desarrolla el proyecto.
- El equipo del proyecto está conformado por un número menor de 5 personas en la mayoría de los casos.
- Debido a los constantes cambios en el proyecto, existe poca gestión documental.
- El cliente generalmente hace parte del equipo del proyecto.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores y con los resultados obtenidos en Filtro de Idoneidad Ágil, aplicado en el diagnóstico, se pudo determinar que el enfoque de los proyectos gestionado en el programa es de Tipo Ágil.

Una vez determinado el enfoque de los proyectos, se procede a determinar el modelo de gestión basado en metodologías ágiles, adaptables a las necesidades del programa, basados en las etapas por las cuales se desarrolla un producto tecnológico, las cuales son presentadas en la figura 43.

- **Descubrir la necesidad de la idea:** Esta etapa permite identificar la necesidad existente en el entorno, con el fin de reconocer la importancia de la creación del producto.
- **Innovar la idea:** Esta etapa permite crear, probar, analizar, modificar y volver a probar hasta mejorar la idea.
- **Desarrollar e implementar la idea:** Esta etapa permite el desarrollo del producto.

Figura 43 Etapas de desarrollo de un producto tecnológico



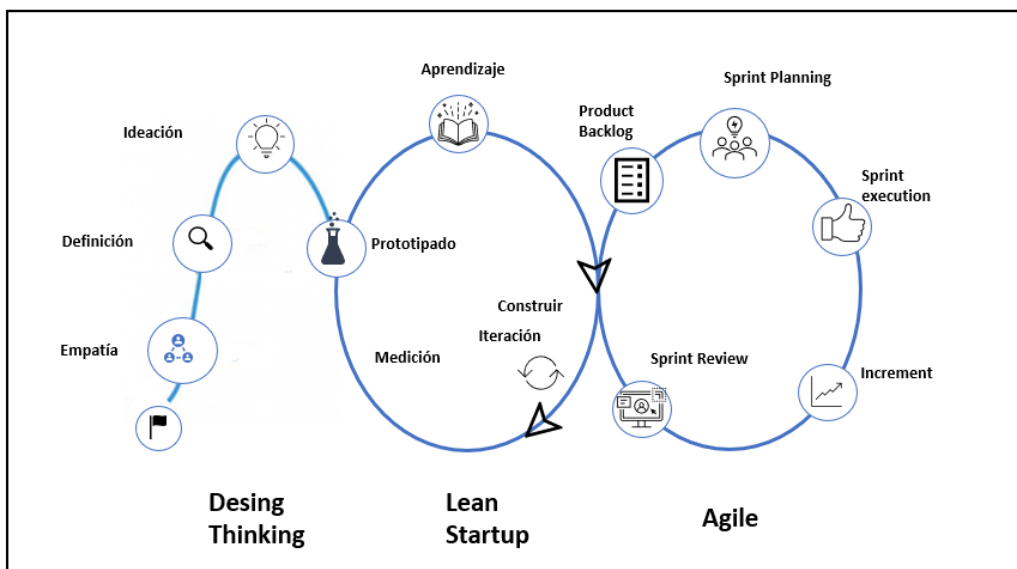
Fuente: (Gartner Group, 2019)

De acuerdo con las etapas antes mencionadas y con ayuda de la investigación realizada en el marco de referencia, sobre los diferentes estándares, metodologías y modelo de gestión, se logró determinar que el modelo que se mejor adapta a las necesidades del Tecnoparque, es el Modelo para Impulsar la Innovación Tecnológica de Gartner. Este modelo aplica las metodologías de Desing Thinking, Lean Startup y Scrum. En la figura 44, se presenta el modelo de Gartner.

El modelo de gestión de Gartner combina las siguientes tres metodologías para la gestión de los proyectos:

- **Desing Thinking:** Utilizada para descubrir la necesidad del cliente, aplicando las fases de empatizar, definir e idear.
- **Lean Startup:** Utilizada para mejorar la idea con el fin de innovar, probar, analizar, modificar y volver a probar hasta tener una idea mejorada.
- **Scrum:** Las metodologías ágiles permiten desarrollar e implementar las ideas, productos o servicios.

Figura 44 Modelo para Impulsar la Innovación Tecnológica de Gartner



Fuente: (Gartner Group, 2019)

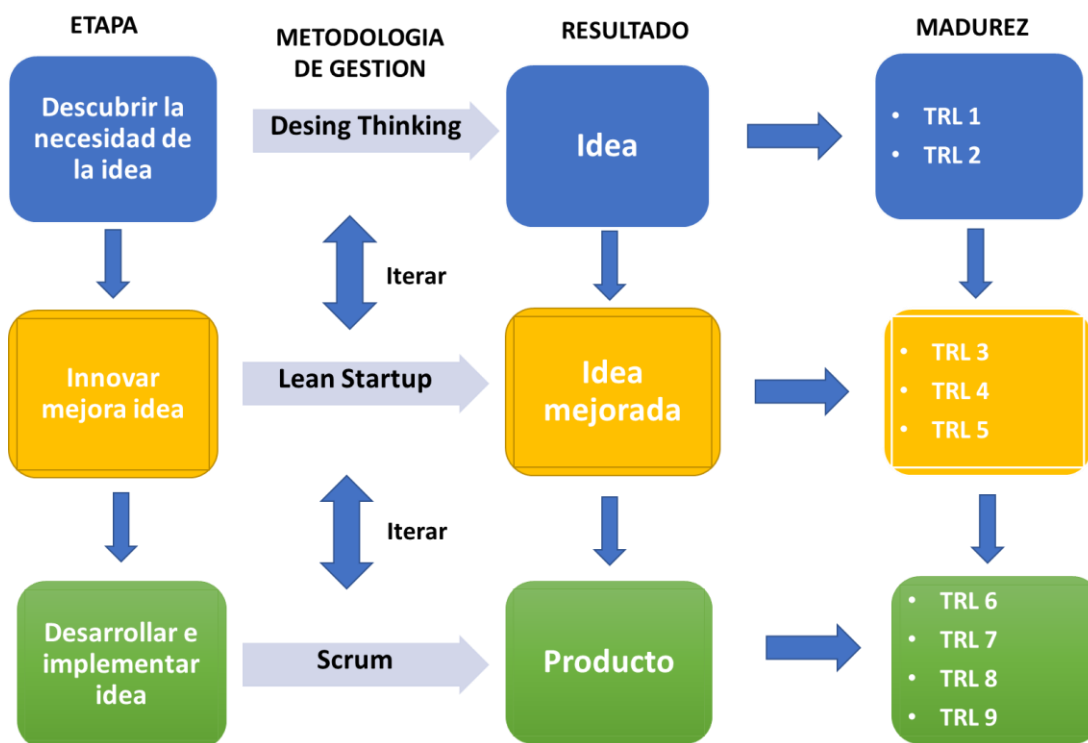
En la figura 45 es presentado un modelo de gestión adaptado a las necesidades del Tecnoparque, basado en el modelo de Gartner. El modelo antes mencionado permite gestionar los proyectos del programa Tecnoparque, ya que permite:

- Descubrir las necesidades aplicando Desing Thinking.
- Innovar la idea aplicando Lean Startup



- Desarrollar e implementar la idea utilizando Scrum. (Guérin, 2015)

Figura 45 Propuesta modelo de gestión de proyectos para el Tecnoparque



Fuente: Elaboración propia basado en diferentes autores

## 8.2 Diseño de la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO)

### 8.2.1 Selección del tipo de PMO para el Tecnoparque

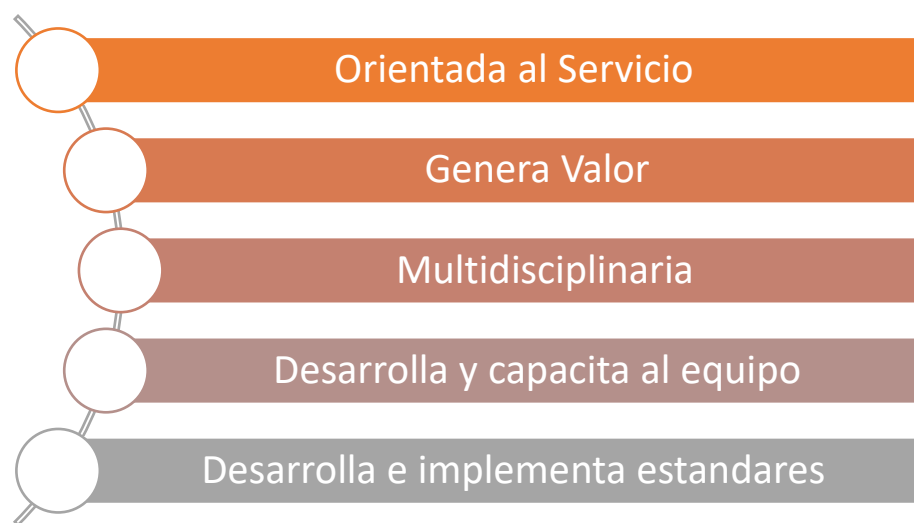
En muchas entidades y organizaciones, las PMOs son entidades vistas como organismos encargados de controlar solo el alcance, cronograma y costo de los proyectos. El fin y objetivo de la PMO, va mucho más allá de las funciones antes mencionadas. Las PMO deben generar valor y beneficios a los interesados de los proyectos (Sierra , 2017).

De acuerdo con los resultados obtenidos en el diagnóstico, se pudo evidenciar la necesidad de adoptar estándares, metodologías, plantillas, procesos, gestión de lecciones aprendidas y capacitación entre otros, en la gestión de proyectos del Tecnoparque. Así mismo, se logró identificar con ayuda del Filtro de Idoneidad Ágil, el enfoque con el cual se gestionan los proyectos en el programa, dando como resultado un enfoque Ágil de gestión.

Con base en lo mencionado en el párrafo anterior, es necesario adoptar en el Tecnoparque un tipo de PMO que brinde apoyo y servicio a todos los interesados y adicionalmente permita gestionar proyectos con enfoques Ágiles. Es por esto, que el tipo de PMO seleccionada para la gestión de proyecto del Tecnoparque es una PMO Ágil.

La PMO Ágil, brinda apoyo y guía la gestión de proyectos realizando Coaching y seguimiento, es multidisciplinaria y está orientada en la colaboración. En la figura 46 se muestra las principales características de la PMO Ágil a desarrollar en el Tecnoparque.

Figura 46 Características de la PMO Ágil a desarrollar en Tecnoparque



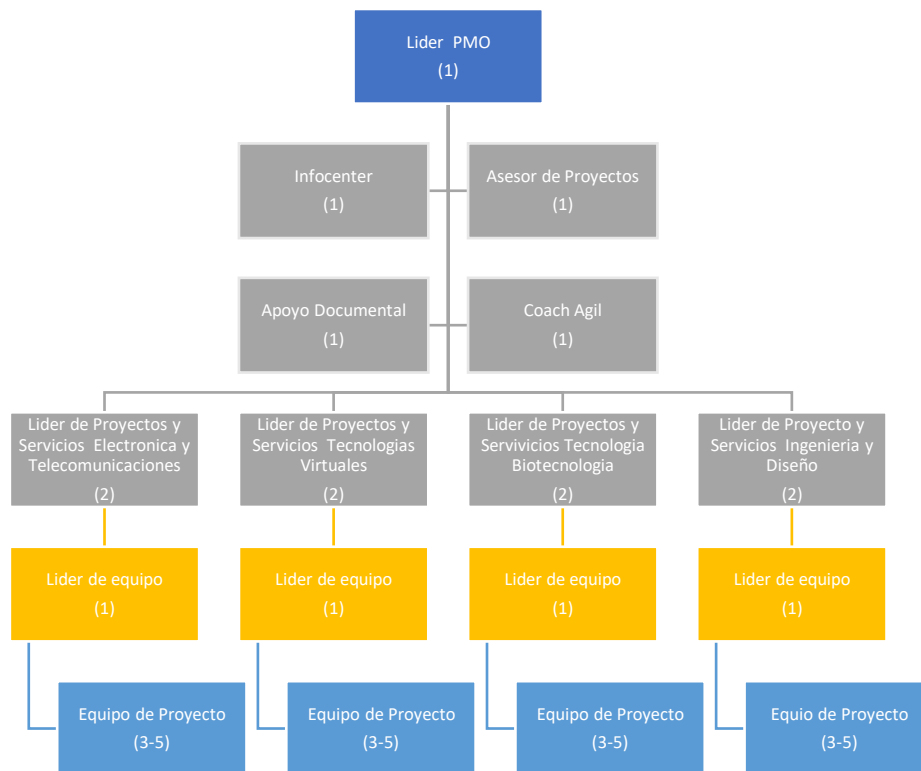
Fuente: Elaboración propia basada en (PMI, 2017)

## 8.2.2 Marco Estratégico de la PMO

### 8.2.2.1 Estructura Organizacional de la PMO Tecnoparque

La PMO se estará conformada por un equipo de personas encargadas de planificar y ejecutar los diferentes proyectos que se gestionan en el Tecnoparque. En la figura 47 y en la tabla 32 se presenta, la estructura propuesta para la PMO del Tecnoparque. La PMO estaría conformada por 14 personas directas, líderes y equipos de proyectos pertenecientes a diferentes empresas o equipos emprendedores.

Figura 47 Estructura Organizacional Propuesta PMO Tecnoparque



Fuente: Elaboración Propia

*Tabla 32 Detalle de estructura organizacional propuesta para Tecnoparque*

Estructura Actual	Estructura Propuesta PMO	Observaciones
Dinamizador Tecnoparque	Líder PMO	Cambios en el Rol
Infocenter	Infocenter	Se mantiene
Articulador de Proyectos	Asesor de Proyectos	Cambios en el Rol
No estaba	Coach Ágil	Nuevo Rol
No estaba	Documentador	Nuevo Rol
Experto Técnico Electrónica y Telecomunicaciones	Líder de Proyectos y Servicios Electrónica y Telecomunicaciones	Cambios en el Rol
Experto Técnico Tecnologías Virtuales	Líder de Proyectos y Servicios Tecnologías Virtuales	Cambios en el Rol
Experto Técnico Biotecnología	Líder de Proyectos y Servicios Biotecnología	Cambios en el Rol
Experto Técnico Ingeniería y Diseño	Líder de Proyectos y Servicios Ingeniería y Diseño	Cambios en el Rol.
Líder de Equipo	Líder de Equipo	Se Mantiene. Personal emprendedor o hacer parte de una empresa
Equipo del Proyecto	Equipo del Proyecto	Se Mantiene. Personal emprendedor o hacer parte de una empresa

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en la tabla 33, se menciona en detalle las responsabilidades y expectativas de los cada uno de los roles de la PMO.

Tabla 33 Responsabilidades de los Roles de la PMO

Rol	Responsabilidad	Habilidades Blandas y Técnicas Requeridas
Líder PMO	<p>Definir y socializar con los integrantes de la PMO los estándares y metodologías que se ajustan para la gestión de los proyectos.</p> <p>Promover la gestión de proyectos al interior de la PMO.</p> <p>Planificar el plan de formación en gestión de proyectos.</p> <p>Gestionar y asignar los recursos necesarios gestionar los diferentes proyectos.</p> <p>Establecer y mantener los canales de comunicación con los interesados y directivos de la institución.</p>	<p>Blandas: Liderazgo, trabajo en equipo, escucha activa, resolución de conflictos, influencia, toma de decisiones, pensamiento crítico, comunicación asertiva.</p> <p>Técnicas: Conocimientos de Desing Thinking, Lean Startup, metodologías ágiles, dirección y gestión de proyectos.</p>

	<p>Apoyar a los líderes de proyectos.</p> <p>Efectuar seguimiento a la cartera de proyectos.</p> <p>Efectuar una adecuada priorización de los proyectos con los líderes.</p>	
Asesor de Proyectos	<p>Asesorar a los líderes y equipos de proyecto en la aplicación de estándares y metodologías en la gestión de proyectos.</p> <p>Efectuar seguimiento a las convocatorias de innovación y desarrollo efectuadas por las instituciones públicas y privadas.</p>	<p>Blandas: Comunicación asertiva, escucha activa, creatividad, innovación, empatía, facilidad de expresión.</p> <p>Técnica: Gestión de proyectos, programación de proyectos, evaluación de riesgos, costos, calidad, tiempo.</p>
Coach Ágil	<p>Implementar el plan de capacitación en metodologías ágiles.</p> <p>Brindar asesoría a los líderes y equipos de proyectos en metodologías ágiles.</p> <p>Brindar capacitación y formación en metodologías de innovación y desarrollo.</p>	<p>Blandas: Comunicación asertiva, escucha activa, creatividad, innovación, empatía, facilidad de expresión.</p> <p>Técnicas: Conocimientos de Design Thinking, Lean Startup, metodologías ágiles, dirección y gestión de proyectos.</p>
Infocenter	<p>Realizar la gestión administrativa de la PMO.</p> <p>Consolidar información de las propuestas registradas en la plataforma</p>	<p>Blandas: Trabajo en equipo, comunicación asertiva, escucha activa</p> <p>Técnicas: Gestión administrativa, financiera.</p>
Apoyo Documental	<p>Brindar apoyo en la documentación de lecciones aprendidas de los diferentes proyectos</p> <p>Brindar a los líderes y equipos de proyecto apoyo en la gestión documental en la PMO.</p> <p>Alimentar el repositorio base de conocimiento.</p>	<p>Blandas: Trabajo en equipo, comunicación asertiva, escucha activa.</p> <p>Técnicas: Manejo de bases de datos, gestión de documento, conocimientos esenciales en ofimática.</p>
Líderes de Proyectos	<p>Liderar la planeación, seguimiento y control de los proyectos que sean asignados</p> <p>Efectuar la revisión de informes de avance y estado de los proyectos.</p> <p>Liderar reuniones de planificación y seguimiento con el líder y equipo de proyecto.</p>	<p>Blandas: Liderazgo, trabajo en equipo, escucha activa, resolución de conflictos, influencia, toma de decisiones, pensamiento crítico, comunicación asertiva.</p> <p>Técnicas: Conocimientos de Design Thinking, Lean Startup, metodologías ágiles, dirección y gestión de proyectos,</p>

	<p>Efectuar seguimiento y control a los proyectos asignados.</p> <p>Gestionar los interesados de los proyectos asignados</p>	<p>gestión de proyectos, programación de proyectos, evaluación de riesgos, costos, calidad, tiempo.</p>
Líderes de equipo	<p>Participar en la definición de la planeación del proyecto.</p> <p>Participar en la ejecución del proyecto.</p> <p>Efectuar seguimiento y control al proyecto.</p> <p>Brindar constante apoyo al equipo del proyecto</p>	<p>Blandas: Liderazgo, trabajo en equipo, escucha activa, resolución de conflictos, influencia, toma de decisiones, pensamiento crítico, comunicación asertiva.</p> <p>Técnicas: Conocimientos de Design Thinking, Lean Startup, metodologías ágiles, dirección y gestión de proyectos, gestión de proyectos, programación de proyectos, evaluación de riesgos, costos, calidad, tiempo.</p>
Equipo de Proyecto	<p>Participar en la definición de la planeación del proyecto.</p> <p>Participar en la ejecución del proyecto</p> <p>Participar en formación sobre metodología y estándares en gestión de proyectos.</p>	<p>Blandas: Trabajo en equipo, autogestión, escucha activa, resolución de conflictos, comunicación asertiva, toma de decisiones.</p> <p>Técnicas: Planeación de proyecto, ejecución de proyectos, control de costos, tiempo, calidad, riesgos.</p>

Fuente: Elaboración propia

### **8.2.2.2 Misión de la PMO del Tecnoparque**

Proporcionar soporte, apoyo, asesoría y servicios a cada uno de los interesados del Tecnoparque, en el uso y aplicación de herramientas, estándares y metodologías para gestión de proyectos, con el fin de fortalecer el desarrollo de productos y proyectos tecnológicos.

### **8.2.2.3 Visión de la PMO del Tecnoparque**

Consolidarse un año después de su implementación, como una PMO multidisciplinaria, ágil, adaptable y orientada al servicio, generando valor en cada uno de los proyectos gestionados.

### **8.2.2.4 Objetivos de la PMO Tecnoparque**

- Promover la cultura de gestión y dirección de proyectos en el Tecnoparque Atlántico.

- Establecer los lineamientos y gobernanza para la gestión de proyectos en el Tecnoparque.
- Implementar estándares y metodologías para la gestión de proyectos en el Tecnoparque.
- Fortalecer la innovación y desarrollo de productos en el Tecnoparque.
- Gestionar y asignar de manera eficiente los recursos en el Tecnoparque
- Brindar capacitación y asesoría a los interesados del programa.

#### **8.2.2.5 Funciones de la PMO Tecnoparque**

- Definir estándares, metodología y mejores prácticas para la gestión de proyectos.
- Dar inicio y cierre a cada uno de los proyectos ejecutados en el Tecnoparque.
- Asignar líderes a cada uno de los proyectos del programa.
- Diseñar el plan de capacitación para los interesados de la PMO.
- Monitorear el estado y avance de los proyectos.
- Gestionar cooperación con entidades públicas o privadas para el desarrollo e innovación de productos y proyectos tecnológicos.

#### **8.2.2.6 Estructura general de la PMO**

A continuación, en la figura 48, se presenta el diagrama general de la PMO de Tecnoparque. La cual está conformado por:

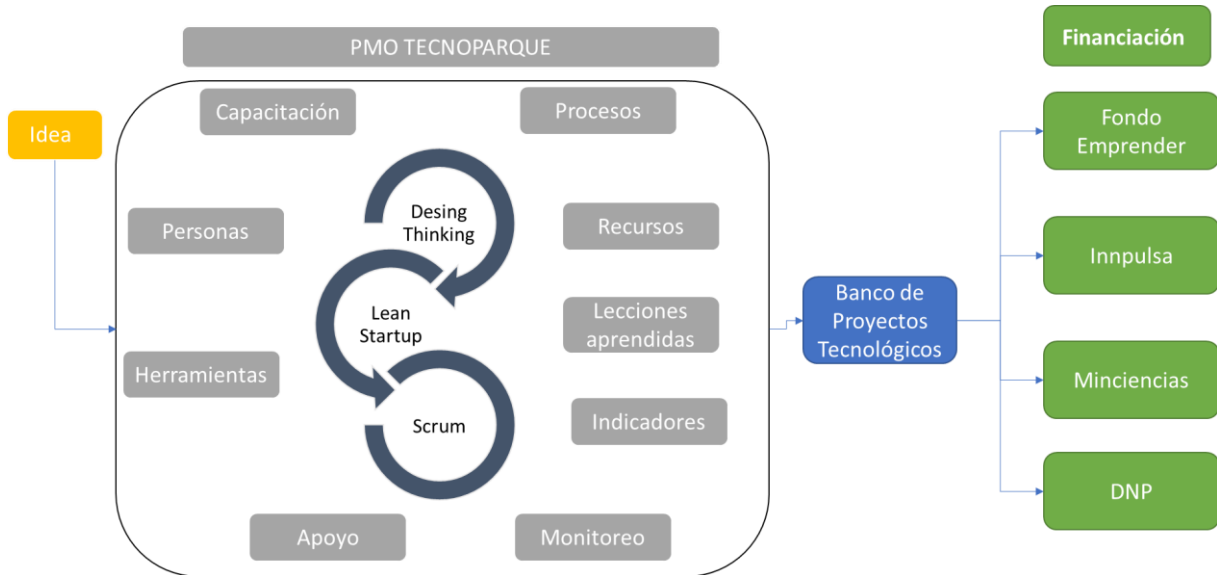
- La idea: La idea es la entrada principal para la gestión de proyectos de la PMO. La idea es registrada por empresas o emprendedores, cuyo objetivo o fin principal es el desarrollo de un producto o proyecto tecnológico que ayude a resolver una necesidad.
- Metodología de gestión: De acuerdo con el enfoque de proyectos determinado y al tipo de proyectos que se gestionan en el Tecnoparque, se pudo establecer una combinación de metodologías ágiles basadas en Design Thinking, Lean startup y Scrum.
- Procesos: Los procesos son secuencias de acciones que permiten la ejecución del proyecto. Durante la ejecución de los procesos de la PMO

Tecnoparque, los procesos son iterativos, debido a que los requisitos del proyecto son cambiantes durante su implementación.

- **Personas:** Las personas son parte fundamental dentro de una PMO. Los proyectos son gestionados por personas, motivo por el cual, la comunicación, el desarrollo y las relaciones existentes, son indispensables al momento de ejecutar con éxito un proyecto.
- **Herramientas:** Las herramientas son ayudas para facilitar la gestión de los proyectos. Dentro la PMO hay diversas herramientas como: Reuniones, expertos, sistemas de información, etc.
- **Indicadores:** Instrumentos que brindan información sobre el avance de las actividades ejecutadas en la PMO.
- **Lecciones aprendidas:** Conocimiento y experiencias que se adquieren durante la ejecución de las actividades.
- **Banco de proyectos:** Es el resultado de la gestión realizada por la PMO. Los proyectos pueden ser enviados a inversionistas o entidades de financiación con el fin de obtener recursos financieros.
- **Relación con entidades de financiación:** Las entidades de financiación, son interesados externos a la PMO del Tecnoparque, sin embargo, son muy importantes al momento de la búsqueda de inversión y recursos financieros para la producción y comercialización de los productos y proyectos tecnológicos ejecutados.



Figura 48 Estructura general de la PMO



Fuente: Elaboración Propia

### 8.2.3 Procesos de la PMO

Con la ayuda del diagnóstico efectuado, se logró identificar los procesos relevantes que ayudaran a desarrollar el buen funcionamiento de la PMO del programa Tecnoparque. En la tabla 34 y la figura 49, se presentan los procesos sugeridos para la PMO.

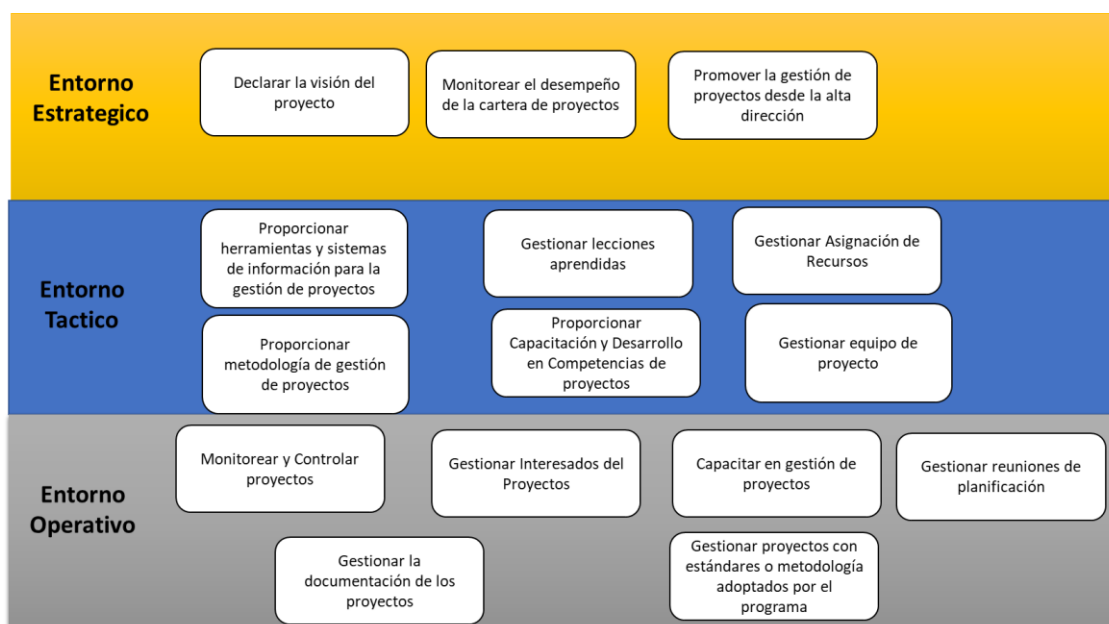
Tabla 34 Procesos PMO Tecnoparque

Entorno	Proceso
Estratégico	Declarar la visión del proyecto
	Monitorear el desempeño de la cartera de proyectos
	Promover la gestión de proyectos
Táctico	Proporcionar herramientas y sistemas de información para la gestión de proyectos
	Gestionar lecciones aprendidas
	Proporcionar metodología para gestión de proyectos
	Proporcionar capacitación y desarrollo en competencias de proyectos

	Gestionar equipo del proyecto
	Gestionar asignación de recursos
Operativo	Monitorear y controlar proyectos
	Gestionar interesados del proyecto
	Gestionar proyectos
	Capacitar en gestión de proyectos
	Gestionar reuniones de planificación
	Gestionar documentación del proyecto

Fuente: Elaboración propia con base en diferentes autores

Figura 49 Mapa de Procesos la PMO Tecnoparque



Fuente: Elaboración propia con base en diferentes autores

### 8.2.3.1 Priorización de procesos de la PMO Tecnoparque

Posterior a la selección e identificación de los procesos, se procede a la priorización de estos, teniendo en cuenta el grado de relevancia, el valor que genera para la PMO y el estado de su implementación en el tiempo. En la tabla 35, se presenta la priorización realizada, de acuerdo con los parámetros mencionados.

Tabla 35 Priorización de procesos PMO Tecnoparque

Entorno	Proceso	Grado de relevancia para la gestión de proyectos de la PMO	Estado actual: 4-No implementado, 3-Implementado rara vez. 2-Implementado algunos casos, 1- Implementado en la mayoría de los casos, 0-Totalmente implementado	TOTAL
		Hasta 6	Hasta 4	
Estratégico	Crear la visión e inicio del proyecto	6	3	9
	Monitorear el desempeño de la cartera de proyectos	3	4	7
	Promover la gestión de proyectos	5	2	7
Táctico	Proporcionar metodología en gestión de proyectos	6	4	10
	Proporcionar herramientas y sistemas de información para la gestión de proyectos	6	4	10
	Gestionar lecciones aprendidas	5	4	9
	Gestionar equipo del proyecto	6	2	8
	Proporcionar capacitación y desarrollo en competencias de proyectos	5	4	9
	Gestionar asignación de recursos	5	1	6
Operativo	Monitorear y controlar proyectos	6	4	10
	Gestionar interesados del proyecto	5	1	6
	Capacitar en gestión de proyectos	5	2	7
	Gestionar documentación del proyecto	4	2	6
	Gestionar proyectos	6	2	8

Fuente: Elaboración propia

Con ayuda de la priorización realizada, se logró determinar, que los procesos cuyos puntajes obtenidos son superiores o igual a 8 puntos, es necesario su

implementación en un corto plazo dentro de la PMO. A continuación, en la tabla 36, son presentados los procesos a implementas a corto plazo en la PMO.

Tabla 36 Procesos para implementar a corto plazo

Entorno	Proceso	Grado de relevancia para la gestión de proyectos de la PMO	Estado actual: 4-No implementado, 3-Implementado rara vez, 2-Implementado algunos casos, 1-Implementado en la mayoría de los casos, 0- Totalmente implementado	TOTAL
		Hasta 6	Hasta 4	
Estratégico	Declarar la visión del proyecto	6	3	9
Táctico	Proporcionar metodología en gestión de proyectos	6	4	10
	Proporcionar herramientas y sistemas de información para la gestión de proyectos	6	4	10
	Gestionar lecciones aprendidas	5	4	9
	Gestionar equipo del proyecto	6	2	8
	Proporcionar capacitación y desarrollo en competencias de proyectos	5	4	9
Operativo	Monitorear y controlar proyectos	6	4	10
	Gestionar proyectos	6	2	8

Fuente: Elaboración propia

### **8.2.3.2 Procesos para implementar a corto plazo**

De acuerdo con la identificación realizada sobre los procesos a implementar a corto plazo, se describe a continuación cada uno de estos procesos, con el fin de proyectar en la implementación de la PMO.

### 8.2.3.2.1 Proceso Declarar la visión del proyecto

En este proceso se pretende crear la visión del proyecto, con el fin de proporcionar un enfoque de todo del mismo. En la tabla 37, se presenta las entradas herramientas y salidas. De la misma manera, en la tabla 38, se presentan las actividades propias del proceso.

Tabla 37 Entradas, herramientas y salidas Declarar la Visión del Proyecto

Entradas	Herramientas	Salidas
Necesidades del entorno	Desing Thinking	Declaración de la visión del proyecto
Planteamiento de la idea	Lean Startup	Selección del proyecto
Estudio inicial de mercado	Reunión de visión del proyecto	Acta de constitución
Misión del producto o servicio		Selección líder del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38 Actividades de Declarar la Visión del Proyecto

Actividad	Descripción	Responsable	Ceremonia
Analizar las necesidades del entorno	Efectuar el procesamiento y análisis de las necesidades del entorno	Dueño del producto, líder PMO	Reunión de Inception
Definir idea	Delimitar la idea que ayudara a resolver el problema	Dueño del productor, Líder PMO, líder de proyecto	Reunión de Inception
Refinar e innovar idea	Mejorar la idea definida	Dueño del producto, líder de proyecto, líder de proyecto	Reunión de Inception
Establecer misión y visión del producto o servicio	Definir misión y visón del producto o servicio	Dueño del producto, líder de PMO, líder de proyecto, líder de equipo	Reunión de Inception
Seleccionar idea	Seleccionar idea de acuerdo con los parámetros definidos	Dueño del producto, líder de PMO, líder de proyecto,	Reunión de Inception

Fuente: Elaboración propia

### 8.2.3.2.2 Proporcionar metodología de gestión de proyecto

El objetivo principal de este proceso es proporcionar una metodología adecuada y adaptable para la gestión de los diferentes proyectos del Tecnoparque. En la tabla 39, se presenta las entradas herramientas y salidas. De la misma manera, en la tabla 40 se presentan las actividades propias del proceso.

Para la gestión de proyectos del Tecnoparque, se recomienda la combinación de las metodologías Desing Thinking, Lean Startup y Scrum. Tal como fue explicado en detalle en secciones anteriores.

Tabla 39 Entradas, herramientas y salidas Proporcionar metodología de gestión de proyecto.

Entradas	Herramientas	Salidas
Declaración de la visión del proyecto	Reuniones de Inception	Metodología o enfoque seleccionado
Acta de constitución	Asesoramiento de expertos técnicos	
Lista de interesados	Reuniones de planificación	
Lista del equipo		

Fuente Elaboración propia

Tabla 40 Actividades de Proporcionar metodología de gestión de proyecto.

Actividad	Responsable	Donde se realiza
Identificar las características del proyecto y seleccionar el enfoque metodológico	Líder de PMO, líder de proyecto	Reuniones de Incepción
Brindar capacitación a los usuarios de la metodología	Líder de PMO, Coach Ágil	En cada Sprint
Verificar la adopción de la metodología	Líder de PMO	En cada Sprint

Solicitar soporte en metodología de gestión de proyectos	Líder proyecto de equipo y equipo	En cada Sprint
Brindar apoyo en la metodología de gestión de proyectos	Articulador y Coach Ágil	En cada Sprint
Identificar, planificar e implementar mejoras en la metodología.	Líder de PMO, líder de proyecto, equipo	En cada Sprint

Fuente: Elaboración propia

### 8.2.3.2.3 *Proporcionar herramientas de gestión y sistemas de información para la gestión de proyectos*

El objetivo principal de este proceso es brindar y entregar herramientas y sistemas de información para la gestión adecuada de los proyectos.

En la tabla 41, se presenta las entradas herramientas y salidas. De la misma manera, en la tabla 42 se presentan las actividades propias del proceso.

Para la gestión de proyectos del Tecnoparque, se recomienda el uso de la herramienta Trello, debido a su fácil manejo y la facilidad de visualizar las tareas a través de un tablero Kanban.

Tabla 41 Entradas, herramientas y salidas. Proporcionar Herramientas y Sistemas de Información para la Gestión de Proyectos

Entradas	Herramientas	Salidas
Declaración de la visión del proyecto	Reuniones de Incepción	Herramientas de gestión seleccionada
Acta de constitución	Asesoramiento de expertos técnicos	Sistema de información seleccionado
Lista de interesados		
Lista del equipo		
Metodología para gestionar proyectos		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42 Actividades de Proporcionar Herramientas y Sistemas de Información para la Gestión de Proyectos

Actividad	Responsable	Donde se realiza
Seleccionar e indicar herramientas para la gestión de proyectos y seleccionar el enfoque metodológico	Líder de PMO	Reuniones de Incepción
Solicitar herramientas / sistemas de información para apoyar la gestión de proyectos	Líder de proyecto, líder de equipo y equipo	Reuniones de Incepción
Proporcionar herramientas / sistemas de información para respaldar la gestión de proyectos	Líder de PMO	Reuniones de Incepción
Gestionar herramientas / sistemas de información para apoyar la gestión de proyectos.	Líder de Proyecto y equipo	Cada Sprint

Fuente: Elaboración propia

#### 8.2.3.2.4 Proporcionar capacitación y desarrollo de competencias en proyectos

El objetivo principal de este proceso es brindar capacitación y otras iniciativas, con el fin de desarrollar habilidades en la gestión de proyectos.

En la tabla 43, se presenta las entradas herramientas y salidas. De la misma manera, en la tabla 44 se presentan las actividades propias del proceso.

Tabla 43 Entradas, herramientas y salidas. Proporcionar capacitación y desarrollo de competencias en proyecto

Entradas	Herramientas	Salidas
Necesidades en capacitación	Habilidades interpersonales	Plan de capacitación
Metodología seleccionada	Habilidades técnicas	Capacitación al personal técnico



Herramienta de gestión y sistema de información seleccionado		
Lista del equipo		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44 Actividades de Proporcionar capacitación y desarrollo de competencias en proyecto

Actividad	Responsable	Ceremonia
Identificar necesidades de formación / desarrollo de competencias	Líder PMO, Coach Ágil	Reuniones de retrospectiva
Desarrollar un plan de desarrollo de competencias	Líder PMO, Coach Ágil	Reunión de incepción y planificación del sprint
Implementar plan de desarrollo	Coach Ágil	En cada Sprint
Evaluar resultados	Líder PMO	Reuniones de retrospectiva y revisión

Fuente: Elaboración propia

#### 8.2.3.2.5 Monitorear y Controlar proyectos

El objetivo principal de este proceso es el de monitorear y controlar los proyectos que se ejecutan en el programa del Tecnoparque.

En la tabla 45, se presenta las entradas herramientas y salidas. De la misma manera, en la tabla 46 se presentan las actividades propias del proceso.

Tabla 45 Entradas, herramientas y salidas. Monitorear y controlar proyectos

Entradas	Herramientas	Salidas
Recomendaciones de líderes y equipo	Reunión de retrospectiva del Sprint	Entregables aceptados
Entregables del sprint	Herramientas tecnológicas de gestión	Actualización de lecciones aprendidas del equipo
Riesgos identificados	Tablero Kanban	Actualización de riesgos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46 Actividades de Monitorear y controlar proyectos

Actividad	Responsable	Donde se realiza
Informar sobre el estado del proyecto	Líder de equipo, equipo y líder de proyecto	Reuniones diarias
Monitorear los compromisos	Líder PMO, Líder de proyecto, líder de equipo, dueño de producto	Reuniones diarias y retrospectivas del Sprint
Desarrollar un plan de acción	Líder PMO, Líder de proyecto, líder de equipo, dueño de producto	Reunión de revisiones
Implementar plan de acción	Líder de equipo y equipo	Reunión de revisiones
Documentar lecciones aprendidas	Líder PMO, Líder de proyecto, líder de equipo, dueño de producto	Reunión retrospectiva del Sprint

Fuente: Elaboración propia

#### 8.2.3.2.6 Identificar y gestionar equipo del proyecto

El objetivo principal de este proceso es identificar y seleccionar al equipo del proyecto.

En la tabla 47, se presenta las entradas herramientas y salidas. De la misma manera, en la tabla 48 se presentan las actividades propias del proceso.

Tabla 47 Entradas, herramientas y salidas. Identificar y gestionar equipo del proyecto

Entradas	Herramientas	Salidas
Declaración de la visión del proyecto	Criterios de selección	Equipo de proyecto seleccionado
Acta de constitución	Asesoramiento de expertos	
Líder de proyecto	Reuniones	
Matriz de recursos humanos		
Requerimiento necesidades del		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48 Actividades de Identificar y gestionar equipo del proyecto

Actividad	Responsable	Donde se realiza
Identificar roles del proyecto	Líder de PMO, dueño del producto	Reunión de incepción
Priorizar los roles	Líder PMO, líder de proyecto	Reunión de incepción
Seleccionar equipo	Líder PMO, líder de proyecto	Reunión de incepción
Involucramiento del equipo	Líder de proyecto, líder de equipo, equipo	Reuniones diarias, retrospectiva

Fuente: Elaboración propia

### 8.2.3.2.7 Gestionar proyectos

El objetivo principal de este proceso es identificar y definir las actividades para planificar y ejecutar el proyecto.

En la tabla 49, se presenta las entradas herramientas y salidas. De la misma manera, en la tabla 50, se presentan las actividades propias del proceso.

Tabla 49 Entradas, herramientas y salidas. Gestionar Proyecto

Entradas	Herramientas	Salidas
Declaración de la visión del proyecto	Asesoramiento de expertos	Equipo de proyecto seleccionado
Acta de constitución	Reuniones diarias	
Equipo de Proyecto	Metodología gestión	
Lista de interesados	Herramientas y sistemas de información	
Requerimientos del producto	Reuniones de revisión	
	Reunión retrospectiva	
	Reuniones de planificación	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50 Actividades de gestionar proyecto

Actividad	Responsable	Donde se realiza
Elaborar historias de usuarios	Líder de PMO y dueño del producto	Reuniones de inception
Planificar requisitos	Líder de	Reunión de inception

Estimar tareas	Líder de proyecto, líder de equipo y equipo	Reuniones diarias y retrospectivas
Elaborar lista de pendientes del sprint	Líder de proyecto, líder de equipo y equipo	Reunión retrospectiva, reunión de planificación
Identificar riesgos	Líder de proyecto, líder de equipo y equipo	Reuniones diarias, reuniones retrospectivas, reuniones de planificación
Planificar los recursos	Líder PMO y líder de proyecto	Reuniones de planificaciones y diarias
Crear entregables	Líder de proyecto, líder de equipo y equipo	En cada Sprint
Actualizar lista de pendientes	Líder de proyecto, líder de equipo y equipo	Reuniones de revisión

Fuente: Elaboración propia

#### 8.2.3.2.8 Gestionar lecciones aprendidas

El objetivo principal de este proceso es identificar y gestionar las aprendidas durante la ejecución del proyecto. Este proceso se realiza al final de cada iteración.

En la tabla 51, se presenta las entradas herramientas y salidas. De la misma manera, en la tabla 52, se presentan las actividades propias del proceso.

Tabla 51 Entradas, herramientas y salidas. Gestionar lecciones aprendidas

Entradas	Herramientas	Salidas
Revisión de entregables	Asesoramiento de expertos Reuniones diarias Reunión retrospectiva	Registro de lecciones aprendidas Compromisos de mejora

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52 Actividades de Gestionar Lecciones Aprendidas

Actividad	Responsable	Donde se realiza
Recopilar información	Líder de equipo y equipo	En cada sprint
Revisar información	Líder de proyecto, líder de equipo y equipo	Reunión retrospectiva
Registrar lecciones aprendidas	Líder de proyecto, líder de equipo y equipo	Reunión retrospectiva
Definir compromisos	Líder de proyecto, líder de equipo y equipo	Reunión retrospectiva

Fuente: Elaboración propia

### 8.2.3.3 Indicadores

A continuación, en la tabla 53, se presenta la propuesta de indicadores para desarrollar inicialmente con la operación de la PMO. A medida que aumente la madurez de la PMO, es necesario incorporar indicadores ajustados al enfoque de los proyectos gestionados.

Tabla 53 Indicadores propuestos para la PMO

No	Nombre de Indicador	Calculo	Frecuencia de medición	Valor Objetivo o Inicial	Responsable
1	Tasa de ideas revisadas y analizadas	No de ideas revisadas/ No ideas registradas	Mensual	100%	PMO
2	Tasa de proyectos culminados con éxito	No de proyectos culminados / No de proyecto de la cartera	Semestral	90%	PMO
3	Tasa de proyectos con declaración establecida	No de proyectos constituidos/No de proyectos preseleccionados	Mensual	90	PMO
4	Tasa de proyectos gestionados con una metodología asignada	No de proyectos gestionados con metodología/ No total de proyectos	Mensual	90%	PMO

5	Tasa de proyectos que se gestionan a través de una herramienta tecnológica	Número de proyectos gestionados con herramientas tecnológicas/No total de proyectos	Mensual	95%	PMO
6	Tasa de capacitaciones realizadas en gerencia de proyectos	Numero de capacitaciones ejecutadas/ No de capacitaciones programadas	Trimestral	90	PMO
7	Jornadas de capacitación en gerencia de proyectos	No de capacitaciones que se ejecutan en un mes	Mensual	2	PMO
8	Tasa de actividades completadas en un sprint	Notal de actividades completadas / No Total de actividades programadas) *100	Finalizar cada Sprint	80	PMO
9	Tasa de recursos asignados	No de recursos gestionadas/No total de recursos solicitados	Mensual	90	PMO
10	Tasa de utilización de base de datos de lecciones aprendidas	No de proyectos que consultan base de datos/No total de proyectos en la PMO	Mensual	90%	PMO
11	Tasa de adopción para el registro de lecciones aprendida	No de proyectos que registran lecciones aprendidas/No total de pr0yectos destinados en la PMO	Mensual	90%	PMO
12	Medición de la madurez	Promedio de la madurez de la PMO aplicando metodología PMO Value Ring	Anual	Nivel superior o igual al actual	PMO
13	Satisfacción de las partes interesadas	Promedio de calificación del nivel de satisfacción de los proyectos por parte de los interesados	Mensual	90%	PMO
14	Tase de proyectos financiados por inversionistas externos	No de proyectos financiados /No de proyectos cerrados con éxito	Anual	15%	PMO
15	Tasa de productos comercializados	No de productos comercializados / No de proyectos cerrados con éxito	Anual	15%	PMO

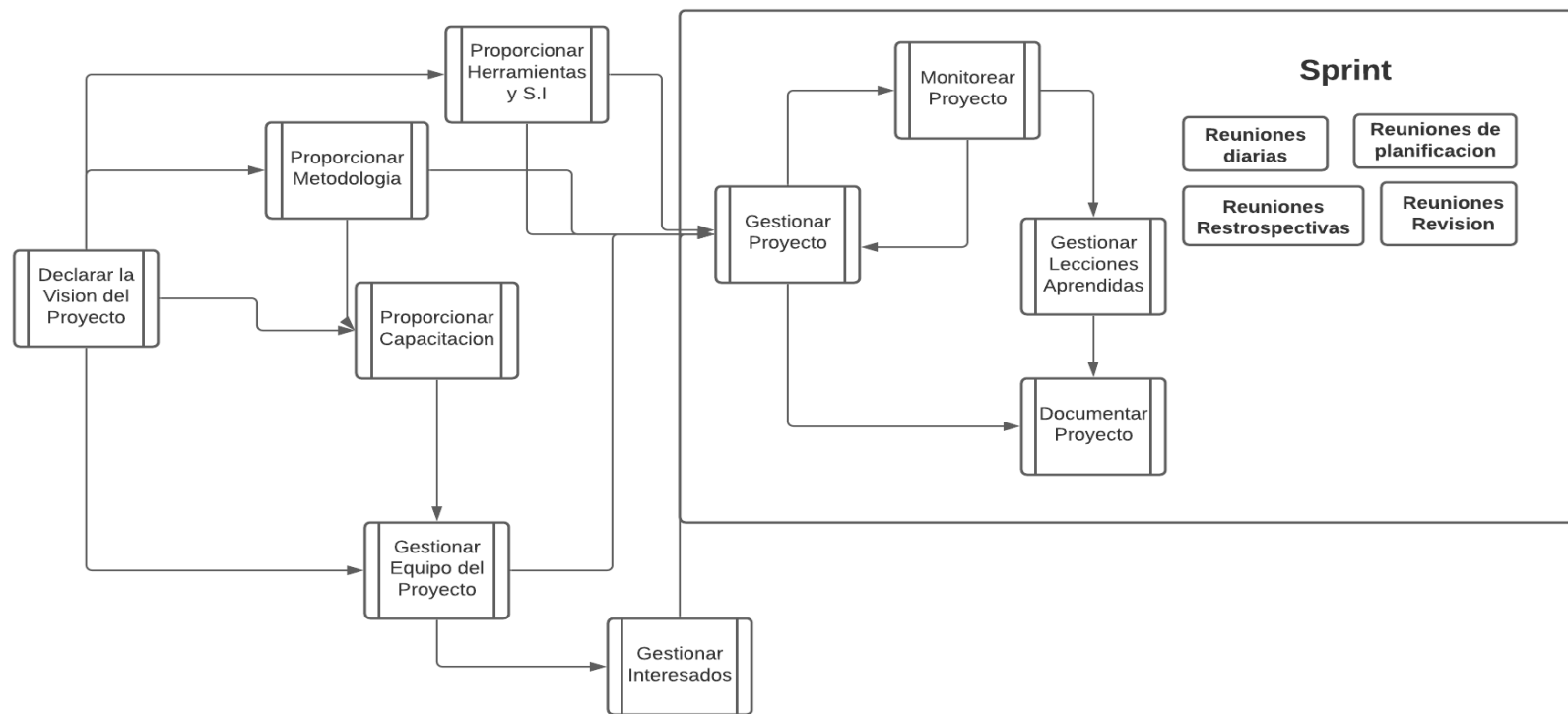
Fuente: Elaboración propia



### 8.2.3.4 Relación entre procesos

En la figura 50, se presenta la relación entre los procesos recomendados para la PMO.

Figura 50 Relación entre procesos de la PMO



Fuente: Elaboración propia



### 8.2.4 Presupuesto estimado para la puesta en marcha de la PMO

La siguiente es una estimación inicial del presupuesto, para la puesta en marcha de la PMO propuesta. El presupuesto presentado detalla los siguientes rubros: Recurso humano, capacitación, Software y Hardware. No se contempla en el presupuesto presentado gastos de operación como: Servicios públicos, arriendo u otro concepto similar, debido a que actualmente son contemplados en el funcionamiento habitual del Tecnoparque.

El presupuesto inicial estimado es de \$684.100.000 millones de pesos y es detallado en la tabla 54.

Tabla 54 Presupuesto inicial para la PMO

Tipo	Descripción	Cantidad	Costo Mensual	Tiempo (meses)	Costo Total
Grupo Recurso Humano	Líder de PMO	1	8.000.000	12	96.000.000
	Asesor de Proyectos	1	6.000.000	12	72.000.000
	Coach Ágil	1	6.000.000	12	72.000.000
	Líder de Proyectos y Servicios Electrónica y Telecomunicaciones	1	4.000.000	12	48.000.000
	Líder de Proyectos y Servicios Tecnologías Virtuales	1	4.000.000	12	48.000.000
	Líder de Proyectos y Servicios Tecnología Biotecnología	1	4.000.000	12	48.000.000
	Líder de Proyecto y Servicios Ingeniería y Diseño	1	4.000.000	12	48.000.000
	Líder de equipo	4	3.000.000	12	144.000.000
	Infocenter	1	2.300.000	12	27.600.000
	Apoyo documental	1	1.500.000	12	18.000.000
Software y equipos de computo	Equipos de computo	13	2.500.000	1	32.500.000
	Licencias Software	1	1.000.000	12	12.000.000
	Capacitación y certificación en metodologías ágiles	10	1.500.000	12	18.000.000
<b>Total</b>					<b>684.100.000</b>

Fuente: Elaboración propia

### **8.2.5 Capacitaciones para la puesta en marcha de la PMO**

Para la puesta en marcha de la PMO del Tecnoparque, es necesario capacitar e incentivar las habilidades de blandas de cada uno de los integrantes de la PMO. Así mismo, es importante establecer capacitaciones técnicas durante el plan de implementación, correspondientes a temas relacionados con dirección y gestión de proyectos, metodologías y buenas prácticas, programación de cronogramas, gestión de riesgos, marcos ágiles, pensamiento creativo, entre otros.

A continuación, se presenta, algunas de las temáticas a tratar para la puesta en marcha de la PMO:

- Desing Thinking
- Lean Startup
- Metodologías ágiles
- Trabajo en equipo
- Innovación
- Liderazgo
- Inteligencia emocional
- Comunicación asertiva
- Negociación
- Persuasión

### **8.2.6 Cronograma estimado para la puesta en marcha de la PMO**

A continuación, se presenta en la tabla 55 el cronograma estimado para la puesta en marcha de la PMO.

Tabla 55 Cronograma estimado para la puesta en marcha de la PMO

Etapa	Actividad	Mes								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Presentación, Socialización y aprobación del diseño	Socializar propuesta a los líderes del Tecnoparque	x								
	Aprobación de la propuesta	x								
Implementación	Obtener los recursos para la puesta en marcha		x							
	Seleccionar recurso humano para la PMO			x						
	Elaborar plan de capacitación				x					
	Capacitar al equipo y líderes					x				
	Construir la metodología, estandarizar procedimientos y formatos						x			
	Implementar metodología, procedimientos herramientas y técnicas							x	x	
Evaluación	Evaluar y realizar seguimiento a la implementación								x	
	Evaluar la madurez de la PMO									x

Fuente: Elaboración propia

## **9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

Uno de los objetivos principales de la existencia de Tecnoparque, es el de fomentar la innovación, desarrollar productos e implementar proyectos tecnológicos, que permitan promover y fomentar el crecimiento de la economía de la región y del país.

Con el desarrollo de este proyecto y con ayuda del diagnóstico realizado, se logró evidenciar las diferentes herramientas y técnicas utilizadas para la gestión de proyectos del Tecnoparque. Sin embargo, no existe una metodología oficialmente adoptada y mucho menos una entidad u oficina, donde se centralicen los estándares y buenas prácticas para la gestión de los proyectos. Así mismo, se evidencio que existen falencias en la gestión para monitorear y controlar los proyectos, gestionar las lecciones aprendidas, gestionar a los interesados y el equipo del proyecto entre otros, lo que impacta negativamente en la ejecución e implementación de los proyectos y de la misma manera afecta los beneficios esperados.

En este sentido y teniendo en cuenta que existen metodologías, estándares y buenas prácticas para la gestión de los proyectos, se concluye que es necesario diseñar una oficina de gestión de proyectos (PMO), con el fin de brindar apoyo, soporte y servicio a los interesados y al equipo de proyectos del Tecnoparque. De la misma manera, se logró establecer, con ayuda de la metodología PMO Value Ring, el Filtro de Idoneidad y el contexto de los proyectos de innovación y desarrollo que se ejecutan en el Tecnoparque, el enfoque adecuado para gestionar los proyectos, dando como resultado un enfoque Ágil, aplicando la combinación de metodologías ágiles como: Design Thinking, Lean Startup y Scrum.

Teniendo en cuenta el enfoque y metodologías identificadas, se realizó el diseño de la PMO, definiendo inicialmente el tipo y modelo de PMO que mejor se adaptó a las necesidades del Tecnoparque, concluyendo de esta manera en un tipo de PMO

Ágil, la cual brindara apoyo, servicio y soporte a la gestión de los diferentes proyectos.

De la misma manera, se logró establecer la estructura organizacional para la nueva PMO, la cual está orientada al servicio, generando beneficios y valor en todos los niveles, permitiendo la autogestión y aprendizaje del equipo del proyecto. Adicionalmente, se identificó el mapa de procesos para la PMO, priorizando y detallando los procesos a implementar a corto plazo, con el fin de poder agilizar la puesta en marcha de la oficina de gestión.

En conclusión, se puede indicar que, con la elaboración de esta propuesta, se logró cumplir con los objetivos estipulados para el diseño de la PMO para el programa Tecnoparque, efectuando un diagnóstico de la situación actual, identificando un modelo y enfoque para la gestión de los proyectos y por último determinando la estructura y gobernanza de la PMO.

Contar una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en el Tecnoparque, facilitara la gestión de los proyectos, con la ayuda estándares, formatos, procesos y procedimientos adoptados oficialmente, permitiendo a todos los funcionarios e interesados del programa documentar eficientemente cada uno de los proyectos, lo cual facilita su divulgación y el mantenimiento de lecciones aprendidas que ayuden a nuevos proyectos y disminuyan la curva de aprendizaje que afecten principalmente la gestión de estos.

Así mismo, con el Diseño de la PMO se espera gestionar de una manera eficaz y eficiente los proyectos, contribuyendo al aumento de líneas de negocios, nuevos productos, lo cual conlleva a la creación de nuevas empresas, puestos de trabajo y aumento de la productividad y reactivación económica de la región, especialmente en esta época de pandemia. De la misma manera, con la puesta en marcha de PMO, se espera fomentar el emprendimiento e innovación en la región, lo cual permite obtener beneficios en la transferencia de conocimientos entre el Sena y el sector productivo, generando un cambio y transformación en la cultura empresarial de las organizaciones.

## **Recomendaciones**

Después de efectuar el diseño de la PMO para el Tecnoparque, se plantean las siguientes recomendaciones:

Implementar la PMO teniendo en cuenta el tipo de PMO, roles, procedimientos e indicadores descritos en el diseño. Durante la implementación de la PMO, debe ser prioritario iniciar con los procesos definidos como relevantes e indispensables, con el fin de agilizar la puesta en marcha de la oficina de gestión de proyectos.

Así mismo, después de la implementación de los procesos relevantes, se puede considerar, implementar otros procesos con el ánimo de mejorar la operación de la PMO.

Durante la implementación de la PMO, es posible que se presente un grado de resistencia a los cambios que se puedan presentar en los diferentes procesos, roles y funciones de las personas que apoyan la gestión de los proyectos. Motivo por el cual, se debe considerar un plan para la adecuada gestión del cambio.

El tipo de PMO propuesto para implementar en el Tecnoparque, es una PMO enfocada y orientada al servicio, apoyo y basada en las personas. Por tal razón, es importante que el equipo del Tecnoparque cuente con un nivel de formación en competencias blandas, tales como, resolución de conflictos, liderazgo, comunicación asertiva, escucha activa entre otras. La formación en este tipo de competencias permitirá una mejora y desarrollo en la gestión de los proyectos.

Para la implementación del modelo de gestión de proyectos propuesto, es sugiere capacitar al equipo y líderes de proyectos del Tecnoparque en metodologías ágiles, debido al enfoque y tipo de proyectos gestionados. De la misma, es necesario implementar herramientas colaborativas para la gestión de los proyectos, entre las cuales se encuentra Trello, Jira o Asana.

Una vez implementada la PMO, es necesario contar un repositorio de lecciones aprendidas, bases de conocimiento y gestión documental, con el propósito de compartir ideas y experiencias, brindar asesoría y direccionar las tareas de gestión de proyectos a un proceso de mejora continua.

---

Durante el tiempo de implementación y puesta en marcha de la PMO, se debe realizar el levantamiento de los formatos, plantillas y actividades con cada uno de los líderes de proyectos. Así mismo, es indispensable, realizar evaluaciones periódicas para medir la evolución del grado de madurez en el contexto de la gestión de proyectos.

## 10 REFERENCIAS

- Agile manifiesto org. (s,f). Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software. Obtenido de <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifiesto.html>
- Andersen, B. (2007). Benchmarking of Project Management Office Establishment: Extracting Best Practices. *Journal of Management in Engineering* .
- Anderson, J., & Carmichael, A. (2016). *KANBAN Esencial Condensado*. Seattle: LeanKanban University Press.
- Arce, L., & López, H. (2010). Valoración de la gestión de proyectos en empresas de Bogotá. Nivel de madurez en gestión de proyectos. *Revista Escuela de Administración de Negocios*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20619966004>
- Arias, E. (2020). *Integración de Lean, Design Thinking y Agile en la gestión de proyectos*. *Signos, Investigación en Sistemas de Gestión*.  
doi:<https://doi.org/10.15332/24631140.5942>
- Aubry, M., Müller, R., Hobbs, B., & Blomquist, T. (2019). *Project management offices in transition*. *International Journal of Project Management*.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.05.006>
- Beedle, M., & et al., o. (2001). <https://agilemanifesto.org>.
- Bermejo, M. (2011). *Kanban*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Blank, S., & Dorf, B. (2013). *El manual del emprendedor*. Barcelona: Gestion 2000.
- Carrillo, A., Fernandez, A., & Latrorre, L. (2017). *MODELO DE MADUREZ EN GESTION DE PROYECTOS EN EL SECTOR BANCARIO*. Obtenido de <https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/9038/CarrilloAlexandra2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Casey, W., & Peck, W. (2001). *Choosing the Right PMO Setup*.
- Castellanos, T., Gallego, J., Delgado, J., & Mehan, L. (s,f). *Análisis comparativo entre los modelos de madurez reconocidos en la gestión de proyectos*.



- Obtenido de  
[http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2163/2/1131056\\_1131054\\_1131185\\_ANEXO\\_Cap%C3%ADtulo.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2163/2/1131056_1131054_1131185_ANEXO_Cap%C3%ADtulo.pdf)
- CERTIPROF. (2019). *SCRUM*. CERTIPROF.
- Claros, L. (2015). *Modelos de madurez. Project-Tools. Herramientas para la Gestión de Proyectos*. Obtenido de  
<https://projectools.wordpress.com/modelos-de-madurez-en-gestion-de-proyectos>
- Cobos, D., López, E., Molina, L., Jaén, A., & Martín, A. (2021). *La metodología Design Thinking para la innovación y centrada en la persona*. Obtenido de  
[https://www.researchgate.net/publication/348657912\\_La\\_metodologia\\_Design\\_Thinking\\_para\\_la\\_innovacion\\_y\\_centrada\\_en\\_la\\_persona](https://www.researchgate.net/publication/348657912_La_metodologia_Design_Thinking_para_la_innovacion_y_centrada_en_la_persona)
- Cooke, T. (2002). *Project Management Maturity Models*. Londres.
- Dai, C. (2004). An Exploration of Project Management Office Features and Their Relationship to Project Performance. *International Journal of Project Management Volume 22* , 523-532.
- Francisco, J. (2014). *Innovación y gestión estratégica de proyectos.(1a. ed.)*. Cengage. Obtenido de <http://bdbiblioteca.universidadean.edu.co:2069>
- Gaete, J., Villarroel, R., Figueroa, I., Cornide, H., & Muñoz, R. (2020). Enfoque de aplicación ágil con Scrum, Lean y Kanban. *Revista Chilena de Ingeniería*. Obtenido de <https://eds-b-ebscohost-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=d262e74c-6f11-4c19-ad4e-60a35bf37a52%40sessionmgr4007>
- García Betancourt, G. J., Morales Prado, J. Y., Ospina Navarrete, K. Y., Puerto Ramírez, M. J., Moreno Martínez, . M., & Moreras Hernández, L. (2017). *Buenas prácticas en gestión de procesos, innovación, y dirección de proyectos: cuaderno de semilleros*. Bogota: EAN.
- García, J. (s,f). *La PMO y La estrategia de gestión de proyectos*. Obtenido de <https://acis.org.co/archivos/Cursos/PMO/memorias%20pmo.pdf>

- Gartner Group. (2005). *The Project Management Office*. Washington. Obtenido de <http://www.gartner.com>
- Gartner Group. (2019). *Los arquitectos empresariales combinan Design Thinking, Lean Startup y Agile para impulsar la innovación digital*. Obtenido de <https://www.gartner.com/en/documents/3941917/enterprise-architects-combine-design-thinking-lean-start>
- Gido, J., Clements, J., & Baker, J. (2018). *Administración exitosa de proyectos*. Cengage.
- Gray, C. (2010). *Project Management*. McGraw Hill.
- Guérin, B. (2015). *Gestión de Proyectos Informáticos, Desarrollo, Análisis y*. ENI.
- Hedeman , B., & Seegers , R. (2017). *PRINCE2. A Pocket Guide*.
- Hill, G. (2008). *The Complete Project Management Office Handbook*. Auerbach Publishers Inc.
- IPMA. (2018). *IPMA International Project Management Association*. Obtenido de <http://www.ipma.world/individuals/standard/>
- Kerzner, H. (2003). *Project Management: A Systems Approach*. New York: Wiley.
- Kerzner, H. (2006). *Project Mangament a Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling (Novena ed)*. Barea, Ohio: John Wiley & Sons, Inc.
- Kerzner, H. (2006). SSSS. Ohio: John Wiley & Sons Inc.
- Kirovska, N., & Koceski, S. (2015). Usage of Kanban methodology at software development teams. *Journal of Applied Economics and Business*, 25-34.
- Idés, J. (2008). La PMO ágil: un enfoque súper rápido para crear una PMO efectiva para su organización.
- Li, F., Huang, W., Ge, L., Wang, J., Rao, Z., & Xi, X. (2018). Method, Teaching of Employment Guidance Course in Colleges Based on Design Thinking. *2nd International Conference on Economic Development and Education Management (ICEDEM 2018)*. doi:<https://doi.org/10.2991/icedem-18.2018.22>

- Llamas, F., & Fernandez, J. (2018). La metodología Lean Startup: desarrollo y aplicación para el emprendimiento. *Revista EAN*, 79-95. Obtenido de <https://doi.org/10.21158/01208160.n84.2018.1918>
- Lledo, P. (2017). *Cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento*. Pablo Lledo.
- Lopez, F. (s,f). *Directrices para la dirección y gestión de proyectos*. Obtenido de [https://www.aepro.com/files/charlas%20y%20conferencias/2015/Badajoz%202015/ISO\\_21500\\_seminario.pdf](https://www.aepro.com/files/charlas%20y%20conferencias/2015/Badajoz%202015/ISO_21500_seminario.pdf)
- Meredith, J., & Mantel, S. (2009). *Project management: A Managerial Approach (7th ed.)*. John Wiley & Sons.
- Miranda, J. J. (2004). *El desafío de la gerencia de proyectos*. Bogota: Universidad del Rosario.
- Monsalve, N., Ayala, L., & García, J. (2019). *Introducción a la Gerencia de Proyectos Conceptos y Aplicación*. Bogota: EAN.
- Montes, M., Mauricio, D., & Gimena, F. (2013). Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de. *Revista de Tecnología*. Obtenido de <https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/RevTec/article/view/757>
- Núñez, J. (2017). *Los métodos mixtos en la investigación en educación: hacia un uso reflexivo*. *Cadernos de Pesquisa*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1590/198053143763>
- Núñez, J. (2020). *Impacto de la pandemia y los aislamientos obligatorios por covid-19 sobre la pobreza total y extrema en Colombia*. Obtenido de [https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/4088/Report\\_Octubre\\_2020\\_N%c3%ba%c3%b1ez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/4088/Report_Octubre_2020_N%c3%ba%c3%b1ez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ortegón, E., Pacheco, J., & Prieto, A. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y evaluación de proyectos y programas*. Cepal. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518_es.pdf)

- Pinto, J. (2019). *Gerencia de proyectos cómo lograr la ventaja competitiva*. Pearson.
- PM Solution. (2012). *The State of the PMO 2012*. Obtenido de [http://www.pmsolutions.com/audio/State\\_of\\_the\\_PMO\\_2012\\_Research\\_Report.pdf](http://www.pmsolutions.com/audio/State_of_the_PMO_2012_Research_Report.pdf)
- PMI. (2008). *Organizational Project Management Maturity Model - OPM3*. Pennsylvania.
- PMI. (2017). *Guía de practica de ágil*. Pensilvania.
- PMI. (2018). El éxito en tiempos de disrupción. *PMI Pulse of the Profession*, 11-25. Obtenido de [https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2018.pdf?sc\\_lang\\_temp=es-ES](https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2018.pdf?sc_lang_temp=es-ES)
- PMI. (2021). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía PMBOK (7ta ed.)*. . Pensilvania: Project Management Institute.
- PMI, P. M. (2017). *Fundamentos para la direccion de proyectos (PMBOK)*. Pensilvania.
- PMOGA. (s.f). *PMO Value Ring*. Obtenido de <https://www.pmovaluering.com/es/metodologia/>
- RIES, E. (2011). *THE LEAN STARTUP*.
- Rodelo, A. (2019). *Escuela de negocios Fedá*. Obtenido de <https://www.escueladenegociosfedá.com/blog/50-la-huella-de-nuestros-docentes/471-gestion-ágil-vs-gestion-tradicional-de-proyectos-como-elegir>
- Sampieri, R., & Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill. Obtenido de <https://www-ebooks7-24-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/?il=6443>
- Sapag, N. (2007). *Gestión de proyectos*. Pearson.
- Schwaber , K., & Sutherland, J. (2020). *La Guía de Scrum*. Obtenido de <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>
- scruminc. (s.f.). <https://www.scruminc.com/scrumlab/>.

- SENA. (2019). Plan Estratégico Institucional. Obtenido de SENNA. (2019). Plan Estratégico Institucional. [https://www.sena.edu.co/es-co/sena/planeacion/Plan\\_Estrate%CC%81gico\\_Institucional\\_2019-2022.pdf](https://www.sena.edu.co/es-co/sena/planeacion/Plan_Estrate%CC%81gico_Institucional_2019-2022.pdf)
- SENA. (s,f). Misión y Visión SENA. Obtenido de <http://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/misionVision.aspx>.
- Serrano, M., & Blazquez, P. (2015). *Desing thinking. Lidera el presente. Crea futuro.*
- Sierra , D. A. (2017). *¿Por qué implementar un PMO dentro de una organización y cuáles son sus características?* Obtenido de <http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/11614/Sierradiego2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Silveira, G., & Sbragia, R. (2013). Fatores condicionantes do nível de maturidade em gerenciamento de projetos: um estudo empírico em empresas brasileiras. *Revista De Administração*, 48(3), 574-591.  
doi:<https://doi.org/10.5700/rausp1107>
- Tecnoparque Colombia. (s.f.). *Gestion Red Tecnoparque Colombia*. Obtenido de <https://gestionredtecnoparquecolombia.com.co/inicio/>
- Turley, F. (2017). *PRINCE2 Foundation Training Manual*. Management Plaza. Obtenido de <https://pmstudent.com/wp-content/uploads/The-PRINCE2-Training-Manual.pdf>
- Urroz, A. (2018). *Diseno y desarrollo: la innovacion responsable mediante el Desing Thinking.*

**A. ANEXO. CUESTIONARIO PARA CONOCER EL NIVEL DE MADUREZ EN GESTIÓN DE  
PROYECTOS**

			ESTADO				
			Nivel 0 – No Implementado	Nivel 1 – Implementado rara vez	Nivel 2 Implementado en algunos casos	Nivel 3 Implementado mayoría de los casos	Nivel 4 Totalmente Implementado
No	Categoría	PREGUNTA	0	1	2	3	4
1	Entorno Estratégico.	¿En el Tecnoparque existe un cuadro de indicadores de la cartera de proyectos?					
2	Entorno Estratégico	¿En el Tecnoparque se proporciona un informe de desempeño de los proyectos a la alta dirección?					
3	Entorno Estratégico	¿En el Tecnoparque se monitorea el desempeño de la cartera de proyectos desde la alta dirección?					
4	Entorno Estratégico	¿En su organización se promueve la gestión de proyectos desde la alta dirección?					
5	Entorno Táctico	¿El Tecnoparque cuenta con una herramienta funcional para la gestión de proyectos?					
6	Entorno Táctico	¿En el Tecnoparque se realiza una adecuada priorización de los proyectos?					
7	Entorno Táctico	¿En el Tecnoparque se aplican metodologías o buenas prácticas reconocidas para la gestión de proyectos?					
8	Entorno Táctico	¿El Tecnoparque posee y administra un repositorio de lecciones aprendidas?					
9	Entorno Táctico	¿El Tecnoparque proporciona capacitación y desarrollo de competencias en proyectos?					
10	Entorno Táctico	¿En el Tecnoparque se gestiona la asignación de recursos entre proyectos?					



11	Entorno Operativo	¿En el Tecnoparque se monitorea y controla el desempeño de los proyectos?					
12	Entorno Operativo	¿En el Tecnoparque se gestiona las partes interesadas de los proyectos de manera eficaz?					
13	Entorno Operativo	¿En el Tecnoparque los líderes de proyectos cuentan con formación y/o certificaciones en gestión de proyectos?					
14	Entorno Operativo	¿En el Tecnoparque se realizan reuniones para la planificación de los proyectos?					
15	Entorno Operativo	¿En el Tecnoparque se realizan reuniones para gestionar las lecciones aprendidas de los proyectos?					
16	Entorno Operativo	¿En el Tecnoparque se gestiona la documentación de los proyectos?					
17	Entorno Operativo	En el Tecnoparque se gestionan los proyectos aplicando metodologías o estándares reconocidos					



**B. ANEXO. CUESTIONARIO PARA IDENTIFICAR EL ENFOQUE DE LOS PROYECTOS.**

Categoría	Subcategoría	Pregunta	SI 1	Probablemente 5	Poco Probable 10
Cultura	Aceptación del enfoque	Existe un patrocinador senior que entienda y apoye el uso de un enfoque ágil para los proyectos			
Cultura	Confianza en el equipo	Tienen esos interesados la confianza en que el equipo puede transformar su visión y necesidades en un producto o servicio exitoso, con apoyo y retroalimentación continuos en ambas direcciones			
Cultura	Poderes el equipo para la toma de decisiones	Se dará autonomía al equipo para tomar sus propias decisiones locales sobre como emprender el trabajo			
Equipo	Tamaño del equipo	Cuál es el tamaño del equipo principal. 1-9 = 1, 10-20 = 2, 21-30 = 3, 31-45 = 4, 46-60 = 5, 61-80 = 6, 81-110 = 7, 111-150 = 8, 151-200 = 9, 201 en adelante = 10			
Equipo	Niveles de experiencia	Considera que los niveles de experiencia y habilidades de los roles del equipo			



**DISEÑO DE UNA OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMO) PARA LA RED DE TECNOPARQUE DE LA REGIONAL ATLÁNTICO DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA)**



Equipo	Acceso al cliente/negocio	Tendrá el equipo acceso diario a por lo menos un representante del negocio del cliente con el fin de hacer preguntas y obtener realimentación			
Proyecto	Probabilidad del cambio	Qué porcentaje de requisitos podrían cambiar o ser descubiertos mensualmente			
Proyecto	Criticidad del producto o servicio	Evalué la criticidad del producto o servicio que se está construyendo, considere pérdidas debido al posible impacto de los defectos			
Proyecto	Entrega incremental	Se puede evaluar y construir su producto en porciones intercambiables			



**C. ANEXO. RESULTADO DE LA ENCUESTA NIVEL DE MADUREZ GESTIÓN DE PROYECTOS DEL TECNOPARQUE.**

Categoría	Pregunta	Líder Tecnoparque	Infocenter	Experto técnico	Experto técnico	Experto técnico	Experto técnico	Experto técnico	Experto técnico	Articulador	Experto técnico	Experto técnico	Equipo del momento	Equipo del momento	Equipo del momento	Coordinador	Equipo del momento	Equipo del momento	Promedio	Resultado
Entorno Estratégico.	¿En el Tecnoparque existe un cuadro de indicadores de la cartera de proyectos?	2	2	2	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	Implementado en algunos casos
Entorno Estratégico.	¿En el Tecnoparque se proporciona un informe de desempeño de los proyectos a la alta dirección?	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	Implementado en algunos casos
Entorno Estratégico.	¿En el Tecnoparque se monitorea el desempeño de la cartera de proyectos desde la alta dirección?	2	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	No implementado
Entorno Estratégico.	¿En su organización se promueve la gestión de proyectos desde la alta dirección?	3	3	4	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Implementado en algunos casos



Entorno Táctico	¿El Tecnoparque cuenta con una herramienta funcional y colaborativa adoptada para la gestión de los proyectos?	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	No implementado
Entorno Táctico	¿En el Tecnoparque se realiza una adecuada priorización de los proyectos?	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	Implementado en la mayoría de los casos
Entorno Táctico	¿En el Tecnoparque se proporcionan estándares o metodologías para la gestión de proyectos?	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	No implementado
Entorno Táctico	¿El Tecnoparque posee y administra un repositorio de lecciones aprendidas?	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	No implementado
Entorno Táctico	¿El Tecnoparque proporciona capacitación y desarrollo en metodologías y estándares reconocidos para la gestión de proyectos?	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	No implementado
Entorno Táctico	¿En el Tecnoparque se gestiona la asignación de recursos entre proyectos?	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	2	4	4	3	3	Implementado en la mayoría de los casos
Entorno Operativo	¿En el Tecnoparque se monitorea y controla el desempeño de los proyectos?	2	2	1	0	0	1	1	1	1	2	2	1	23	1	2	2	1	0	No implementado

**DISEÑO DE UNA OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMO) PARA LA RED DE TECNOPARQUE DE LA REGIONAL ATLÁNTICO DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA)**



Entorno Operativo	¿En el Tecnoparque se gestiona las partes interesadas de los proyectos de manera eficaz?	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	Implementado en la mayoría de los casos
Entorno Operativo	¿En el Tecnoparque los líderes de proyectos cuentan con formación y/o certificaciones en gestión de proyectos?	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	Implementado en algunos casos
Entorno Operativo	¿En el Tecnoparque se realizan reuniones para la planificación de los proyectos?	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	Implementado en la mayoría de los casos
Entorno Operativo	¿En el Tecnoparque se realizan reuniones para gestionar las lecciones aprendidas de los proyectos?	2	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	Implementado en algunos casos
Entorno Operativo	¿En el Tecnoparque se gestiona la documentación de los proyectos?	3	4	4	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	Implementado en algunos casos
Entorno Operativo	En el Tecnoparque se gestionan los proyectos aplicando metodologías o estándares reconocidos	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	No implementado



**D. ANEXO. RESULTADO DE LA ENCUESTA IDENTIFICAR ENFOQUE DE LOS PROYECTOS**

Categoría	Subcategoría	Pregunta	Líder Tecnoparque	Infocenter	Experto técnico	Experto técnico	Experto técnico	Experto técnico	Experto técnico	Experto técnico	Articulador	Experto técnico	Experto técnico	Equipo del proyecto	Equipo del proyecto	Equipo del proyecto	Coordinador	Equipo del proyecto	Equipo del proyecto	
Cultura	Aceptación del enfoque	Existe un patrocinador senior que entienda y apoye el uso de un enfoque ágil para los proyectos	2	3	2	1	4	3	3	2	2	2	1	1	4	3	3	3	3	2
Cultura	Confianza en el equipo	Tienen esos interesados la confianza en que el equipo puede transformar su visión y necesidades en un producto o servicio exitoso, con apoyo y retroalimentación continuos en ambas direcciones	1	2	2	1	3	2	2	2	1	1	1	1	2	3	3	3	3	2
Cultura	Poderes el equipo para la toma de decisiones	Se dará autonomía al equipo para tomar sus propias decisiones	2	1	2	2	2	3	1	1	1	3	3	3	2	1	1	1	1	2

**DISEÑO DE UNA OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMO) PARA LA RED DE TECNOPARQUE DE LA REGIONAL ATLÁNTICO DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA)**



		locales sobre como emprender el trabajo																	
Equipo	Tamaño del equipo	Cuál es el tamaño del equipo principal. 1-9 = 1, 10-20 = 2, 21-30 = 3, 31-45 = 4, 46-60 = 5, 61-80 = 6, 81-110 = 7, 111-150 = 8, 151-200 = 9, 201 en adelante = 10	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Equipo	Niveles de experiencia	Considera que los niveles de experiencia y habilidades de los roles del equipo	5	5	4	6	7	6	6	6	6	7	5	4	4	5	6	7	7
Equipo	Acceso al cliente/negocio	Tendrá el equipo acceso diario a por lo menos un representante del negocio del cliente con el fin de hacer preguntas y obtener realimentación	7	6	5	5	6	5	6	5	6	6	7	6	5	4	4	5	4
Proyecto	Probabilidad del cambio	Qué porcentaje de requisitos podrían cambiar o ser descubiertos mensualmente	1	1	2	3	1	1	1	1	2	3	2	2	2	2	1	1	2
Proyecto	Criticidad del producto o servicio	Evalúe la criticidad del producto o servicio que se está construyendo, considere pérdidas debido al posible impacto de los defectos	3	1	1	2	2	3	3	3	2	2	1	1	2	1	3	3	3
Proyecto	Entrega incremental	Se puede evaluar y construir su producto en porciones intercambiables	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1