

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS BASADA EN LA GUÍA
PMBOK® (SÉPTIMA EDICIÓN), LOS 15 PRINCIPIOS DE TOYOTA WAY (SEGUNDA
EDICIÓN) Y UN MODELO DE LENGUAJE EXTENSO (LLM) PARA LA GENERACIÓN DE
VARIANTES ESPECÍFICAS SEGÚN LA FINALIDAD DEL PROYECTO

MICHAEL GONZÁLEZ VÁSQUEZ

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

SAN JOSÉ, COSTA RICA

SETIEMBRE, 2025

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
requisito parcial para optar al grado de Maestría en Administración de Proyectos

Roger Valverde Jiménez

NOMBRE DEL TUTOR O TUTORA

Xavier Salas

NOMBRE DEL PROFESOR(A) LECTOR(A) No.1

Luis Fernando Alfaro

NOMBRE DEL PROFESOR(A) LECTOR(A) No.2

Michael González Vásquez

NOMBRE DE LA PERSONA SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A mis padres, Miguel Ángel González Salazar y Rocío Vásquez Jiménez,
por la educación, la disciplina y el ejemplo que han sido faro constante en mi camino.
Gracias por enseñarme que la perseverancia construye oportunidades
y que los sueños se alcanzan con esfuerzo y convicción.

**“El camino no fue sencillo, pero cada paso que dieron para formarme dejó
una huella que no se borra. Nada de lo que hicieron pasó desapercibido; en cada
logro mío vive el esfuerzo que un día ustedes callaron.”**

Hoy, este logro no solo celebra mi avance, sino también el suyo.

Es testimonio del sacrificio, del trabajo y del compromiso que me formaron y de las bases
que me permitieron llegar hasta aquí.

Gracias por creer, por sostener y por enseñarme a no detenerme.

Este triunfo es tan mío como suyo.

AGRADECIMIENTOS

A Perla Garza, Sr. Analyst en Toyota North América, por su guía, apoyo y disposición durante el programa de automatización de procesos en TMNA Accounting and Finance. Su experiencia de más de veinte años en la compañía, su liderazgo y confianza en mis ideas fueron fundamentales para el desarrollo de esta tesis. Agradezco profundamente su respaldo, orientación y la inspiración profesional que ha representado en este camino.

“El liderazgo se basa en la confianza, no en la autoridad.” — Peter Drucker

Gracias, Perla, por depositar tu confianza en mi profesionalismo y en cada iniciativa presentada, permitiéndome desarrollarlas con base en la visión y estrategia que Toyota North America promueve local y globalmente. Este logro refleja el valor del apoyo, guía y confianza otorgados a lo largo del proceso.

Gracias por inspirar, apoyar y confiar.

ABSTRACT

Este proyecto tuvo como objetivo principal desarrollar una metodología de gestión de proyectos que combine las buenas prácticas del PMI y los 15 principios de gestión de Toyota (Toyota Way, Segunda Edición) mediante el uso de un Modelo de Lenguaje Grande (LLM), con el fin de generar variantes específicas que optimicen los resultados en diferentes tipos de proyectos. La necesidad surge de la falta de una metodología consolidada que integre de manera ágil estas buenas prácticas, especialmente en contextos donde la inteligencia artificial y la gestión de datos en tiempo real son críticos. El trabajo realizado incluyó el análisis de los principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos del PMI, la integración de estas con las capacidades del LLM, el desarrollo de un plan de implementación detallado para aplicar estas técnicas durante todas las fases del proyecto, y la evaluación de la efectividad de la nueva metodología a través de ejemplos prácticos. La metodología de investigación utilizada fue de tipo mixto, integrando enfoques cualitativos y cuantitativos, y combinando métodos de investigación documental y experimental, lo cual permitió obtener resultados que muestran una mejora significativa en la gestión de proyectos en entornos dinámicos y tecnológicamente avanzados.

Palabras clave: Metodología de gestión de proyectos, Buenas prácticas del PMI, Principios de gestión de Toyota, LLM (Modelo de Lenguaje Grande), Inteligencia artificial, Gestión ágil, Variantes de procesos.

ABSTRACT

This project aimed to develop a project management methodology that combines the best practices of PMI and the 15 Toyota management principles (Toyota Way, Second Edition) using a Large Language Model (LLM) to generate specific variants that optimize results in different types of projects. The need arises from the lack of a consolidated methodology that integrates these best practices in an agile manner, especially in contexts where artificial intelligence and real-time data management are critical. The work carried out included analyzing Toyota's management principles and PMI's project management best practices, integrating them with the LLM's capabilities, developing a detailed implementation plan to apply these techniques throughout all project phases, and evaluating the effectiveness of the new methodology through practical examples. The research methodology used was mixed, integrating qualitative and quantitative approaches, and combining documentary and experimental research methods, which allowed for obtaining results that show a significant improvement in project management in dynamic and technologically advanced environments.

Keywords: Project management methodology, PMI best practices, Toyota management principles, LLM (Large Language Model), Artificial intelligence, Agile management, Process variants.

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	13
LISTA DE TABLAS.....	14
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES.....	15
RESUMEN EJECUTIVO	16
1 INTRODUCCIÓN.....	19
1.1 Antecedentes	21
1.2 Problemática	23
1.3 Justificación del proyecto	25
1.4 Objetivo general	27
1.5 Objetivos específicos	27
2 MARCO TEÓRICO	29
2.1 MARCO INSTITUCIONAL	29
2.1.1 Antecedentes de la institución.....	29
2.1.2 Misión y visión	32
2.1.3 Estructura organizativa.....	34
2.1.4 Productos y servicios que ofrece	39
2.2 TEORÍA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	40
2.2.1 Principios de la dirección de proyectos	41
2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto.....	47

2.2.3	Proyectos predictivos, proyectos adaptativos y proyectos híbridos.....	50
2.2.3.1	Proyectos Predictivos	50
2.2.3.2	Proyectos Adaptativos	51
2.2.3.3	Proyectos Híbridos.....	52
2.2.3.4	Análisis y Síntesis:.....	53
2.2.3.5	Justificación del Enfoque Híbrido:.....	54
2.2.4	Administración, dirección o gerencia de proyectos	54
2.2.5	Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos	57
2.2.5.1	Ciclos de vida de los proyectos	63
2.2.5.2	Tipos de Ciclos de Vida.....	64
2.2.5.3	Fases de Ciclos de Vida.....	65
2.2.6	Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos.....	75
2.3	Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés	77
2.3.1	Situación actual del problema u oportunidad en estudio (estado de la cuestión)	77
2.3.2	Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio	80
	Investigaciones relevantes:	80
2.3.2.1	Metodologías de investigación que se han usado	82
2.3.2.2	Conclusiones y recomendaciones obtenidas.....	84
2.3.3	Otra teoría relacionada con el tema en estudio	86
2.3.3.1	Teoría de los Ciclos de Vida de Proyectos aplicada a proyectos que integran la IA y ML	87
2.3.3.2	Teoría de la Gestión del Cambio	89
2.3.3.3	Teoría de la Mejora Continua (Kaizen)	90
3	MARCO METODOLÓGICO	93

3.1 FUENTES DE INFORMACIÓN	93
3.1.1 Fuentes primarias	93
3.1.2 Fuentes secundarias	95
3.2 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	97
3.2.1 Método analítico-sintético	98
3.2.2 Método inductivo	98
3.2.3 Método deductivo.....	99
3.3 HERRAMIENTAS.....	101
3.3.1 Herramientas y su Finalidad	102
3.4 SUPUESTOS Y RESTRICCIONES.....	107
3.4.1 Ejemplos de Supuestos.....	108
3.4.2 Ejemplos de Restricciones	108
3.5 ENTREGABLES	110
4 DESARROLLO	113
4.1 EL MODELO DE GESTIÓN TOYOTA WAY	113
4.1.1 Las 4P y el eje Strategic Thinking	114
4.1.2 Los 15 principios del Toyota Way (Segunda Edición).....	116
4.1.3 Análisis y relevancia para la gestión de proyectos modernos.....	119
4.2 LAS BUENAS PRÁCTICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS SEGÚN EL PMI (PMBOK SÉPTIMA EDICIÓN)	120

4.2.1	Los 12 principios de gestión del PMBOK Séptima Edición	120
4.2.2	Los 8 dominios de desempeño	125
4.3	CONVERGENCIA ENTRE TOYOTA WAY Y PMBOK SÉPTIMA EDICIÓN.....	131
4.3.1	Principios convergentes.....	131
4.3.2	Diferencias complementarias	133
4.3.3	El rol del aprendizaje y la adaptabilidad.....	135
4.4	JUSTIFICACIÓN DE LA INTEGRACIÓN.....	136
4.5	BRECHAS Y OPORTUNIDAD DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA	136
4.5.1	Contexto de las limitaciones actuales.....	136
4.5.2	Restricciones del Toyota Way en entornos inteligentes	137
4.5.3	Brechas del PMBOK frente a los entornos digitales	138
4.5.4	La inteligencia artificial como punto de convergencia	139
4.5.5	Integración tecnológica como capa transversal	140
4.5.6	Fundamento para un modelo integrador	142
4.6	DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA TRIPM	145
4.6.1	Concepción general del modelo TriPM.....	145
4.6.2	Integración conceptual de los tres pilares	146
4.6.3	Propósito y principios rectores	147
4.6.4	Naturaleza adaptativa del modelo.....	149
4.6.5	Síntesis del Modelo TriPM.....	150
4.6.6	Estructura general del TriPM.....	150
4.6.7	Capas principales del modelo.....	151

4.6.7.1	Dinámica de interacción entre capas	159
4.6.8	Problem Solving y ciclo iterativo	160
4.6.9	GenV: Valor Generado	163
4.6.9.1	Naturaleza del GenV	164
4.6.9.2	Dominios del GenV	164
4.6.10	Flujos operativos y gobernanza iterativa	170
4.6.11	Conclusión general del modelo TriPM.....	171
4.6.12	Flujo Operativo del TriPM para la Aplicación Práctica del Modelo	173
4.6.12.1	Relación con el Modelo Conceptual del TriPM.....	176
4.7	Integración Tecnológica en el TriPM: Uso de ChatGPT como TriPM Flow Engine	
(GPT)	177	
4.8	Introducción al caso de referencia	180
4.8.1	Configuración inicial del flujo TriPM.....	181
4.8.2	Creación y Configuración del TriPM Flow Engine como Herramienta Tecnológica	
Habilitadora	182	
4.8.2.1	Fuentes de Información y Documentos Base	184
4.8.2.2	Configuración del TriPM Flow Engine en ChatGPT.....	184
4.8.2.3	Datos Generales y Alcance de la Herramienta.....	185
4.8.2.4	Rol de ChatGPT como tecnología habilitadora del TriPM.....	186
4.8.3	Fase 1 – Propósito Central.....	186
4.8.4	Fase 2 – Diagnóstico Inicial.....	187
4.8.5	Fase 3 – Pensamiento Estratégico Iterativo.....	188
4.8.6	Fase 4 – Personas, Procesos y Tecnología.....	189
4.8.7	Fase 5 – Identificación de Desperdicios	190

4.8.8	Fase 6 – Entrada al Ciclo de Problem Solving y Alineación con los Gates of Intention	190
4.8.9	Fase 6 – Problem Solving – Definición del Problema e Hipótesis del Sprint.....	191
4.8.10	Fase 7 – Ejecución y Cierre del Sprint / GoI.....	191
4.8.11	Fase 8 – Definición y Evaluación de KPIs en Relación con el GenV.....	192
4.8.12	Fase 9 – Consultas del Usuario y Gestión Continua de los Gates of Intention	193
4.8.13	Análisis y conclusión del caso práctico	193
5	CONCLUSIONES.....	196
5.1	Conclusión respecto al Objetivo 1	196
5.2	Conclusión respecto al Objetivo 2.....	196
5.3	Conclusión respecto al Objetivo 3.....	197
5.4	Conclusión respecto al Objetivo 4.....	197
5.5	Conclusión General	198
6	RECOMENDACIONES	199
1.	Implementar el TriPM de manera progresiva y no como una adopción total inmediata	199
2.	Utilizar el TriPM Flow Engine como facilitador, no como sustituto del gestor de proyectos	200
3.	Priorizar la medición de valor (GenV) sobre el cumplimiento de entregables.....	200
4.	Mantener una documentación mínima, pero significativa.....	201
5.	Alinear los Gates of Intention con los ciclos reales de trabajo	201
6.	Explorar la aplicación del TriPM en distintos tipos de proyectos	202
7.	Profundizar en la evolución del TriPM Flow Engine como línea de investigación futura .	202
8.	Considerar la estandarización y difusión del modelo	203

Cierre de las Recomendaciones	203
7 VALIDACIÓN DEL TRABAJO EN EL CAMPO DEL DESARROLLO REGENERATIVO Y/O SOSTENIBLE.....	205
7.1 RELACIÓN DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.....	207
7.2 ANÁLISIS DEL PROYECTO DE ACUERDO CON EL ESTÁNDAR P5	211
7.3 RELACIÓN DEL PROYECTO CON LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO REGENERATIVO.....	308
Lista de Referencias	313
Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG	316
1. PFG	322
Anexo 2: EDT del PFG	331
Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG.....	333

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Estructura Organizacional de Toyota Norte América</i>	35
Figura 2 <i>Fases del Ciclo de Vida del Proyecto</i>	68
Figura 3 <i>Ciclo de Vida del Proyecto según Harold Kerzner</i>	69
Figura 4 <i>Ciclo de Vida del Proyecto según Kotler y Armstrong</i>	71
Figura 5 <i>Ciclo de Vida del Proyecto según Jeffrey K. Pinto</i>	72
Figura 6 <i>Ciclo de Vida Híbrido y Ágil</i>	73
Figura 7 <i>Pensamiento Científico y Toyota Way como un Sistema</i>	116
Figura 8 <i>Principios de la Administración de Proyectos</i>	124
Figura 9 <i>Modelo TriPM (Trident Project Management)</i>	144
Figura 10 <i>Representación anular del modelo TriPM (Trident Project Management): envolventes, portales, anillos y núcleo (GenV)</i>	158
Figura 11 <i>Ciclo iterativo de Problem Solving en el modelo TriPM</i>	162
Figura 12 <i>Configuración del TriPM Flow Engine en ChatGPT</i>	183
Figura 13 <i>Proceso de Análisis de Impacto P5</i>	213
Figura 14 <i>Sistema de evaluación de Impacto P5</i>	215
Figura 15 <i>Análisis de impacto P5</i>	215

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos</i>	63
Tabla 2 <i>Fuentes de Información Utilizadas</i>	96
Tabla 3 <i>Métodos de Investigación Utilizados</i>	100
Tabla 4 <i>Herramientas Utilizadas</i>	106
Tabla 5 <i>Supuestos y restricciones</i>	109
Tabla 6 <i>Entregables</i>	112
Tabla 7 <i>Comparativa de Principios Toyota Way Segunda Edición y La Guía Pmbok Séptima Edición</i>	127
Tabla 8 <i>Diferencias complementarias y áreas potenciales de integración</i>	134
Tabla 9 <i>Principios rectores del TriPM y su relación con los pilares Toyota Way, PMBOK e Inteligencia Artificial</i>	148
Tabla 10	167

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

AI: Artificial Intelligence (Inteligencia Artificial).

IA: Inteligencia Artificial.

LLM: Large Language Model (Modelo de Lenguaje Grande).

ML: Machine Learning (Aprendizaje Automático).

PMI: Project Management Institute (Instituto de Gestión de Proyectos).

PMBOK: Project Management Body of Knowledge (Cuerpo de Conocimientos en Gestión de Proyectos).

PFG: Proyecto Final de Graduación.

Toyota Way: Método de gestión de Toyota.

UCI: Universidad para la Cooperación Internacional.

TMNA: Toyota Motors North America

TriPM: Trident of Project Management

RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto tuvo como objetivo principal formular una metodología de gestión de proyectos que combine las buenas prácticas del PMI y los 15 principios de gestión de Toyota (Toyota Way, Segunda Edición) mediante el uso de un LLM, con el fin de generar variantes específicas que optimicen los resultados en dichos proyectos según su finalidad. La problemática abordada radica en la falta de una metodología consolidada que integre de manera ágil las buenas prácticas del PMI con los principios de Toyota, adaptándose dinámicamente a diversos tipos de proyectos, especialmente aquellos de índole tecnológica.

Los antecedentes del estudio se centran en cómo las metodologías de gestión de proyectos han evolucionado, integrando enfoques híbridos que combinan prácticas predictivas y adaptativas para mejorar la eficiencia y efectividad en la gestión de proyectos. Aunque existen metodologías establecidas como las buenas prácticas del PMI y los principios de gestión de Toyota, no se cuenta con un marco consolidado que integre ambas prácticas de manera ágil, particularmente cuando se considera la utilización de tecnologías emergentes como Machine Learning.

Esta investigación se justifica por la necesidad de crear un marco de referencia ágil que extraiga las mejores prácticas de las metodologías y guías mencionadas anteriormente, permitiendo un proceso fluido y correctamente documentado, e incluyendo un proceso para la generación de variantes mediante el uso de un LLM y Machine Learning. El propósito del

proyecto es proporcionar a la empresa una metodología que controle de manera eficiente cada fase del ciclo de vida del proyecto, asegurando el cumplimiento de la documentación necesaria y la calidad esperada en los resultados finales, utilizando variantes dinámicas en los procesos dependiendo de la finalidad del proyecto.

El objetivo general de este proyecto fue formular una metodología de gestión de proyectos que combine las buenas prácticas del PMI y los principios de gestión de Toyota mediante el uso de un LLM, para generar variantes específicas que optimicen los resultados en proyectos de diferentes características.

Los objetivos específicos fueron:

1. Analizar los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI, para identificar las áreas clave que pueden beneficiarse de la aplicación de un LLM y Machine Learning en la generación de variantes específicas del proceso de administración de proyectos de inteligencia artificial.
2. Desarrollar la metodología que integre los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI con las capacidades actuales y potenciales de un LLM, con el fin de crear un manual de administración de proyectos que genere variantes específicas del proceso según la finalidad del proyecto y la tecnología seleccionada.
3. Proponer un plan de implementación que detalle cómo un LLM y Machine Learning puede ser aplicado en la generación de variantes específicas mediante el uso de ChatGPT durante las etapas de planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre de proyectos,

siguiendo el manual desarrollado y respetando los principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos.

4. Evaluar la efectividad de la nueva metodología, mediante la generación de un ejemplo de plan de gestión de proyecto en base a un objetivo específico y la generación de las variantes específicas del mismo, para validar la hipótesis propuesta y la capacidad de un LLM y Machine Learning para generar variantes sobre el plan base.

La metodología de investigación utilizada fue de tipo mixto, integrando enfoques cualitativos y cuantitativos, y combinando métodos de investigación documental y experimental. Se recopilieron datos de fuentes primarias a través de entrevistas a expertos en inteligencia artificial y gestión de proyectos del área de Finanzas de la compañía, así como encuestas a profesionales de la industria.

Las técnicas analíticas emplearon un enfoque analítico-sintético para desglosar y sintetizar los principios de gestión, un método inductivo para generar generalizaciones basadas en estudios de caso, y un método deductivo para formular y probar hipótesis sobre la integración de estas prácticas en la gestión de proyectos. En la investigación se observaron estudios de caso específicos para identificar cómo se implementaron las buenas prácticas descritas en la guía del PMI y los principios de Toyota, y se formularon hipótesis sobre la integración de estas prácticas.

1 Introducción

El presente proyecto final de graduación se enfoca en la creación de una metodología innovadora para la gestión de proyectos, con un énfasis particular en la generación de variantes específicas de proyectos mediante el uso de un LLM (Large Language Model) pre entrenado, específicamente ChatGPT. En el contexto actual, donde la tecnología avanza rápidamente y las organizaciones se enfrentan a un entorno altamente dinámico, se ha identificado una brecha significativa en las metodologías tradicionales de administración de proyectos. Estas metodologías, aunque efectivas en entornos más predecibles, no logran abordar adecuadamente la complejidad y la incertidumbre inherente a los proyectos en general y aún más en aquellos de índole tecnológica.

La gestión de proyectos requiere una adaptabilidad y flexibilidad que las metodologías convencionales no siempre ofrecen. Es en este punto donde los 15 principios de gestión de Toyota, conocidos por su enfoque en la mejora continua, pueden proporcionar un marco sólido para mejorar la eficiencia en la gestión de estos proyectos. Por otro lado, las buenas prácticas establecidas por el Project Management Institute (PMI) ofrecen una estructura rigurosa y comprobada que, cuando se adapta adecuadamente, puede ser esencial para garantizar el éxito de los proyectos.

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar una metodología que combine estas dos aproximaciones: los principios de Toyota y las buenas prácticas del PMI. Esta integración busca no solo mejorar la eficiencia al generar un plan de proyecto, sino también ofrecer un enfoque personalizado que pueda adaptarse a las necesidades específicas del mismo.

La justificación de este proyecto se basa en la creciente importancia de la IA (Inteligencia Artificial) en diversas industrias y la necesidad crítica de gestionar proyectos especialmente tecnológicos, de manera eficaz. Con el aumento de la inversión en tecnologías, es imperativo que las organizaciones cuenten con una metodología que no solo les permita implementar estos proyectos con éxito, sino que también optimice los recursos y maximice el valor entregado.

En términos de sostenibilidad, la metodología propuesta se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente aquellos vinculados a la innovación y la infraestructura sostenible. Aunque aún no se ha desarrollado un análisis detallado, el proyecto contempla la aplicación de principios del Estándar P5, el cual ofrece un marco para evaluar los impactos ambientales, sociales, económicos y culturales de los proyectos. La consideración de este estándar ayudará a orientar la implementación de la metodología hacia resultados que contribuyan de manera positiva al desarrollo sostenible y regenerativo, garantizando que se aborden de manera integral los posibles efectos del proyecto en estas dimensiones.

La relevancia de este proyecto radica en su capacidad para ofrecer una solución innovadora y adaptable a los desafíos actuales en la gestión de proyectos, proporcionando a las organizaciones una herramienta valiosa para afrontar el futuro con mayor certeza y eficiencia.

1.1 Antecedentes

En un entorno empresarial cada vez más competitivo y en rápida evolución, la adaptación y la innovación tecnológica se han convertido en factores críticos para el éxito organizacional. Las empresas hoy en día se ven obligadas a incorporar tecnologías emergentes para mantenerse competitivas, relevantes en sus respectivos mercados y para tener los distintos departamentos alineados con la evolución tecnológica. Sin embargo, la implementación de proyectos que involucren tecnologías presenta desafíos significativos, especialmente en términos de gestión y administración de proyectos. Las metodologías tradicionales de gestión de proyectos, aunque robustas y eficaces en entornos más predecibles, no logran abordar adecuadamente la complejidad y la incertidumbre inherentes a los proyectos tecnológicos avanzados.

Una de las soluciones propuestas para abordar estos desafíos es la combinación de los principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas del Project Management Institute (PMI). Toyota, una empresa reconocida mundialmente por su enfoque en la mejora continua y la eliminación de desperdicios, ha demostrado a lo largo de los años la efectividad de sus 15 principios de gestión, formalizados en lo que se conoce como Toyota Way. Estos principios han sido aplicados con éxito en la gestión de proyectos complejos dentro y fuera del sector automotriz, proporcionando un marco sólido que permite a las organizaciones ser más ágiles y eficientes.

Por otro lado, las buenas prácticas establecidas por el PMI, que han sido adoptadas globalmente como un estándar de excelencia en la administración de proyectos, ofrecen una estructura rigurosa y comprobada. Estas prácticas, cuando se adaptan adecuadamente, pueden ser esenciales para garantizar el éxito de los proyectos en un entorno donde la tecnología es el principal

impulsor de cambio. Sin embargo, la integración de los principios de Toyota con las prácticas del PMI en el ámbito de la inteligencia artificial y el Machine Learning sigue siendo un área que necesita un desarrollo más profundo.

El presente proyecto se propone como una solución innovadora a esta necesidad, desarrollando una metodología que combine los principios de gestión de Toyota y las prácticas del PMI, adaptándolos específicamente para proyectos de inteligencia artificial mediante el uso de un Large Language Model (LLM) preentrenado, como ChatGPT. Esta metodología no solo busca mejorar la eficiencia y la efectividad en la gestión de proyectos de IA, sino también ofrecer un enfoque flexible y personalizado que se adapte a las necesidades y objetivos específicos de cada proyecto y organización.

En este sentido, la propuesta de combinar el modelo ChatGPT con las mejores prácticas de gestión no solo representa un avance en la administración de proyectos, sino que también posiciona a las organizaciones para aprovechar mejor las oportunidades que ofrece la inteligencia artificial. La metodología desarrollada proporcionará a las empresas una ventaja competitiva significativa al permitirles ser más ágiles, eficientes y efectivas en la implementación de proyectos tecnológicos, optimizando el uso de recursos y maximizando el retorno sobre la inversión.

Este enfoque no solo responde a las necesidades actuales de las organizaciones, sino que también se alinea con las tendencias futuras en la gestión de proyectos, donde la integración de tecnología avanzada será clave para el éxito empresarial. La relevancia de este proyecto radica en su

capacidad para ofrecer una solución que es a la vez innovadora y práctica, proporcionando un marco adaptable que puede ser utilizado en una amplia variedad de contextos y proyectos.

1.2 Problemática

En el contexto actual, las organizaciones enfrentan desafíos crecientes en la gestión de proyectos, especialmente aquellos de índole tecnológica, debido a la falta de una metodología unificada que combine las mejores prácticas del Project Management Institute (PMI) con los 15 principios de gestión de Toyota Way. Esta carencia se traduce en una serie de problemas que afectan la eficiencia y efectividad de los proyectos, así como su alineación con los objetivos estratégicos de la organización.

Las metodologías tradicionales de gestión de proyectos, aunque bien establecidas, no proporcionan la flexibilidad necesaria para adaptarse a las diversas finalidades y particularidades de cada proyecto, especialmente en el ámbito tecnológico. La rigidez de estas metodologías impide que los equipos de proyecto respondan de manera ágil a los cambios y a las incertidumbres que son inherentes a los proyectos tecnológicos modernos. Como resultado, los proyectos suelen sufrir retrasos, sobrecostos y una disminución en la calidad de los entregables finales.

Otro problema crítico es la falta de alineación entre los proyectos y los objetivos estratégicos de la organización. Al no contar con una metodología que facilite la personalización del proceso de gestión según la finalidad del proyecto, las organizaciones a menudo se encuentran con proyectos que, aunque completos, no aportan un valor significativo a la visión a

largo plazo de la empresa. Esto genera una desconexión entre los resultados de los proyectos y las expectativas estratégicas, lo que puede derivar en una pérdida de competitividad y una disminución del retorno sobre la inversión.

La carencia de una metodología adecuada también conlleva a una ineficiencia en la utilización de los recursos disponibles. Sin una estructura que permita la adaptación de las prácticas de gestión a las necesidades específicas de cada proyecto, las organizaciones tienden a desperdiciar recursos tanto humanos como materiales, lo que incrementa los costos y disminuye la productividad general del proyecto. Este desperdicio no solo impacta negativamente en el presupuesto del proyecto, sino que también reduce la capacidad de la organización para ejecutar múltiples proyectos simultáneamente.

La creciente complejidad de los proyectos tecnológicos exige una metodología que permita manejar de manera efectiva los riesgos, las interdependencias y los cambios rápidos que caracterizan este tipo de proyectos. La falta de un marco metodológico que integre las buenas prácticas del PMI con los principios de Toyota, y que utilice herramientas avanzadas como un Large Language Model (LLM) para generar variantes específicas del proceso, deja a las organizaciones en una posición vulnerable, con una capacidad limitada para gestionar la complejidad de manera eficaz.

Ausencia de Innovación en la Gestión de Proyectos: Por último, la falta de una metodología innovadora que incorpore avances tecnológicos, como los LLM, impide que las organizaciones exploren nuevas formas de mejorar la eficiencia y efectividad en la gestión de proyectos. Sin la capacidad de generar variantes específicas del proceso que se adapten a las

finalidades del proyecto, las organizaciones continúan operando con enfoques tradicionales que no aprovechan al máximo el potencial de las tecnologías emergentes.

En resumen, la problemática actual radica en la incapacidad de las organizaciones para gestionar de manera eficiente y efectiva sus proyectos. Como una alternativa de solución a esta problemática, este trabajo presenta una metodología que combina las mejores prácticas del PMI con los principios de Toyota y utiliza tecnologías avanzadas para personalizar el proceso de gestión según la finalidad del proyecto. Esta propuesta busca no solo mejorar la calidad y los resultados de los proyectos, sino también fortalecer la capacidad de las organizaciones para alcanzar sus objetivos estratégicos y mantener su competitividad en un entorno empresarial cada vez más complejo y dinámico.

1.3 Justificación del proyecto

Este proyecto se fundamenta en la necesidad apremiante de desarrollar una metodología de gestión de proyectos que unifique las mejores prácticas del Project Management Institute (PMI) con los 15 principios de gestión de Toyota Way, centrándose especialmente en los proyectos de índole tecnológica mas no limitado solamente a este tipo de proyectos. En un entorno donde la tecnología evoluciona rápidamente y se convierte en un factor decisivo para el éxito empresarial, las organizaciones enfrentan desafíos significativos al intentar aplicar metodologías tradicionales de gestión de proyectos a contextos tecnológicos. Estas metodologías, aunque efectivas en otros escenarios, no siempre proporcionan la flexibilidad y adaptabilidad necesarias para manejar la complejidad y la incertidumbre que caracterizan a los proyectos tecnológicos actuales.

El crecimiento exponencial en la inversión en tecnología ha puesto de manifiesto la insuficiencia de los enfoques convencionales para gestionar proyectos que involucran componentes tecnológicos avanzados. Las organizaciones que no logran adaptar sus metodologías de gestión de proyectos corren el riesgo de experimentar ineficiencias operativas, incrementos en los costos, y una desconexión entre los resultados del proyecto y los objetivos estratégicos de la empresa. Esta situación subraya la importancia de desarrollar un marco metodológico que no solo sea riguroso y estructurado, sino que también permita una respuesta ágil y adaptativa a las demandas específicas de cada proyecto.

La metodología propuesta en este proyecto busca llenar ese vacío crítico al integrar las buenas prácticas del PMI con el enfoque orientado a la mejora continua y la eficiencia del Toyota Way. Este enfoque combinado tiene el potencial de transformar la manera en que las organizaciones abordan la gestión de proyectos tecnológicos, permitiéndoles no solo cumplir con los plazos y presupuestos, sino también maximizar el valor entregado y asegurar que los proyectos estén alineados con la visión y los objetivos estratégicos a largo plazo.

Un aspecto fundamental de esta metodología es su capacidad para ser personalizada según el tipo de proyecto y el entorno en el que se implementa. Esto la convierte en una herramienta versátil, aplicable en una amplia gama de sectores y tipos de proyectos, desde desarrollos de software hasta la implementación de nuevas tecnologías en procesos industriales. Al ofrecer un enfoque flexible y adaptativo, la metodología propuesta permite a las organizaciones navegar con mayor eficacia los desafíos asociados con la incertidumbre y el cambio, asegurando la calidad de los resultados finales y optimizando el uso de recursos.

Asimismo, esta metodología tiene el potencial de fomentar una cultura organizacional que valore tanto la eficiencia operativa como la innovación. Al integrar prácticas de gestión probadas con principios que promueven la eliminación de desperdicios y la mejora continua, las organizaciones pueden establecer un marco de trabajo que no solo se enfoque en la finalización exitosa de proyectos, sino que también impulse el crecimiento sostenible y la competitividad a largo plazo.

En conclusión, la justificación de este proyecto reside en su capacidad para proporcionar una solución innovadora y práctica a un desafío crucial en la gestión de proyectos tecnológicos. Al combinar las fortalezas del PMI y Toyota Way en una metodología unificada, se ofrece a la organización de Toyota North America una herramienta esencial para gestionar proyectos de manera más eficaz, asegurando que estos no solo cumplan con los objetivos inmediatos, sino que también contribuyan al éxito estratégico y sostenible de la organización.

1.4 Objetivo general

Formular una metodología de gestión de proyectos que combine las buenas prácticas de según el PMI y los 15 principios de gestión de Toyota (Toyota Way, Segunda Edición) mediante el uso de un LLM, con el fin de generar variantes específicas que optimicen los resultados en dichos proyectos según su finalidad.

1.5 Objetivos específicos

1. Analizar los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI, para identificar las áreas clave que pueden beneficiarse de la aplicación de un LLM y Machine Learning en la

generación de variantes específicas del proceso de administración de proyectos de inteligencia artificial.

2. Desarrollar la metodología que integre los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI con las capacidades actuales y potenciales de un LLM, con el fin de crear un manual de administración de proyectos que genere variantes específicas del proceso según la finalidad del proyecto y la tecnología seleccionada.
3. Proponer un plan de implementación que detalle cómo un LLM y Machine learning puede ser aplicado en la generación de variantes específicas mediante el uso de ChatGPT durante las etapas de planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre de proyectos, siguiendo el manual desarrollado y respetando los principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos.
4. Evaluar la efectividad de la nueva metodología, mediante la generación de un ejemplo de plan de gestión de proyecto en base a un objetivo específico y la generación de las variantes específicas del mismo, para validar la hipótesis propuesta y la capacidad de un LLM y Machine learning para generar variantes sobre el plan base.

2 Marco teórico

El marco teórico es una sección fundamental de cualquier trabajo de investigación que proporciona una base conceptual y metodológica para el estudio. En él se presentan y explican las teorías, conceptos y antecedentes que sustentan la investigación, permitiendo al lector comprender el contexto y la justificación del proyecto. Este marco guía el desarrollo del estudio y asegura que los métodos y análisis utilizados estén alineados con el conocimiento existente en la disciplina.

2.1 Marco institucional

2.1.1 Antecedentes de la institución

Toyota Motor North America, Inc. (TMNA) se estableció en Plano, Texas, como parte de una estrategia para consolidar las operaciones de Toyota en Norteamérica (Toyota Motor North America, Inc., 2021). TMNA es responsable de la comercialización, ventas, distribución y servicio de los vehículos Toyota y Lexus en los Estados Unidos, Canadá y México. La sede en Plano se inauguró oficialmente en 2017, marcando un hito en la integración de diversas unidades de negocio bajo un mismo techo para mejorar la eficiencia operativa y la colaboración según Toyota en Norteamérica (Toyota, 2021)

Toyota comenzó sus operaciones en Estados Unidos en 1957, con la creación de Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc. (TMS), en Hollywood, California. El primer vehículo que Toyota vendió en Estados Unidos fue el Toyota Crown, seguido por el Toyota Land Cruiser, que se convirtió en un éxito inmediato gracias a su robustez y versatilidad. En 1961, Toyota Motor Credit Corporation (TMCC) se estableció para proporcionar financiamiento a los compradores de vehículos, lo que ayudó a aumentar las ventas y la popularidad de la marca en el mercado norteamericano (Toyota, 2021).

Durante las décadas de 1960 y 1970, Toyota experimentó un crecimiento significativo en Norteamérica, introduciendo modelos icónicos como el Corolla y el Celica, que se ganaron la reputación de ser vehículos fiables y económicos. En 1986, Toyota comenzó a fabricar vehículos en Estados Unidos con la apertura de la planta de ensamblaje en Georgetown, Kentucky. Esta planta, conocida como Toyota Motor Manufacturing, Kentucky, Inc. (TMMK), fue la primera fábrica de Toyota en Estados Unidos y simboliza el compromiso de la compañía con la producción local y la creación de empleo en el país según la información extraída de Toyota Motor North America (Toyota, 2021).

A lo largo de los años, Toyota ha continuado expandiendo sus operaciones en Norteamérica, estableciendo múltiples plantas de producción y centros de investigación y desarrollo en todo el continente. En 1997, Toyota lanzó la marca Lexus en el mercado estadounidense, ofreciendo vehículos de lujo que rápidamente se posicionaron como líderes en calidad y satisfacción del cliente (Lexus, 2021).

En 2014, Toyota anunció la consolidación de sus operaciones norteamericanas bajo una sola entidad, TMNA, y la construcción de una nueva sede en Plano, Texas. Este movimiento

estratégico fue diseñado para fortalecer la colaboración entre las distintas divisiones de la empresa y mejorar la eficiencia operativa. La nueva sede, que se completó en 2017, alberga a miles de empleados y representa una inversión significativa en la comunidad local según datos recopilados de Toyota Motor North America (Toyota, 2021)

Toyota es reconocida por su compromiso con la innovación y la sostenibilidad. En 1997, la compañía lanzó el Toyota Prius, el primer vehículo híbrido de producción masiva en el mundo. Desde entonces, Toyota ha vendido millones de vehículos híbridos en todo el mundo, ayudando a reducir las emisiones de carbono y promoviendo la adopción de tecnologías de transporte más limpias (Toyota, 2021).

Además de los vehículos híbridos, Toyota está invirtiendo en el desarrollo de vehículos eléctricos y de hidrógeno. La compañía ha establecido objetivos ambiciosos para reducir su huella de carbono y aumentar la eficiencia energética en todas sus operaciones. En 2020, Toyota presentó su plan "Beyond Zero", que incluye la introducción de 15 modelos eléctricos para 2025 y el compromiso de alcanzar la neutralidad de carbono en sus operaciones globales para 2050 según Toyota Motor North America, Inc., (2021).

Toyota ha tenido un impacto significativo en la economía norteamericana, creando miles de empleos y contribuyendo al desarrollo económico de las comunidades donde opera. La compañía ha establecido asociaciones con instituciones educativas y organizaciones comunitarias para promover la educación, la capacitación laboral y el bienestar social.

En términos de responsabilidad social corporativa, Toyota ha implementado numerosas iniciativas para apoyar la diversidad, la equidad y la inclusión en el lugar de trabajo. La empresa

también es conocida por su respuesta rápida y efectiva a las crisis, proporcionando ayuda y recursos a las comunidades afectadas por desastres naturales y otras emergencias.

Mirando hacia el futuro, Toyota Motor North America, Inc. continúa centrada en la innovación y la sostenibilidad, con planes para expandir su gama de vehículos eléctricos y seguir liderando en tecnologías de movilidad avanzada. La compañía está comprometida con la creación de un futuro más limpio y eficiente para la industria automotriz y para la sociedad en general.

2.1.2 Misión y visión

La misión de Toyota es ofrecer movilidad para todos. Esta declaración refleja el compromiso de la compañía con la producción de vehículos de alta calidad y seguros, al mismo tiempo que se asegura de que sus operaciones y productos sean sostenibles desde el punto de vista ambiental. Toyota se esfuerza por mejorar la vida de las comunidades donde opera, no solo a través de sus productos, sino también mediante iniciativas sociales y ambientales (Toyota, 2021)

Toyota se dedica a la innovación constante, buscando siempre superar las expectativas de sus clientes. La empresa invierte en investigación y desarrollo para crear vehículos y tecnologías que no solo sean más eficientes y seguros, sino que también contribuyan al desarrollo sostenible de la sociedad. Un ejemplo de esto es la continua evolución de sus tecnologías híbridas y eléctricas, así como el desarrollo de vehículos con celdas de combustible de hidrógeno.

Además, Toyota promueve un entorno de trabajo inclusivo y diverso. La empresa valora la diversidad y se esfuerza por fomentar una cultura de respeto y colaboración entre sus empleados y socios. Este enfoque inclusivo no solo mejora el ambiente de trabajo, sino que

también potencia la creatividad y la innovación, al aprovechar diferentes perspectivas y experiencias (Toyota, 2022).

La responsabilidad social es otro pilar fundamental de la misión de Toyota. La empresa implementa programas que apoyan a las comunidades locales en áreas como la educación, la seguridad vial, y la conservación del medio ambiente. Toyota cree que su éxito empresarial debe ir de la mano con su contribución positiva a la sociedad y al planeta.

La visión de Toyota es ser la empresa de movilidad más innovadora del mundo. Esta ambiciosa visión implica liderar el futuro de la movilidad mediante soluciones de transporte sostenibles y tecnológicamente avanzadas. Toyota no se limita a fabricar vehículos; busca transformar la manera en que las personas se mueven y se conectan.

Toyota aspira a desarrollar vehículos y servicios que sean accesibles, seguros y respetuosos con el medio ambiente. Esto incluye una gama de vehículos que van desde autos híbridos y eléctricos hasta soluciones de movilidad personal y servicios de transporte compartido. La empresa está comprometida con la reducción de las emisiones de carbono y trabaja para alcanzar la neutralidad de carbono en todas sus operaciones y productos.

La integración de tecnologías de vanguardia es un componente clave de la visión de Toyota. La empresa está a la vanguardia en el uso de inteligencia artificial, electrificación y conectividad para desarrollar un ecosistema de movilidad que conecte personas y comunidades de manera eficiente y sostenible. Por ejemplo, el uso de inteligencia artificial en los vehículos autónomos de Toyota tiene el potencial de revolucionar la seguridad vial y la accesibilidad del transporte (Toyota Motor Corporation, 2021).

Además, Toyota visualiza un futuro donde sus vehículos y servicios no solo sean innovadores, sino también inclusivos. La compañía trabaja para garantizar que sus soluciones de movilidad sean accesibles para todas las personas, independientemente de sus habilidades físicas o económicas. Esto refleja el compromiso de Toyota con la igualdad y la justicia social.

Toyota también ve la colaboración como un factor crucial para lograr su visión. La empresa colabora con diversas entidades, incluyendo gobiernos, organizaciones no gubernamentales, y otras empresas, para desarrollar soluciones de movilidad que beneficien a la sociedad en su conjunto. Estas alianzas permiten a Toyota abordar desafíos complejos y crear un impacto positivo a gran escala.

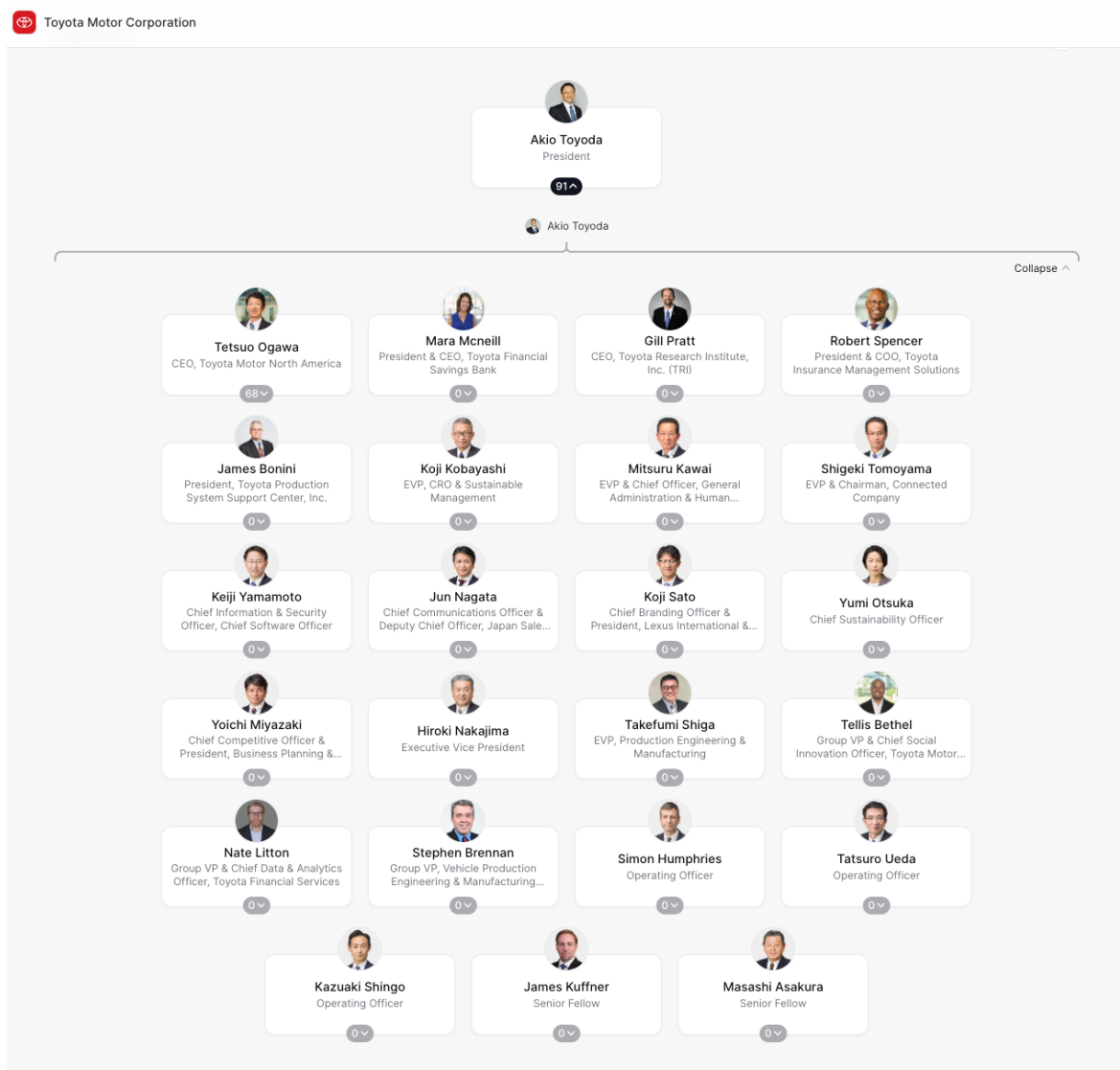
2.1.3 Estructura organizativa

La estructura organizativa de Toyota Motor North America, Inc. (TMNA) está compuesta por varias divisiones clave, como se muestra en la Figura 1. Estas divisiones incluyen Ventas y Marketing, Producción y Logística, Investigación y Desarrollo (I+D), Servicio al Cliente, y Contabilidad y Finanzas. Cada división está dirigida por un vicepresidente ejecutivo que reporta directamente al presidente y CEO de TMNA. La estructura está diseñada para fomentar la colaboración interdepartamental y agilizar la toma de decisiones (Toyota Motor North America, Inc., 2024).

La estructura organizativa se muestra a continuación en la Figura 1.

Figura 1

Estructura Organizacional de Toyota Norte América



Nota: Reproducido de *Toyota Motor Corporation*, por Toyota Motor North America, Inc., 2024, <https://theorg.com/org/toyota>.

La estructura organizativa se divide en las siguientes áreas principales:

- **Ventas y Marketing:** Esta división es responsable de todas las actividades relacionadas con la comercialización y venta de vehículos Toyota y Lexus en Norteamérica. El vicepresidente ejecutivo de Ventas y Marketing se encarga de desarrollar estrategias de mercado, publicidad y relaciones públicas, así como de gestionar la red de concesionarios.
- **Producción y Logística:** Encargada de la fabricación de vehículos y la gestión de la cadena de suministro, esta división se asegura de que todos los procesos de producción sean eficientes y sostenibles. El vicepresidente ejecutivo de Producción y Logística coordina las operaciones de las plantas de ensamblaje, así como la distribución de vehículos a los concesionarios.
- **Investigación y Desarrollo (I+D):** La división de I+D se dedica a la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías automotrices. Esto incluye el diseño de nuevos modelos de vehículos, la investigación en tecnologías de propulsión alternativa (como vehículos eléctricos e híbridos), y la mejora de la seguridad y el rendimiento de los automóviles. El vicepresidente ejecutivo de I+D lidera un equipo de ingenieros y científicos que trabajan en estrecha colaboración con otras divisiones para implementar sus innovaciones.
- **Servicio al Cliente:** Esta división se centra en la satisfacción del cliente y el servicio postventa. El vicepresidente ejecutivo de Servicio al Cliente supervisa los servicios de mantenimiento, la gestión de garantías, y la atención al cliente, asegurando que los propietarios de vehículos Toyota y Lexus reciban un servicio de alta calidad.

- **Contabilidad y Finanzas:** La división de Contabilidad y Finanzas es responsable de la gestión financiera de TMNA, incluyendo la contabilidad, el control financiero, la planificación y análisis financieros, y la relación con los inversores. El vicepresidente ejecutivo de Finanzas supervisa la salud financiera de la organización y trabaja para asegurar que todos los proyectos y operaciones se alineen con los objetivos financieros de la empresa.

El proyecto que se desarrolla está dentro de la división de Contabilidad y Finanzas. Este departamento tiene una relación estrecha con varias otras divisiones de la organización, dada la naturaleza integral de la gestión financiera y su impacto en todas las áreas operativas.

La división de Contabilidad y Finanzas, al ser crucial para la estabilidad y el crecimiento de la empresa, colabora de manera directa con las siguientes divisiones:

- **Ventas y Marketing:** El equipo de Contabilidad y Finanzas trabaja con Ventas y Marketing para asegurar que las estrategias de mercado y las campañas publicitarias sean financieramente viables y alineadas con los objetivos presupuestarios. La colaboración en este aspecto es vital para desarrollar planes que maximicen los ingresos y optimicen los costos.
- **Producción y Logística:** Las innovaciones y mejoras en la producción requieren una gestión financiera robusta para asegurar que los proyectos sean económicamente factibles. El vicepresidente ejecutivo de Contabilidad y Finanzas trabaja en conjunto con

el de Producción y Logística para planificar y controlar los gastos asociados con la fabricación y distribución de vehículos.

- **Investigación y Desarrollo (I+D):** La financiación de proyectos de I+D es esencial para la innovación continua. La división de Contabilidad y Finanzas colabora estrechamente con I+D para evaluar el retorno de la inversión de nuevos proyectos y asegurar que los recursos se asignen de manera eficiente.

- **Servicio al Cliente**

La relación con el cliente y el servicio postventa también tienen implicaciones financieras significativas. La división de Contabilidad y Finanzas asegura que los servicios de mantenimiento y gestión de garantías se gestionen dentro del presupuesto y contribuyan a la satisfacción del cliente sin comprometer la rentabilidad.

Relación de Dependencia y Colaboración

La relación entre la división de Contabilidad y Finanzas con las otras divisiones es de dependencia mutua y colaboración. Cada división aporta su experiencia y recursos para asegurar que los proyectos y operaciones sean exitosos desde la concepción hasta la implementación y el soporte postventa. Esta interdependencia es fundamental para la eficiencia operativa y la agilidad en la toma de decisiones, permitiendo a TMNA mantener su posición de liderazgo en la industria automotriz.

2.1.4 Productos y servicios que ofrece

Toyota North América ofrece una amplia gama de vehículos bajo las marcas Toyota y Lexus, abarcando diversas categorías para satisfacer las necesidades de diferentes tipos de clientes:

- **Automóviles:** Incluyen sedanes como el Toyota Camry y el Lexus ES, diseñados para ofrecer confort, eficiencia y un manejo superior.
- **Camionetas:** Toyota ofrece camionetas robustas como la Toyota Tacoma y la Toyota Tundra, conocidas por su durabilidad y capacidad de carga.
- **SUVs:** Una gama de SUVs como el Toyota RAV4, Toyota Highlander, y Lexus RX, que combinan espacio, confort y rendimiento todoterreno.
- **Vehículos híbridos y eléctricos:** Toyota es pionera en tecnología híbrida con modelos como el Toyota Prius y el Toyota Highlander Hybrid. También se está expandiendo en el mercado de vehículos eléctricos con modelos como el Toyota Mirai (hidrógeno) y el Lexus UX 300e.

Además de vehículos, Toyota North América proporciona una serie de servicios complementarios a través de sus diversas divisiones:

- **Servicios de financiamiento:** A través de Toyota Financial Services, ofrece opciones de financiamiento, leasing y seguros, ayudando a los clientes a adquirir y proteger sus vehículos de manera accesible.
- **Programas de servicio y mantenimiento:** Toyota garantiza el mantenimiento y la reparación de sus vehículos a través de una extensa red de concesionarios y centros de

servicio certificados, asegurando que los vehículos mantengan su rendimiento y seguridad a lo largo del tiempo.

Iniciativas de sostenibilidad y responsabilidad social:

Toyota se involucra activamente en iniciativas para promover la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa, tales como:

- **Programas de reciclaje:** Implementa programas para reciclar materiales de vehículos al final de su vida útil, así como reciclaje de componentes durante la fabricación.
- **Reducción de emisiones de carbono:** Toyota se compromete a reducir las emisiones de CO2 en todas sus operaciones y productos, invirtiendo en tecnologías de propulsión alternativas como híbridos, eléctricos y de hidrógeno.
- **Proyectos comunitarios:** A través de la Fundación Toyota y otras iniciativas, la empresa apoya programas educativos, ambientales y de desarrollo comunitario en las áreas donde opera.
- **Innovación tecnológica:** Toyota invierte en investigación y desarrollo para crear tecnologías que mejoren la eficiencia energética y la sostenibilidad, como sistemas de propulsión avanzados y soluciones de movilidad inteligente.

2.2 Teoría de Administración de Proyectos

La administración de proyectos es una disciplina fundamental en el mundo moderno, permitiendo a las organizaciones planificar, ejecutar y controlar proyectos de manera efectiva y eficiente. La Guía del PMBOK (Project Management Institute, 2021) publicada por el Project

Management Institute (PMI), es una referencia esencial que establece las mejores prácticas y estándares globales para la gestión de proyectos. En su Séptima Edición, Guía del PMBOK (Project Management Institute, 2021) presenta un enfoque renovado, centrado en principios y dominios de desempeño, que refleja las realidades dinámicas y complejas de los entornos de proyectos contemporáneos.

Esta sección proporciona un marco teórico robusto basado en la Guía del PMBOK (Project Management Institute, 2021), cubriendo los principios fundamentales de la dirección de proyectos, los dominios de desempeño, los diferentes enfoques de gestión de proyectos (predictivos, adaptativos e híbridos), así como las áreas de conocimiento y los ciclos de vida de los proyectos. Además, se discute la importancia de alinear los proyectos con la estrategia empresarial, gestionando portafolios y programas para maximizar el valor y asegurar el cumplimiento de los objetivos organizacionales.

El objetivo es proporcionar una comprensión profunda de los conceptos y prácticas de la administración de proyectos, destacando cómo estos se aplican específicamente en el contexto de Toyota North America. Esta teoría forma la base para desarrollar una metodología de gestión de proyectos que integre los principios de la Guía del PMBOK (Project Management Institute, 2021) con los valores y prácticas del Toyota Way, adaptándolos para la gestión de proyectos de inteligencia artificial y machine learning.

2.2.1 Principios de la dirección de proyectos

Un principio de la dirección de proyectos es una declaración fundamental que guía el comportamiento y las decisiones de los directores de proyectos y otros participantes en el proyecto. Según la Guía del PMBOK (Project Management Institute, 2021, pp. 21-58), los

principios proporcionan una base ética y profesional sobre la cual se construyen las prácticas de gestión de proyectos. La finalidad de estos principios es asegurar que todas las acciones y decisiones durante el ciclo de vida del proyecto estén alineadas con los valores y expectativas organizacionales y profesionales, promoviendo así el éxito del proyecto y el bienestar de los interesados.

Principios de la dirección de proyectos según la Guía del PMBOK (Project Management Institute, 2021, pp. 21-58) y operativización en el proyecto:

1. **Administración (Stewardship):**

Finalidad: Comprometerse con los estándares éticos y profesionales en todas las actividades del proyecto.

Operativización en el proyecto: Actuar con integridad, honestidad y transparencia en todas las interacciones, asegurando que las decisiones se tomen en el mejor interés del proyecto y sus interesados. Esto incluye mantener el cumplimiento de las directrices internas y externas, y demostrar un compromiso con los impactos financieros, sociales y ambientales de los proyectos.

2. **Equipo (Team):**

Finalidad: Fomentar una cultura de confianza, respeto y colaboración entre todos los miembros del equipo del proyecto y los interesados.

Operativización en el proyecto: Facilitar la comunicación abierta y honesta, promover el trabajo en equipo y resolver conflictos de manera constructiva, lo que permite alinear las culturas organizacionales y desarrollar el potencial del equipo para entregar los resultados deseados.

3. Valor (Value):

Finalidad: Enfocarse en la entrega de valor a los interesados a través del cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Operativización en el proyecto: Identificar y priorizar las necesidades de los interesados, asegurando que los entregables del proyecto aporten valor y cumplan con las expectativas. Esto se logra evaluando el progreso y adaptando el proyecto para maximizar el valor esperado.

4. Interesados (Stakeholder):

Finalidad: Entender y atender las necesidades y expectativas de los interesados del proyecto.

Operativización en el proyecto: Realizar análisis de interesados, involucrar a los interesados en el proceso de toma de decisiones y asegurar su satisfacción con los resultados del proyecto.

5. Pensamiento sistémico (Systems Thinking):

Finalidad: Adoptar un enfoque de sistemas y entender el proyecto en el contexto más amplio de la organización.

Operativización en el proyecto: Considerar las interdependencias entre los diferentes componentes del proyecto y cómo el proyecto impacta y es impactado por otros proyectos y programas. Esto permite al equipo del proyecto aprovechar las interacciones positivas del sistema para alcanzar resultados óptimos.

6. Liderazgo (Leadership):

Finalidad: Proveer liderazgo y dirección al equipo del proyecto, guiándolos hacia el logro de los objetivos del proyecto.

Operativización en el proyecto: Inspirar y motivar al equipo, establecer una visión clara y asegurar que todos los miembros del equipo entiendan y trabajen hacia los objetivos comunes. El liderazgo efectivo se adapta a las situaciones y reconoce las diferencias de motivación entre los miembros del equipo.

7. Adaptación (Tailoring):

Finalidad: Adaptar los enfoques, métodos y prácticas a las necesidades específicas del proyecto.

Operativización en el proyecto: Ajustar continuamente el enfoque del proyecto en función del contexto, los objetivos, los interesados, la gobernanza y el entorno. El

enfoque de "solo lo necesario" maximiza el valor, gestiona los costos y mejora la velocidad de entrega.

8. **Calidad (Quality):**

Finalidad: Comprometerse con la calidad en todas las actividades del proyecto.

Operativización en el proyecto: Establecer y seguir estándares de calidad, realizar auditorías de calidad y asegurar que los entregables cumplan con los requisitos especificados. Esto implica garantizar que los procesos del proyecto sean apropiados y lo más efectivos posible.

9. **Complejidad (Complexity):**

Finalidad: Reconocer y gestionar la complejidad en los proyectos.

Operativización en el proyecto: Identificar los elementos de complejidad y aplicar una variedad de métodos para reducir la cantidad o el impacto de la complejidad. Esto incluye la gestión de la incertidumbre, la ambigüedad y las interacciones del sistema que puedan surgir en cualquier punto del proyecto.

10. **Gestión del riesgo (Risk Management):**

Finalidad: Identificar y gestionar riesgos e incertidumbres que puedan afectar el proyecto.

Operativización en el proyecto: Realizar análisis de riesgos, desarrollar planes de respuesta a riesgos y monitorear continuamente las incertidumbres para mitigarlas proactivamente. La respuesta al riesgo debe ser proporcional a su importancia y estar acordada con los interesados relevantes.

11. Adaptabilidad y capacidad de recuperación (Adaptability and resilience):

Finalidad: Asegurar que la organización y el equipo del proyecto puedan adaptarse rápidamente a los cambios y mantener la resiliencia.

Operativización en el proyecto: Fomentar una mentalidad que valore los resultados sobre los productos y promueva la flexibilidad en los enfoques del proyecto para enfrentar desafíos imprevistos.

12. Cambio (Change Management):

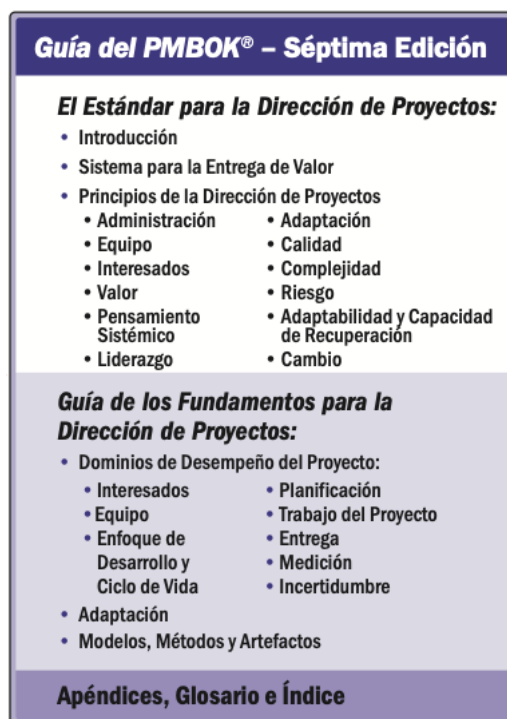
Finalidad: Gestionar el cambio de manera efectiva para garantizar la transición a un nuevo estado futuro.

Operativización en el proyecto: Preparar a las personas y grupos para adoptar nuevos comportamientos y procesos, empleando un enfoque estructurado para la gestión del cambio que involucre a los interesados y minimice la resistencia.

Los principios de la administración de proyectos se presentan en la Figura 2.

Figura 2

Principios de la administración de proyectos



Nota: Reproducido de *Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, por Project Management Institute, 2021, Project Management Institute.

2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto

Un dominio de desempeño es un conjunto de actividades, comportamientos y resultados relacionados que son críticos para la gestión efectiva de un proyecto. Los dominios de desempeño proporcionan un marco integral para gestionar proyectos de manera holística y asegurar que todas las áreas críticas sean abordadas adecuadamente. La finalidad de los dominios de desempeño es guiar a los directores de proyectos y sus equipos en la aplicación de las mejores

prácticas y principios de gestión de proyectos para lograr los objetivos del proyecto de manera eficiente y efectiva.

La guía del PMBOK (Project Management Institute, 2021) introduce ocho dominios de desempeño que representan áreas clave de enfoque para gestionar proyectos exitosamente:

1. **Interesados (Stakeholders):** Este dominio se enfoca en la identificación, análisis, gestión y compromiso de los interesados. Incluye actividades para comprender sus necesidades, expectativas y el impacto que pueden tener en el proyecto. Una gestión eficaz de los interesados asegura que sus expectativas se alineen con los objetivos del proyecto, mejorando la probabilidad de éxito.

2. **Equipo:** Centrado en la formación, desarrollo y liderazgo del equipo del proyecto. Incluye la definición de roles y responsabilidades, la creación de un ambiente colaborativo, y el manejo de conflictos. Un equipo bien gestionado es crucial para la entrega exitosa del proyecto, ya que la colaboración y la cohesión del equipo impactan directamente en la eficiencia y la calidad del trabajo.

3. **Desarrollo de la Estrategia y Enfoque (Development Approach and Life Cycle):** Este dominio aborda la definición y comunicación de la estrategia y el enfoque del proyecto, asegurando que esté alineado con los objetivos estratégicos de la organización. Tener una estrategia clara y un enfoque definido ayuda a guiar al equipo del proyecto y a alinear los esfuerzos con los objetivos organizacionales.

4. Planificación (Planning): Implica la creación de planes detallados que describen cómo se alcanzarán los objetivos del proyecto. Esto incluye la planificación del alcance, cronograma, presupuesto, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones. Una planificación adecuada proporciona una hoja de ruta clara para el proyecto, permitiendo gestionar expectativas y facilitar la toma de decisiones.

5. Trabajo del Proyecto (Project Work): Enfocado en la ejecución del trabajo necesario para cumplir con los objetivos del proyecto. Incluye la gestión de recursos, la implementación de los planes y la coordinación de actividades. La ejecución efectiva del trabajo del proyecto asegura que los productos y servicios se entreguen conforme a los requisitos establecidos.

6. Entrega (Delivery): Este dominio se centra en la entrega de los resultados del proyecto, asegurando que los entregables cumplan con los estándares de calidad y las expectativas de los interesados. La entrega efectiva es fundamental para la satisfacción de los interesados y el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

7. Medición y Control (Measurement): Comprende las actividades para medir el desempeño del proyecto, gestionar los cambios y tomar acciones correctivas cuando sea necesario. Incluye la monitorización del progreso y la evaluación del desempeño. El monitoreo continuo y el control permiten identificar desviaciones del plan y asegurar que el proyecto se mantenga en curso.

8. Incertidumbre (Uncertainty): Se enfoca en la identificación, evaluación y gestión de los riesgos e incertidumbres que pueden afectar el proyecto. Incluye la planificación de respuestas y la monitorización de riesgos. La gestión proactiva de riesgos y la incertidumbre ayudan a mitigar amenazas y aprovechar oportunidades, aumentando las posibilidades de éxito del proyecto.

Estos dominios de desempeño proporcionan un marco integral para la gestión de proyectos, asegurando que todas las áreas críticas sean abordadas de manera efectiva y que el proyecto se ejecute de manera alineada con los objetivos estratégicos de la organización.

2.2.3 Proyectos predictivos, proyectos adaptativos y proyectos híbridos

La guía del PMBOK (Project Management Institute, 2021) reconoce que los proyectos pueden ser gestionados mediante diferentes enfoques dependiendo de su naturaleza y contexto:

2.2.3.1 Proyectos Predictivos

Los proyectos predictivos, también conocidos como proyectos en cascada o de gestión tradicional, son aquellos en los que el alcance, el tiempo y el costo son determinados al inicio del proyecto y cualquier cambio en estos parámetros es controlado rigurosamente (Kerzner, 2017; Pinto, 2020).

Características Principales:

- **Planificación detallada:** Kerzner (2017) enfatiza la importancia de desarrollar un plan detallado desde el principio del proyecto, especificando todas las actividades y entregables.
- **Secuencialidad:** Pinto (2020) discute que las fases del proyecto se ejecutan de manera secuencial, comenzando con el inicio, seguido por la planificación, ejecución, monitoreo y control, y finalizando con el cierre.
- **Control de cambios:** El control de cambios en los proyectos predictivos es formal y estricto, lo cual es esencial para gestionar cualquier alteración en el alcance, el cronograma y el presupuesto (Kerzner, 2017).
- **Documentación extensa:** La documentación detallada es necesaria para cada fase del proyecto, lo que asegura que todos los aspectos estén bien documentados y controlados (Pinto, 2020).

2.2.3.2 Proyectos Adaptativos

Los proyectos adaptativos, también conocidos como proyectos ágiles, son aquellos que se gestionan de manera flexible y responden rápidamente a los cambios y la retroalimentación continua. Según Schwaber y Sutherland (2020), en *The Scrum Guide*, este tipo de gestión se facilita a través de iteraciones cortas y la retroalimentación continua. Highsmith (2010) en *Agile Project Management: Creating Innovative Products* explica cómo los métodos ágiles permiten a los equipos responder rápidamente a los cambios y entregar valor continuo.

Características Principales:

- **Iteraciones:** El trabajo se organiza en iteraciones cortas y repetitivas, cada una de las cuales produce un incremento del producto final (Schwaber & Sutherland, 2020).
- **Flexibilidad:** Los equipos están preparados para adaptarse a los cambios en los requisitos y prioridades de manera ágil (Highsmith, 2010).
- **Retroalimentación continua:** La retroalimentación de los interesados es incorporada continuamente, permitiendo ajustes frecuentes en el proyecto (Schwaber & Sutherland, 2020).
- **Colaboración:** Fomenta la colaboración cercana y constante entre el equipo del proyecto y los interesados (Highsmith, 2010).

2.2.3.3 Proyectos Híbridos

Los proyectos híbridos combinan elementos de los enfoques predictivos y adaptativos para aprovechar los beneficios de ambos métodos. Se utilizan técnicas predictivas para algunas partes del proyecto y técnicas ágiles para otras. Según Kerzner (2017), los proyectos híbridos permiten la flexibilidad necesaria en entornos cambiantes, mientras que Pinto (2020) destaca cómo estas metodologías combinadas pueden mejorar la entrega de valor en proyectos complejos.

Características Principales:

- **Flexibilidad en la metodología:** Se eligen las metodologías más adecuadas para diferentes partes del proyecto (Kerzner, 2017).

- **Planificación inicial y adaptabilidad:** Se realiza una planificación inicial global, pero se permite la adaptabilidad y los cambios en las fases posteriores (Pinto, 2020).
- **Mejores prácticas combinadas:** Combina las mejores prácticas de la gestión tradicional y la gestión ágil (Kerzner, 2017).
- **Gestión de cambios equilibrada:** Implementa un equilibrio entre el control de cambios estricto y la flexibilidad (Pinto, 2020).

2.2.3.4 Análisis y Síntesis:

Análisis del Proyecto en Contexto: El proyecto de implementación de una metodología de gestión de proyectos basada en la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2021) y los 15 principios de Toyota Way para proyectos de inteligencia artificial en Toyota North America se clasifica como un proyecto híbrido. Esta clasificación se justifica por los siguientes motivos:

1. **Planificación Inicial y Flexibilidad:** La implementación de una nueva metodología requiere una planificación detallada para establecer los principios y procesos. Sin embargo, la naturaleza innovadora de la inteligencia artificial y machine learning demanda flexibilidad y adaptabilidad para responder a descubrimientos y cambios en el entorno tecnológico.
2. **Combinación de Enfoques:** La integración de los principios de la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2021) y las buenas prácticas en administración de proyectos, que por su flexibilidad pueden ser aplicados a cualquier tipo de proyectos (Predictivos, Adaptativos, Híbridos), con los principios de Toyota Way, que enfatiza la mejora continua y

la flexibilidad, refleja una combinación de enfoques predictivos y adaptativos en ambas fuentes.

3. **Gestión de Riesgos y Cambios:** La necesidad de gestionar riesgos técnicos y de negocio en un entorno dinámico sugiere la adopción de prácticas ágiles que permiten iteraciones rápidas y ajustes continuos, mientras que las partes más estables y bien definidas del proyecto pueden beneficiarse de la planificación predictiva.

2.2.3.5 Justificación del Enfoque Híbrido:

La implementación de una metodología híbrida permitirá a Toyota North America aprovechar lo mejor de ambos mundos: la estructura y previsibilidad de los métodos predictivos para la planificación y el establecimiento de procesos, y la flexibilidad y capacidad de respuesta de los métodos adaptativos para la implementación y validación de la metodología en estudios de caso reales. Esto asegura que el proyecto pueda adaptarse a los cambios y desafíos a lo largo de su ciclo de vida, mientras mantiene un enfoque claro y alineado con los objetivos estratégicos de la organización.

2.2.4 Administración, dirección o gerencia de proyectos

La administración, dirección o gerencia de proyectos es el conjunto de actividades y procesos que se utilizan para planificar, ejecutar, monitorear y cerrar un proyecto de manera efectiva. Este enfoque se centra en la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para cumplir con los requisitos del proyecto y alcanzar sus objetivos.

Perspectiva de Autores Reconocidos:

Harold Kerzner define la administración de proyectos como la aplicación de una metodología y un conjunto de procesos para gestionar las tareas y recursos necesarios para completar un proyecto exitosamente. En su libro *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (2017), enfatiza la importancia de la planificación detallada y el control riguroso para asegurar la entrega de los proyectos dentro de los límites establecidos de tiempo, costo y calidad.

Puntos Clave:

Planificación rigurosa

Control de cambios

Gestión de riesgos

Comunicación efectiva

Jeffrey K. Pinto describe en su libro *Project Management: Achieving Competitive Advantage* (2019), describe la gerencia de proyectos como el proceso de liderar un equipo para alcanzar los objetivos específicos del proyecto dentro de las restricciones de tiempo, costo y alcance. Pinto resalta la importancia de la adaptación y la flexibilidad en la gestión de proyectos, especialmente en entornos dinámicos y cambiantes.

Puntos Clave:

- Liderazgo y dirección del equipo
- Adaptabilidad y flexibilidad
- Gestión de interesados
- Entrega de valor

Kathy Schwalbe describe en su libro *Information Technology Project Management* (2019), la administración de proyectos como la disciplina de organizar y gestionar recursos para que el proyecto se complete dentro de los límites definidos de alcance, tiempo y costo. Schwalbe enfatiza la importancia de las herramientas y técnicas de gestión de proyectos, así como la integración de los diferentes procesos y áreas de conocimiento.

Puntos Clave:

Organización y gestión de recursos

Integración de procesos y áreas de conocimiento

Uso de herramientas y técnicas de gestión

Alineación con los objetivos estratégicos

Análisis Comparativo:

Kerzner (2017) se enfoca en una metodología sistemática y el control riguroso como pilares fundamentales para la administración de proyectos.

Pinto (2019) destaca la importancia del liderazgo y la adaptabilidad, sugiriendo que la flexibilidad es crucial en entornos cambiantes.

Schwalbe (2019) pone énfasis en la integración de procesos y el uso de herramientas específicas para gestionar los proyectos de manera eficiente.

La administración, dirección o gerencia de proyectos es una disciplina integral que combina la planificación detallada, el liderazgo eficaz y el uso de herramientas y técnicas específicas para gestionar los recursos y las tareas del proyecto. La finalidad es asegurar que los proyectos se completen dentro de los límites establecidos de tiempo, costo y calidad, mientras se entrega el valor esperado a los interesados. Esta disciplina requiere una combinación de

habilidades técnicas y de gestión, así como la capacidad de adaptarse a los cambios y gestionar los riesgos de manera proactiva.

2.2.5 Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos

Las áreas de conocimiento en la gestión de proyectos, según ediciones anteriores de la Guía del PMBOK (Project Management Institute), han sido fundamentales para estructurar y organizar las actividades de gestión de proyectos. Cada área de conocimiento comprende un conjunto de conceptos, términos y actividades que forman parte de un campo de especialización dentro de la gestión de proyectos. Sin embargo, es importante notar que, en la edición más reciente de 2021, estas áreas de conocimiento no se describen como en versiones anteriores.

Las áreas de conocimiento en la gestión de proyectos, según la Guía del PMBOK (PMI, 2017), son fundamentales para estructurar y organizar las actividades de un proyecto de manera efectiva. Estas áreas comprenden los siguientes aspectos:

Descripción de las Áreas de Conocimiento:

- Gestión de la Integración del Proyecto

La gestión de la integración es clave para coordinar todos los elementos del proyecto y asegurar que estos funcionen de manera conjunta y armónica. Desde la iniciación hasta el cierre, esta área de conocimiento garantiza que los procesos y actividades del proyecto estén alineados con los objetivos globales y que cualquier cambio sea gestionado de manera coherente. Por ejemplo, durante la fase de ejecución, un director de proyecto debe integrar las actividades de

diferentes equipos para asegurar que el trabajo fluya sin interrupciones, evitando cuellos de botella y maximizando la eficiencia.

- Gestión del Alcance del Proyecto

El alcance del proyecto define qué está y qué no está incluido en el proyecto. Esta área de conocimiento es esencial para asegurar que todos los requisitos del cliente y los objetivos del proyecto sean cumplidos sin desviaciones. El trabajo de definir y gestionar el alcance incluye la creación de la declaración del alcance, la elaboración de la estructura de desglose del trabajo (WBS) y la verificación de los entregables. Un ejemplo común es en proyectos de construcción, donde definir con precisión el alcance puede prevenir problemas como la adición de características no solicitadas (scope creep), que pueden aumentar los costos y retrasar el proyecto.

- Gestión del Cronograma del Proyecto

Planificar y gestionar el tiempo dedicado a las actividades del proyecto es esencial para cumplir con los plazos establecidos. La gestión del cronograma implica la definición de las actividades necesarias, la secuenciación de estas, la estimación de la duración y el desarrollo del calendario del proyecto. Además, se requiere un seguimiento constante del progreso para asegurar que el proyecto se mantenga en el camino correcto. En el desarrollo de software, por ejemplo, los cronogramas son fundamentales para coordinar el trabajo de diferentes equipos (desarrollo, pruebas, implementación) y para asegurar que el software se entregue en las fechas acordadas.

- Gestión de los Costos del Proyecto

La gestión de los costos se enfoca en la estimación, presupuestación y control de los recursos financieros necesarios para completar el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Esto incluye el seguimiento de los gastos, la comparación con el presupuesto y la toma de acciones correctivas en caso de desviaciones. En proyectos de infraestructura, el control de costos es crítico, ya que los excesos pueden tener un impacto significativo en la viabilidad económica del proyecto. Además, la gestión efectiva de los costos permite optimizar el uso de los recursos, asegurando que el dinero se gaste de manera eficiente.

- Gestión de la Calidad del Proyecto

Esta área asegura que el proyecto cumpla con los estándares de calidad especificados. No se trata solo de verificar que los entregables finales cumplan con los requisitos, sino también de implementar procesos de calidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Por ejemplo, en la industria manufacturera, la gestión de la calidad incluye inspecciones y pruebas durante la producción para evitar defectos en los productos finales. La calidad en la gestión de proyectos también está relacionada con la satisfacción del cliente, ya que entregar productos o servicios que cumplan con sus expectativas es clave para el éxito del proyecto.

- Gestión de los Recursos del Proyecto

La gestión de los recursos implica la identificación, adquisición y gestión de los recursos humanos, materiales y equipos necesarios para completar el proyecto. Esto incluye la formación y desarrollo del equipo, la asignación de tareas y la gestión de conflictos. En proyectos de

construcción, la gestión de recursos es crucial para coordinar el trabajo de múltiples contratistas y subcontratistas, asegurando que los materiales y equipos estén disponibles cuando se necesiten y que el personal esté correctamente capacitado para realizar su trabajo.

- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

La comunicación efectiva es uno de los pilares de la gestión de proyectos. Esta área de conocimiento se centra en la planificación, gestión y monitoreo de las comunicaciones dentro del proyecto, garantizando que la información sea transmitida de manera oportuna y precisa a todos los interesados. En proyectos globales, donde los equipos pueden estar dispersos en diferentes ubicaciones, la gestión de las comunicaciones es esencial para asegurar que todos estén al tanto del progreso y de cualquier problema que surja. El uso de herramientas de comunicación y colaboración en línea se ha vuelto esencial en este aspecto.

- Gestión de los Riesgos del Proyecto

La gestión de riesgos implica identificar, analizar y responder a los riesgos que puedan afectar el proyecto. Esto incluye tanto los riesgos negativos (amenazas) como los positivos (oportunidades). La planificación de la gestión de riesgos es fundamental para minimizar el impacto de los riesgos negativos y maximizar las oportunidades que puedan surgir. En la industria de la tecnología, la gestión de riesgos puede incluir la identificación de posibles fallas de seguridad o la planificación de contingencias para interrupciones en el suministro de componentes.

- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Esta área se enfoca en la planificación, ejecución y control de las adquisiciones necesarias para el proyecto, como la compra de materiales, la contratación de servicios o la subcontratación de trabajos. La gestión de adquisiciones incluye la preparación de solicitudes de propuesta, la selección de proveedores y la administración de contratos. En proyectos de infraestructura, por ejemplo, la gestión efectiva de las adquisiciones es clave para asegurar que los materiales y servicios contratados cumplan con las especificaciones técnicas y se entreguen a tiempo.

- Gestión de los Interesados del Proyecto

Los interesados son todas las personas u organizaciones que pueden verse afectadas por el proyecto o que tienen un interés en su resultado. La gestión de interesados implica identificarlos, comprender sus necesidades y expectativas, y gestionar su participación en el proyecto. Esto es crucial para asegurar su apoyo y minimizar los conflictos que puedan surgir. En proyectos de implementación de nuevas tecnologías en una empresa, por ejemplo, la gestión de interesados es clave para garantizar que todos los departamentos estén alineados y que los usuarios finales acepten el cambio.

Con respecto a los procesos tenemos según la Guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017) que: Un proceso es un conjunto de actividades interrelacionadas que se llevan a cabo para crear un producto, servicio o resultado. En la gestión de proyectos, los procesos están organizados en cinco grupos principales:

Inicio: Define y autoriza el proyecto o una fase del proyecto.

Planificación: Establece el alcance, los objetivos y el curso de acción necesario para cumplir con los objetivos del proyecto.

Ejecución: Completa el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto para satisfacer las especificaciones del proyecto.

Monitoreo y Control: Realiza el seguimiento, revisa y regula el progreso y desempeño del proyecto, identificando áreas en las que se necesitan cambios y gestionando dichos cambios.

Cierre: Finaliza todas las actividades del proyecto o de una fase del proyecto para completar el trabajo formalmente.

En la Tabla 1, se pueden apreciar las áreas de conocimiento de la administración de proyectos, así como sus respectivos grupos de procesos.

Tabla 1*Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos*

Área de Conocimiento	Grupos de Procesos y Process	
	Grupo de Procesos	Procesos
Integración	Inicio	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
	Planificación	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
	Ejecución	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto
	Monitoreo y Control	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto
	Cierre	Cerrar el Proyecto o Fase
Alcance	Planificación	Planificar la Gestión del Alcance
	Planificación	Recopilar Requisitos
	Planificación	Definir el Alcance
	Planificación	Crear la EDT
	Monitoreo y Control	Validar el Alcance
Cronograma	Monitoreo y Control	Controlar el Alcance
	Planificación	Planificar la Gestión del Cronograma
	Planificación	Definir las Actividades
	Planificación	Secuenciar las Actividades
	Planificación	Estimar la Duración de las Actividades
Costos	Planificación	Desarrollar el Cronograma
	Monitoreo y Control	Controlar el Cronograma
	Planificación	Planificar la Gestión de los Costos
	Planificación	Estimar los Costos
	Planificación	Determinar el Presupuesto
Calidad	Monitoreo y Control	Controlar los Costos
	Planificación	Planificar la Gestión de la Calidad
	Ejecución	Gestionar la Calidad
	Monitoreo y Control	Controlar la Calidad
	Planificación	Planificar la Gestión de Recursos
Recursos	Planificación	Estimar los Recursos
	Ejecución	Adquirir Recursos
	Ejecución	Desarrollar el Equipo del Proyecto
	Ejecución	Dirigir el Equipo del Proyecto
	Monitoreo y Control	Controlar los Recursos
Comunicaciones	Planificación	Planificar la Gestión de las Comunicaciones
	Ejecución	Gestionar las Comunicaciones
	Monitoreo y Control	Monitorear las Comunicaciones
	Planificación	Planificar la Gestión de Riesgos
	Planificación	Identificar los Riesgos
Riesgos	Planificación	Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
	Planificación	Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
	Planificación	Planificar la Respuesta a los Riesgos
	Monitoreo y Control	Implementar la Respuesta a los Riesgos
	Monitoreo y Control	Monitorear los Riesgos
Adquisiciones	Planificación	Planificar la Gestión de las Adquisiciones
	Ejecución	Efectuar las Adquisiciones
	Monitoreo y Control	Controlar las Adquisiciones
Interesados	Inicio	Identificar a los Interesados
	Planificación	Planificar la Gestión de los Interesados
	Ejecución	Gestionar la Participación de los Interesados
	Monitoreo y Control	Monitorear la Participación de los Interesados

Nota: La Tabla 1 muestra las áreas de conocimiento y procesos adaptado de la *Guía del PMBOK (6ª edición)* (p.25), por Project Management Institute, 2017, PMI.

2.2.5.1 Ciclos de vida de los proyectos

El ciclo de vida de un proyecto se refiere a las distintas fases por las que pasa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Según la Guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017, p. 19), el ciclo de vida proporciona un marco básico para gestionar cualquier tipo de

proyecto, independientemente de su naturaleza o tamaño. Este marco puede adaptarse para abordar proyectos en diferentes industrias y con distintas características. A continuación, se describen los tipos de ciclos de vida según PMI.

2.2.5.2 Tipos de Ciclos de Vida

1. **Ciclo de Vida Predictivo** En este tipo de ciclo, también conocido como "ciclo de vida en cascada", el alcance, tiempo y costo del proyecto se definen en las fases tempranas. Es un enfoque más rígido, donde los cambios se gestionan cuidadosamente. Este ciclo es ideal para proyectos donde los requisitos son claros desde el principio y poco propensos a cambios.
2. **Ciclo de Vida Iterativo** Aquí, el alcance se define inicialmente, pero las estimaciones de tiempo y costo se revisan a medida que el proyecto avanza y el equipo de proyecto adquiere una mayor comprensión del producto. Las iteraciones permiten desarrollar el producto en ciclos repetidos, cada uno de los cuales aporta una mejora o avance.
3. **Ciclo de Vida Incremental** Este ciclo se caracteriza por la entrega de productos en una serie de incrementos que añaden funcionalidad al producto en cada iteración. El proyecto se considera completo solo cuando la última iteración ha sido entregada.
4. **Ciclo de Vida Adaptativo** También conocidos como ciclos de vida ágiles, estos ciclos son más flexibles y responden a los cambios de manera ágil. El alcance detallado se define y aprueba antes del comienzo de cada iteración. Es ideal para proyectos con requisitos en constante evolución.

5. **Ciclo de Vida Híbrido** Este ciclo combina elementos de los ciclos de vida predictivo y adaptativo, aprovechando las fortalezas de ambos enfoques. Se utiliza cuando ciertas partes del proyecto están bien definidas y otras requieren flexibilidad y adaptabilidad.

2.2.5.3 Fases de Ciclos de Vida

El ciclo de vida del proyecto, según el la Guía del PMNOK (Project Management Institute, 2017, 6ª ed.), se divide en varias fases, cada una con su propio conjunto de actividades y objetivos. A continuación, se detallan más las siguientes etapas clave:

Inicio del Proyecto

La etapa de Inicio del Proyecto es fundamental, ya que establece las bases para todo lo que sigue. Durante esta fase, se definen el propósito y los objetivos generales del proyecto. Se identifican los interesados clave (stakeholders) que tendrán una influencia significativa en el proyecto y se desarrolla el acta de constitución del proyecto (project charter). El acta de constitución es un documento que formaliza la autorización para el proyecto y define, entre otros elementos, los objetivos, el alcance preliminar y los recursos necesarios.

Esta fase también incluye la designación del gerente del proyecto, quien será responsable de la dirección del proyecto a lo largo de su ciclo de vida. Se realiza un análisis inicial de los interesados para comprender sus expectativas, influencias y cómo se debe gestionar su participación durante el proyecto. Finalmente, se obtiene la aprobación para proceder al siguiente nivel de planificación. Esta aprobación es crucial, ya que proporciona la autorización formal para asignar recursos y comenzar a desarrollar planes más detallados.

Organización y Preparación

En la fase de Organización y Preparación, también conocida como la fase de Planificación, se desarrollan los planes detallados que guiarán la ejecución y el control del proyecto. Durante esta etapa, el equipo del proyecto elabora planes que cubren todas las áreas del proyecto: alcance, cronograma, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones.

Una característica clave de esta fase es su naturaleza iterativa. A medida que el proyecto avanza, el plan puede revisarse y ajustarse según sea necesario. Esto es especialmente importante para proyectos complejos donde es probable que surjan nuevos riesgos o se descubran oportunidades de mejora en la planificación inicial. En esta fase, también se definen las líneas base del proyecto, que son las referencias contra las cuales se medirá el desempeño del proyecto. La creación de un plan de gestión de las comunicaciones es crítica para asegurar que todos los interesados reciban la información necesaria en el momento oportuno.

Ejecución del Trabajo

La fase de Ejecución del Trabajo es donde se lleva a cabo la mayor parte del esfuerzo del proyecto. Aquí es donde los planes creados en la fase de Organización y Preparación se ponen en acción. El equipo del proyecto realiza las tareas necesarias para cumplir con los objetivos del proyecto, lo que incluye la entrega de los productos o servicios especificados en el acta de constitución y en los planes de gestión.

Durante esta fase, la gestión efectiva del equipo es crucial. El gerente del proyecto debe asegurar que las tareas se asignen correctamente, que los recursos estén disponibles cuando se necesiten, y que el trabajo se realice según lo planificado. La comunicación y la coordinación son esenciales para evitar conflictos y resolver problemas que puedan surgir. También es en esta

fase donde se ejecutan los procesos de aseguramiento de la calidad para garantizar que los entregables cumplan con los estándares requeridos. Además, se monitorizan los riesgos identificados y se implementan respuestas según sea necesario.

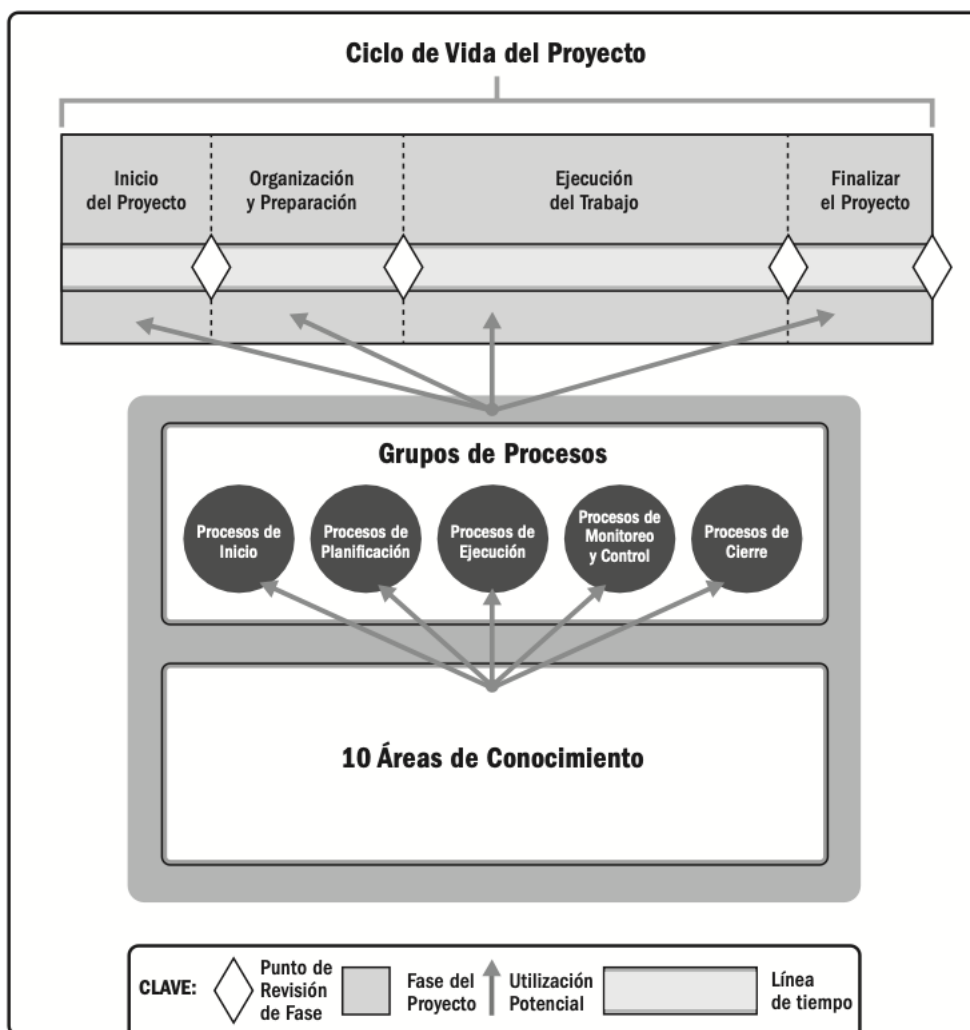
Finalizar el Proyecto

La fase de Finalización del Proyecto es donde se concluye formalmente el proyecto y se cierra. Este cierre incluye varias actividades críticas, como la entrega formal de los productos finales al cliente o usuario final, la liberación de los recursos del proyecto, y la documentación de las lecciones aprendidas.

Una parte importante de esta fase es la verificación de que todos los objetivos del proyecto se han alcanzado y que los entregables cumplen con los requisitos y expectativas del cliente. Se lleva a cabo una revisión del proyecto para evaluar qué funcionó bien y qué áreas podrían mejorarse en futuros proyectos. Esta fase también incluye el cierre administrativo, que implica la recopilación y archivo de toda la documentación del proyecto, el cierre de contratos con proveedores y la finalización de todas las actividades financieras relacionadas con el proyecto.

Finalmente, se puede realizar una evaluación de desempeño tanto del proyecto como del equipo. Esta evaluación no solo mide el éxito del proyecto en términos de cumplimiento de objetivos y entrega de valor, sino también la efectividad del equipo y de los procesos de gestión aplicados. El cierre formal del proyecto es comunicado a todos los interesados, marcando así el final oficial del proyecto y liberando al equipo del proyecto para que se concentre en otras tareas o proyectos.

Estas fases se presentan en la Figura 3 como parte del Ciclo de vida del Proyecto.

Figura 2*Fases del Ciclo de Vida del Proyecto***Gráfico 1-5. Interrelación entre los Componentes Clave de los Proyectos de la Guía del PMBOK®**

Nota: Reproducido de *Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, por Project Management Institute, 2017, Project Management Institute.

Harold Kerzner (2017) define el ciclo de vida de los proyectos como un proceso sistemático que consta de varias fases claramente delineadas, desde la conceptualización hasta la finalización del proyecto. Según Kerzner, las fases principales incluyen la iniciación, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre. Cada fase tiene sus propias actividades y objetivos, pero Kerzner enfatiza la importancia de la flexibilidad en la aplicación de estas fases, adaptándose a las necesidades específicas del proyecto y al entorno organizacional. Su enfoque es particularmente útil en proyectos de alta complejidad, donde la capacidad de adaptación y ajuste es esencial para el éxito. Como nota final, es importante destacar que no todos los proyectos pueden ser fácilmente divididos en fases de ciclo de vida (por ejemplo, los proyectos de investigación y desarrollo). Según Kerzner (2017), incluso dentro de la misma empresa, puede haber diferentes definiciones de las fases del ciclo de vida debido a la duración del cronograma, la complejidad del proyecto o la dificultad de gestionar esas fases.

El ciclo de vida del proyecto según Harold Kerzner (2017), se puede ver en la Figura 4.

Figura 3

Ciclo de Vida del Proyecto según Harold Kerzner

Ingeniería	Manufactura	Programación de Computadoras	Construcción
Inicio	Formación	Conceptual	Planificación, recopilación de datos y procedimientos
Definición	Crecimiento	Planificación	Estudios e ingeniería básica
Principal	Producción	Definición y diseño	Revisión mayor
Terminación	Finalización de la fase	Implementación	Ingeniería de detalle
	Auditoría final	Conversión	Superposición de ingeniería de detalle/construcción
			Construcción
			Pruebas y puesta en marcha

Nota: Adaptado de *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (12^a ed.), por H. Kerzner, 2017, John Wiley & Sons.

Kotler y Armstrong (2021) abordan el ciclo de vida de los proyectos principalmente desde la perspectiva del desarrollo de productos y marketing, destacando la importancia de cada fase para el éxito del proyecto. Según estos autores, el ciclo de vida de un proyecto se inicia con la fase de desarrollo de la idea, donde se identifican oportunidades en el mercado y se conceptualiza una idea de producto o servicio que satisfaga una necesidad específica. Esta fase incluye la investigación de mercado y la evaluación de la viabilidad de la idea, lo que permite una base sólida para avanzar a las siguientes etapas.

A continuación, Kotler y Armstrong describen la fase de desarrollo y prueba del concepto, donde la idea seleccionada se transforma en un concepto tangible. Esta fase es crucial para validar la funcionalidad y la aceptación del concepto mediante la creación de prototipos y pruebas en un entorno controlado. Esta etapa garantiza que el producto o servicio no solo cumpla con los requisitos técnicos, sino que también tenga una alta probabilidad de éxito en el mercado.

Finalmente, en la fase de comercialización y crecimiento, Kotler y Armstrong enfatizan la importancia de un lanzamiento estratégico del producto al mercado. Aquí, se implementan las estrategias de marketing, distribución y ventas para asegurar que el producto llegue efectivamente al consumidor final. Durante esta fase, el enfoque se desplaza hacia la expansión del mercado y la maximización de la rentabilidad del producto, asegurando que la empresa logre una posición competitiva sólida en el mercado. Esta fase también incluye la gestión del ciclo de vida del producto, considerando posibles expansiones o modificaciones para mantener su relevancia en el mercado.

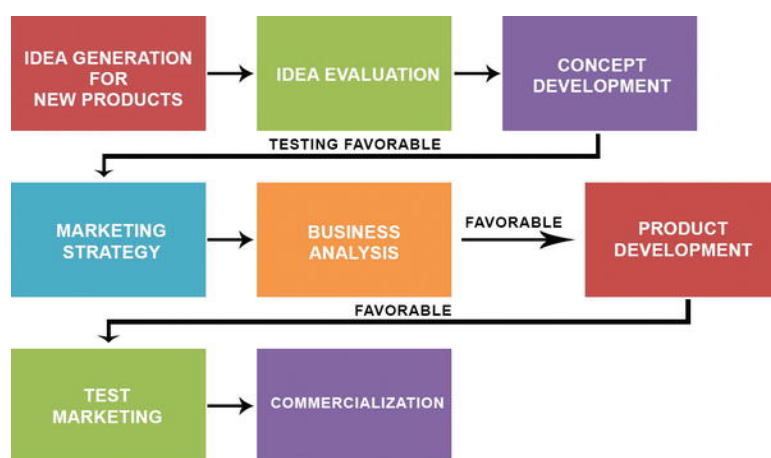
La perspectiva de Kotler y Armstrong es particularmente relevante en proyectos orientados al mercado y desarrollo de productos, donde la alineación con las necesidades del

consumidor y la capacidad de respuesta a las dinámicas del mercado son esenciales para el éxito del proyecto.

El ciclo de vida del proyecto según *Kotler y Armstrong* (2019), se puede ver en la Figura 4.

Figura 4

Ciclo de Vida del Proyecto según Kotler y Armstrong



Nota: Adaptado de "Ciclo de vida del proyecto" en *IntechOpen*

(<https://www.intechopen.com/chapters/59751>). Esta figura no está directamente relacionada con Kotler y Armstrong, pero se utiliza para ilustrar conceptos discutidos en su libro.

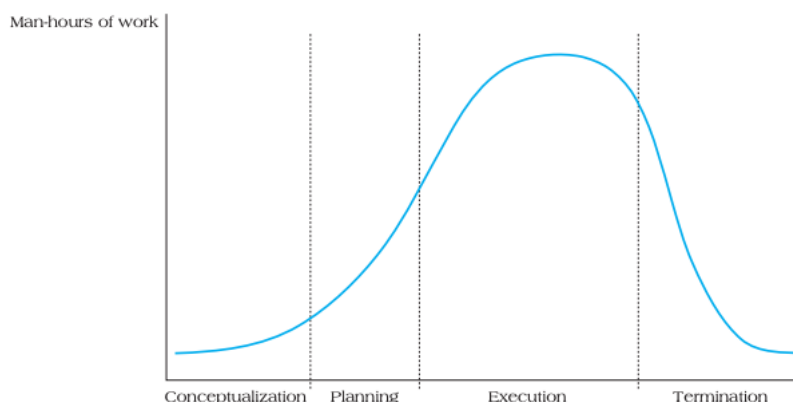
Jeffrey K. Pinto (2020) ofrece un enfoque que se centra en la importancia del liderazgo y la toma de decisiones durante el ciclo de vida del proyecto. Pinto identifica las mismas fases clásicas del ciclo de vida del proyecto, pero hace hincapié en la necesidad de una dirección clara y la capacidad de adaptación ante los cambios. Para Pinto, el éxito del proyecto no depende solo de seguir las fases predefinidas, sino de la habilidad del equipo de dirección para responder a las dinámicas cambiantes del entorno del proyecto. Pinto también sugiere que la flexibilidad en la

gestión de proyectos es clave para gestionar los desafíos inesperados que puedan surgir durante el ciclo de vida del proyecto.

El ciclo de vida del proyecto según Jeffrey K. Pinto (2020), se puede ver en la Figura 5.

Figura 5

Ciclo de Vida del Proyecto según Jeffrey K. Pinto



Nota: Adaptado de *Project Management: Achieving Competitive Advantage* (5th ed., p. 34), por Jeffrey K. Pinto, 2020, Pearson.

Ciclo de Vida del Proyecto actual

Un ciclo de vida híbrido combina elementos de enfoques predictivos y adaptativos. Este tipo de ciclo de vida permite la integración de las fases de planificación rigurosa y detallada, típicas de los enfoques predictivos, con la flexibilidad y capacidad de respuesta que caracterizan a los enfoques ágiles. En un ciclo de vida híbrido, las fases se adaptan según las necesidades específicas del proyecto, lo que permite una gestión más eficaz de los recursos y un mejor manejo de los riesgos.

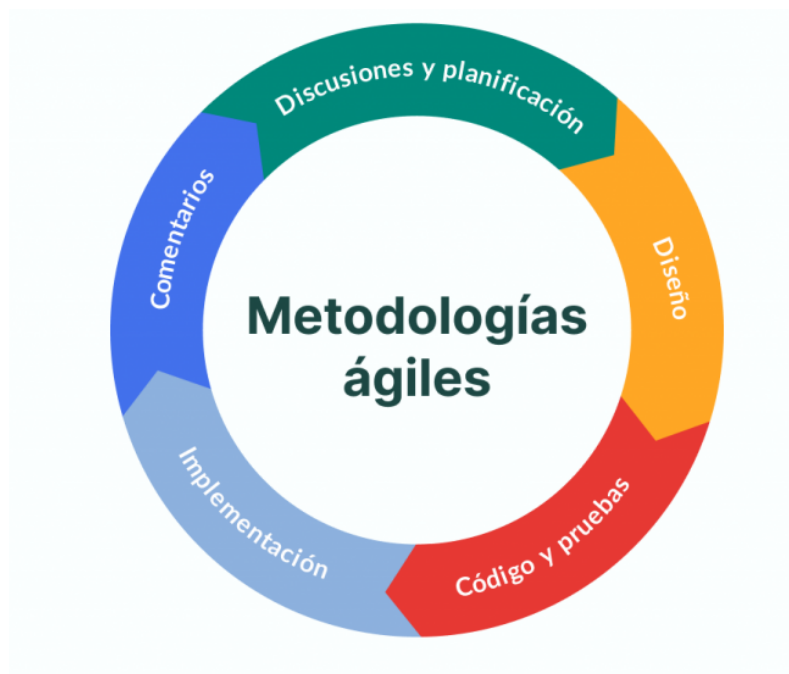
En el contexto del proyecto en Toyota, se opta por utilizar un ciclo de vida híbrido debido a la naturaleza compleja y dinámica que se desea lograr al generar una nueva propuesta de

gestión de proyectos dinámica. Este enfoque permite una planificación inicial robusta para las fases del proyecto que son bien comprendidas y predecibles, mientras que al mismo tiempo proporciona la flexibilidad necesaria para adaptarse a los cambios y ajustes que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto. La implementación de un ciclo de vida híbrido asegura que Toyota pueda responder de manera eficiente a los desafíos y oportunidades que se presenten, optimizando tanto la estabilidad como la agilidad en la gestión del mismo.

Un ejemplo de ciclo de vida del híbrido y ágil se puede ver en la Figura 7.

Figura 6

Ciclo de Vida Híbrido y Ágil



Nota: Adaptado de *Introducción a las Metodologías Ágiles: Una Guía Completa*, por GanttPRO, 2023, <https://blog.ganttpro.com/es/introduccion-a-las-metodologias-agiles-1/>.

Fases del Ciclo de Vida Híbrido definido para el proyecto:

Iniciación del Proyecto:

Esta fase se enfoca en la definición del proyecto y la obtención de las autorizaciones necesarias. Se identifican los interesados clave, se desarrolla el acta de constitución del proyecto (project charter), y se establecen los objetivos principales. En un enfoque híbrido, esta fase puede utilizar técnicas predictivas para asegurar que todos los elementos clave del proyecto estén claramente definidos desde el inicio.

Planificación Flexible:

En esta fase se combinan la planificación detallada y la flexibilidad. Se elabora un plan global que puede incluir cronogramas, presupuestos y alcances definidos, pero también se deja espacio para la adaptabilidad y la revisión constante, permitiendo ajustes a medida que se identifican nuevas necesidades o riesgos.

Desarrollo Iterativo y Secuencial:

Aquí es donde se diferencian los elementos del ciclo de vida predictivo y adaptativo. Las partes del proyecto que son bien conocidas se desarrollan de manera secuencial y lineal, mientras que las partes que necesitan mayor adaptabilidad se abordan mediante iteraciones ágiles que permiten revisiones continuas y entregas incrementales de valor.

Monitoreo y Adaptación Continua:

Durante la ejecución del trabajo, se monitorean constantemente los indicadores de desempeño del proyecto (KPIs). Se gestionan los cambios tanto en el alcance como en los

recursos y se realiza un control de calidad exhaustivo. Las revisiones regulares permiten ajustar el curso del proyecto en tiempo real para asegurar que se mantenga alineado con los objetivos.

Entrega y Evaluación Final:

Al finalizar las iteraciones y la ejecución secuencial, el proyecto se cierra formalmente. En esta fase se realiza una evaluación de todo el proyecto, asegurando que los productos finales cumplan con los requisitos de calidad y que se entreguen a tiempo. La documentación de las lecciones aprendidas y la liberación de recursos también son parte de esta fase.

2.2.6 Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos

La estrategia empresarial de Toyota se enfoca en la innovación, la calidad y la sostenibilidad. Los portafolios de proyectos alinean los programas y proyectos individuales con los objetivos estratégicos de la empresa. Los programas agrupan proyectos relacionados para lograr beneficios que no se podrían obtener gestionando los proyectos de forma independiente. Los proyectos son las unidades básicas que, al ser completados con éxito, contribuyen al logro de los objetivos estratégicos de Toyota (Project Management Institute, 2021).

- **Estrategia Empresarial:** La estrategia empresarial de Toyota se basa en la creación de valor a través de la innovación y la sostenibilidad. La empresa se centra en el desarrollo de tecnologías avanzadas, como la electrificación de vehículos, la inteligencia artificial y la conectividad, para mantenerse a la vanguardia de la industria automotriz. Además, Toyota busca reducir su impacto ambiental mediante la implementación de prácticas sostenibles en todas sus operaciones.

- **Portafolios de Proyectos:** Un portafolio de proyectos es un conjunto de proyectos y programas que se gestionan de manera coordinada para alcanzar los objetivos estratégicos de la organización. En Toyota, los portafolios se alinean con las prioridades estratégicas de la empresa, permitiendo una gestión eficiente de recursos y la maximización del valor entregado. La gestión del portafolio implica la selección, priorización y monitoreo continuo de los proyectos y programas para asegurar que estén alineados con la estrategia empresarial.
- **Programas:** Un programa es un grupo de proyectos interrelacionados que se gestionan de manera coordinada para obtener beneficios y control que no se lograrían si se gestionaran de manera independiente. En Toyota, los programas pueden incluir el desarrollo de una nueva línea de vehículos o la implementación de una iniciativa global de sostenibilidad. La gestión de programas se centra en la coordinación de proyectos para optimizar la utilización de recursos, reducir riesgos y mejorar la entrega de resultados.
- **Proyectos:** Los proyectos son esfuerzos temporales emprendidos para crear un producto, servicio o resultado único. En Toyota, los proyectos pueden abarcar desde el diseño y producción de un nuevo modelo de vehículo hasta la implementación de mejoras en la cadena de suministro. Cada proyecto contribuye al logro de los objetivos estratégicos de la empresa y se gestiona de acuerdo con las mejores prácticas de gestión de proyectos establecidas en la Guía del PMBOK (PMI, 2017).

Estos componentes (estrategia empresarial, portafolios, programas y proyectos) están interrelacionados y se gestionan de manera integrada para asegurar que Toyota pueda alcanzar sus objetivos estratégicos de manera eficiente y efectiva. La alineación de estos componentes con

la estrategia empresarial permite a Toyota mantenerse competitiva en el mercado global y continuar siendo líder en innovación y sostenibilidad.

2.3 Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés

El apartado de "Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés" es fundamental para el Proyecto Final de Graduación (PFG) ya que proporciona un marco teórico y contextual necesario para comprender la problemática u oportunidad abordada. Este apartado no solo describe el contexto actual y las investigaciones relevantes sobre el tema, sino que también sienta las bases conceptuales y teóricas que sustentan el proyecto. La inclusión de definiciones y teorías específicas permite una comprensión más profunda y rigurosa del tema, lo que es esencial para desarrollar soluciones bien fundamentadas. Al seguir las normas de citación APA 7° ed., se garantiza la credibilidad y el rigor académico del trabajo, evitando el plagio y proporcionando el debido reconocimiento a las fuentes originales.

Este análisis detallado es crucial para establecer la relevancia y la originalidad del proyecto dentro del campo de estudio, además de orientar adecuadamente el desarrollo y la aplicación de las metodologías seleccionadas. Consiste en un resumen de los aspectos más importantes que describen el estado de la cuestión, desarrollado en los apartados del PFG 2.3.1 y 2.3.2 en el Marco Teórico.

2.3.1 Situación actual del problema u oportunidad en estudio (estado de la cuestión)

El análisis de la situación actual del problema u oportunidad en estudio es fundamental para entender el contexto en el cual se desarrolla este proyecto. Este análisis incluye una revisión

de los antecedentes, la situación actual y las investigaciones realizadas sobre el tema, así como las soluciones y mejoras propuestas y sus resultados.

Los proyectos de inteligencia artificial (IA) y machine learning (ML) enfrentan desafíos únicos debido a la naturaleza innovadora y rápida evolución de estas tecnologías. La falta de una metodología consolidada que integre las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI y los principios de Toyota Way ha llevado a la necesidad de desarrollar un nuevo marco metodológico que permita gestionar estos proyectos de manera efectiva.

Actualmente, los proyectos de IA se gestionan utilizando una combinación de metodologías tradicionales y ágiles. Sin embargo, estas metodologías a menudo no abordan adecuadamente las necesidades específicas de los proyectos de IA, como la gestión de grandes volúmenes de datos, la integración de modelos de ML y la adaptabilidad a cambios rápidos en el entorno tecnológico. Por ejemplo, Toyota North America ha implementado proyectos que combinan enfoques predictivos y adaptativos para gestionar la complejidad y la incertidumbre inherentes a estos proyectos. Esta combinación ha permitido una mayor flexibilidad y capacidad de respuesta, pero también ha revelado la necesidad de una metodología más unificada y específica para los proyectos de IA.

La investigación realizada hasta ahora ha identificado varias áreas clave que requieren atención en la gestión de proyectos de IA. Estas áreas incluyen la integración de principios de gestión establecidos, la necesidad de metodologías adaptativas y la importancia de considerar los riesgos y la flexibilidad durante la ejecución del proyecto.

Además, se ha demostrado que la implementación de mejoras propuestas, como la integración de ML para la automatización de tareas repetitivas y la mejora de la precisión en la

predicción de riesgos y resultados, ofrece ventajas significativas. Estas investigaciones subrayan la importancia de desarrollar una metodología que combine las mejores prácticas de administración de proyectos con las capacidades avanzadas de ML (Machine Learning).

Las mejoras propuestas hasta ahora incluyen la implementación de prácticas ágiles para gestionar los riesgos técnicos y de negocio en un entorno dinámico, mientras que las partes más estables y bien definidas del proyecto se benefician de la planificación predictiva. Este enfoque híbrido permite aprovechar lo mejor de ambos mundos: la estructura y previsibilidad de los métodos predictivos y la flexibilidad y capacidad de respuesta de los métodos adaptativos.

Los resultados de la implementación de estas mejoras han sido variados, destacando la necesidad de una metodología más unificada y adaptativa. En Toyota North America, por ejemplo, la integración de los principios de Toyota Way con las prácticas recomendadas por el PMI ha mejorado la eficiencia y efectividad de los proyectos, pero también ha revelado áreas de mejora en la gestión de la incertidumbre y la adaptación a cambios rápidos.

El análisis integral del estado de la cuestión revela que, aunque se han logrado avances significativos en la gestión de proyectos de IA, aún existen desafíos importantes que deben abordarse. La combinación de prácticas predictivas y adaptativas ha demostrado ser efectiva, pero la falta de una metodología específica para proyectos de IA limita el potencial de estas mejoras.

Este proyecto busca desarrollar una metodología de gestión de proyectos que combine las mejores prácticas la Guía del PMBOK (Project Management Institute, 2021), y los principios de Toyota Way, adaptadas específicamente para proyectos de IA mediante el uso de ML. Esta

metodología permitirá generar variantes específicas del proceso según la finalidad del proyecto y la tecnología seleccionada, mejorando así la eficiencia y efectividad de los proyectos de IA.

En conclusión, la situación actual del problema resalta la necesidad de un enfoque más unificado y adaptativo en la gestión de proyectos de IA. Este análisis proporciona una base sólida para el desarrollo de una nueva metodología que combine las mejores prácticas de administración de proyectos con las capacidades avanzadas de ML, alineando así el proyecto con los estándares internacionales y los principios de gestión establecidos.

2.3.2 Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio

Para comprender la situación actual y los avances en la gestión de proyectos de inteligencia artificial (IA) y machine learning (ML), es esencial revisar las investigaciones más relevantes en este campo. Las investigaciones analizadas abarcan diversos aspectos de la gestión de proyectos, desde metodologías específicas hasta la integración de tecnologías avanzadas como ML para mejorar la toma de decisiones y la eficiencia operativa.

Investigaciones relevantes:

El enfoque ágil en la gestión de proyectos

García-Martínez (2019) explora cómo la metodología ágil puede ser aplicada en la gestión de proyectos. Este enfoque es particularmente relevante para proyectos de IA debido a su capacidad para adaptarse rápidamente a cambios y nuevos descubrimientos durante el ciclo de vida del proyecto.

Aplicaciones de machine learning en la gestión de riesgos de proyectos

Kim y Lee (2022) analizan cómo el aprendizaje automático puede ser utilizado para mejorar la gestión de riesgos en proyectos. Su aplicación es fundamental para el PFG, ya que busca potenciar el uso de ML en la administración de proyectos, facilitando la identificación y mitigación de riesgos de manera más precisa.

Principios de gestión de Toyota

Liker (2021) detalla los principios de gestión que han llevado al éxito a Toyota. Esta referencia es crucial para el PFG, ya que proporciona un marco para integrar estas prácticas en la gestión de proyectos de inteligencia artificial, promoviendo la mejora continua y la eficiencia.

Gestión de proyectos basada en datos

Li y Wang (2018) discuten cómo la gestión de proyectos puede beneficiarse del análisis de datos, un aspecto importante para el PFG que se enfoca en la aplicación de ML. La capacidad de analizar grandes volúmenes de datos y extraer insights accionables es esencial para la toma de decisiones informada.

Innovación en la gestión de proyectos

O'Reilly y Tushman (2019) abordan cómo manejar la innovación en proyectos, un aspecto relevante para el PFG que busca integrar nuevas tecnologías en la gestión de proyectos. La capacidad de gestionar la innovación y adaptarse a nuevas tecnologías es crucial para el éxito en el ámbito de la IA.

Integración de principios lean en la gestión de proyectos

Patel y Patel (2021) ofrecen una perspectiva sobre cómo los principios lean pueden ser incorporados en la gestión de proyectos para mejorar la eficiencia. Esta integración es relevante para el PFG al buscar sinergias entre Lean, Toyota Way y PMBOK, optimizando los procesos de gestión de proyectos de IA.

2.3.2.1 Metodologías de investigación que se han usado

En las investigaciones revisadas, se han utilizado diversas metodologías de investigación que varían según el enfoque y los objetivos de cada estudio. A continuación, se describen algunas de las metodologías más comunes y cómo podrían aplicarse en este proyecto.

1. **Método cualitativo.** Muchas investigaciones, como las de García-Martínez (2019), han utilizado métodos cualitativos para explorar la aplicabilidad de la metodología ágil en la gestión de proyectos. Este método implica la recopilación y análisis de datos no numéricos, como entrevistas y estudios de caso, para comprender profundamente los procesos y prácticas de gestión. Estas metodologías cualitativas pueden ser aplicadas en el presente proyecto para obtener una comprensión detallada de cómo las prácticas ágiles pueden integrarse con las metodologías tradicionales y las nuevas tecnologías de IA y ML.
2. **Análisis de datos cuantitativos.** Investigaciones como las de Kim y Lee (2022) utilizan análisis de datos cuantitativos para evaluar la eficacia de las aplicaciones de ML en la

gestión de riesgos. Este enfoque se basa en la recopilación y análisis de datos numéricos, utilizando herramientas estadísticas para identificar patrones y relaciones significativas. La aplicación de análisis cuantitativos en el presente proyecto puede proporcionar una base sólida para evaluar el impacto de la integración de ML en la gestión de proyectos, permitiendo la identificación de tendencias y la predicción de resultados con mayor precisión.

3. **Estudios de caso.** Liker (2021) y Li y Wang (2018) han empleado estudios de caso para examinar cómo los principios de gestión de Toyota y el análisis de datos se aplican en contextos reales. Esta metodología permite una exploración detallada de situaciones específicas, proporcionando insights prácticos y aplicables. Los estudios de caso pueden ser utilizados en este proyecto para analizar cómo otras organizaciones han implementado prácticas de gestión avanzadas y extraer lecciones aprendidas que pueden ser aplicadas a la metodología propuesta.
4. **Revisión bibliográfica.** O'Reilly y Tushman (2019) han llevado a cabo revisiones bibliográficas exhaustivas para consolidar el conocimiento existente sobre la innovación en la gestión de proyectos. Este método implica la recopilación y síntesis de literatura existente para identificar tendencias, lagunas y oportunidades de investigación. La revisión bibliográfica es una herramienta valiosa en este proyecto para asegurar que la metodología propuesta esté basada en el conocimiento más reciente y relevante en el campo de la gestión de proyectos y tecnologías de IA.
5. **Investigación acción.** Patel y Patel (2021) han utilizado la investigación acción para implementar y evaluar principios lean (un sistema de organización del trabajo que pone el

foco en la mejora del sistema de producción) en entornos de proyectos. Este enfoque colaborativo implica la participación de los investigadores en el proceso de implementación, permitiendo ajustes y mejoras continuas basadas en la retroalimentación. La investigación acción puede ser aplicada en este proyecto para desarrollar, probar y refinar la metodología propuesta en un entorno real, asegurando su eficacia y adaptabilidad.

Estas metodologías pueden ser aplicadas en este proyecto para desarrollar y validar una nueva metodología de gestión de proyectos que combine las mejores prácticas del PMI y los principios de Toyota Way con capacidades avanzadas de ML. Por ejemplo, se pueden utilizar estudios de caso para probar la metodología en contextos reales, análisis de datos cuantitativos para evaluar su eficacia y revisiones bibliográficas para asegurar que se basa en el conocimiento más actualizado.

2.3.2.2 Conclusiones y recomendaciones obtenidas

Las investigaciones revisadas han proporcionado conclusiones valiosas y recomendaciones que pueden ser aplicadas en este proyecto. A continuación, se resumen las principales conclusiones y aportes al tema del trabajo.

1. **Eficacia de la metodología ágil.** García-Martínez (2019) concluye que la metodología ágil es eficaz para gestionar proyectos en entornos dinámicos y cambiantes, como los de IA. Se recomienda integrar prácticas ágiles para mejorar la adaptabilidad y la capacidad de respuesta del equipo de proyecto. Esta recomendación es fundamental para el presente

proyecto, ya que la flexibilidad y la capacidad de adaptación son cruciales en proyectos de IA debido a la rápida evolución de la tecnología y las demandas del mercado.

2. **Aplicación de ML en la gestión de riesgos.** Kim y Lee (2022) demuestran que el ML puede mejorar significativamente la gestión de riesgos en proyectos. Recomendán utilizar algoritmos de ML para identificar y mitigar riesgos de manera más precisa y proactiva, optimizando así los resultados del proyecto. La implementación de ML en la gestión de riesgos es un componente clave de la metodología propuesta, ya que permite una gestión más eficaz de la incertidumbre y los riesgos asociados con los proyectos de IA.
3. **Integración de principios de Toyota.** Liker (2021) resalta la importancia de los principios de Toyota Way, como la mejora continua y el respeto por las personas, en la gestión de proyectos. Se recomienda incorporar estos principios para fomentar una cultura de excelencia y colaboración en el equipo de proyecto. La integración de estos principios es esencial para el éxito del presente proyecto, ya que promueve un entorno de trabajo colaborativo y orientado a la mejora continua.
4. **Beneficios del análisis de datos.** Li y Wang (2018) concluyen que el análisis de datos puede proporcionar perspectivas valiosas para la toma de decisiones en la gestión de proyectos. Se sugiere implementar herramientas de análisis de datos para monitorear el progreso del proyecto y tomar decisiones informadas basadas en datos. El uso de análisis de datos es fundamental en la metodología propuesta, ya que permite una gestión más precisa y basada en evidencia de los proyectos de IA.

5. **Gestión de la innovación.** O'Reilly y Tushman (2019) destacan la importancia de la gestión de la innovación para integrar nuevas tecnologías en proyectos. Recomendán adoptar un enfoque estructurado para gestionar la innovación, asegurando que las nuevas tecnologías se implementen de manera efectiva y eficiente. La gestión de la innovación es un aspecto crucial del presente proyecto, ya que la capacidad de integrar nuevas tecnologías de manera efectiva es esencial para el éxito en el ámbito de la IA.
6. **Eficiencia de los principios Lean.** Patel y Patel (2021) concluyen que los principios lean (un sistema de organización del trabajo que pone el foco en la mejora del sistema de producción) pueden mejorar significativamente la eficiencia de los proyectos. Se recomienda integrar estos principios para optimizar los procesos y reducir desperdicios, aumentando así la eficiencia operativa del proyecto. La aplicación de principios Lean en la metodología propuesta ayudará a optimizar los recursos y mejorar la eficiencia operativa del proyecto.

Estas conclusiones y recomendaciones proporcionan una base sólida para desarrollar una nueva metodología de gestión de proyectos que combine las mejores prácticas del PMI y los principios de Toyota Way con las capacidades avanzadas de ML. Al aplicar estas perspectivas, el proyecto puede lograr una mayor eficiencia, adaptabilidad y éxito en la gestión de proyectos de IA.

2.3.3 Otra teoría relacionada con el tema en estudio

En esta sección se presentan resúmenes de teorías y buenas prácticas que sirven de sustento al presente trabajo y complementan lo desarrollado en el marco teórico. Cada teoría o

práctica es debidamente citada según las normas APA, y se explica su aplicabilidad y relación con el tema del presente trabajo.

2.3.3.1 Teoría de los Ciclos de Vida de Proyectos aplicada a proyectos que integran la IA y ML

La teoría de los ciclos de vida de proyectos establece que los proyectos pasan por distintas fases desde su inicio hasta su finalización. Estas fases incluyen la iniciación, la planificación, la ejecución, el monitoreo y control, y el cierre. Cada fase tiene objetivos específicos y actividades clave que deben ser completadas para avanzar a la siguiente fase (Project Management Institute, 2021). En la fase de iniciación, se define el proyecto y se obtiene la aprobación para proceder. La planificación implica el establecimiento de objetivos detallados, la identificación de recursos necesarios y la elaboración de un cronograma. La ejecución se centra en la realización del trabajo planificado, mientras que el monitoreo y control aseguran que el proyecto se mantenga en curso y se realicen ajustes según sea necesario. Finalmente, la fase de cierre implica la finalización formal del proyecto y la evaluación de su éxito. La comprensión de los ciclos de vida de los proyectos es crucial para la gestión efectiva de proyectos de inteligencia artificial (IA) y machine learning (ML). En estos proyectos, las fases de planificación y ejecución son especialmente importantes debido a la necesidad de definir claramente los objetivos y parámetros del modelo de ML antes de su desarrollo. La integración de los ciclos de vida descritos en la guía del PMBOK (PMI, 2021) con los principios de Toyota Way puede mejorar la estructura y el control del proyecto, asegurando que cada fase se complete de manera eficiente y con alta calidad.

En proyectos de IA, la fase de iniciación puede incluir la identificación de necesidades de negocio específicas que la IA podría abordar, la evaluación de la viabilidad del proyecto y la obtención de la aprobación de los interesados clave. Durante la planificación, es crucial definir los objetivos del modelo de IA, seleccionar las tecnologías y herramientas adecuadas, y establecer un cronograma detallado que considere las iteraciones necesarias para el entrenamiento y la validación del modelo. La ejecución en proyectos de IA involucra la recolección y preparación de datos, el desarrollo y entrenamiento del modelo, y la realización de pruebas exhaustivas. El monitoreo y control son fundamentales para garantizar que el modelo cumpla con los criterios de desempeño establecidos y para realizar ajustes según sea necesario. Finalmente, el cierre del proyecto implica la implementación del modelo en un entorno de producción, la capacitación de los usuarios y la evaluación del impacto del proyecto en los objetivos de negocio.

Al integrar los ciclos de vida descritos en la guía del PMBOK (PMI, 2021) con los principios de Toyota Way, se puede fomentar una cultura de mejora continua y adaptación. Los principios de Toyota, como la resolución de problemas en el lugar (*genchi genbutsu*) y la mejora continua (*kaizen*), pueden aplicarse en cada fase del ciclo de vida del proyecto para asegurar que se mantenga un alto nivel de calidad y eficiencia. Por ejemplo, durante la fase de ejecución, se pueden implementar revisiones periódicas del progreso del proyecto y realizar ajustes basados en los datos y feedback (retroalimentación) recibidos. En la fase de cierre, la evaluación del proyecto puede incluir una revisión de lecciones aprendidas y recomendaciones para futuros proyectos.

2.3.3.2 Teoría de la Gestión del Cambio

La teoría de la gestión del cambio se centra en preparar, equipar y apoyar a las personas para que adopten cambios con éxito con el fin de impulsar el éxito organizacional y de los resultados. Según Kotter (1996), el cambio debe ser gestionado cuidadosamente para minimizar la resistencia y maximizar la aceptación. La gestión del cambio incluye pasos como la creación de una visión de cambio, la comunicación del cambio, la eliminación de obstáculos, y la consolidación de mejoras. Kotter identifica ocho pasos para una transformación exitosa: establecer un sentido de urgencia, formar una coalición poderosa, crear una visión para el cambio, comunicar la visión, empoderar a otros para actuar en la visión, crear victorias a corto plazo, consolidar las mejoras y producir más cambios, e institucionalizar los nuevos enfoques. La gestión del cambio es particularmente relevante en proyectos de IA y ML, ya que estos proyectos a menudo introducen nuevas tecnologías y métodos de trabajo que pueden ser disruptivos. La integración de prácticas de gestión del cambio ayuda a asegurar que los equipos y las partes interesadas adopten las nuevas tecnologías y procesos de manera efectiva. Al aplicar los principios de gestión del cambio de Kotter en combinación con los principios de Toyota Way, se puede facilitar una transición más suave y aumentar la probabilidad de éxito del proyecto. En el contexto de proyectos de IA, establecer un sentido de urgencia puede involucrar la comunicación de los beneficios y la necesidad de adoptar tecnologías de IA para mantenerse competitivo. Formar una coalición poderosa implica reunir a líderes y expertos en IA que puedan guiar y apoyar el proyecto. Crear una visión para el cambio puede incluir la definición de cómo la IA transformará los procesos de negocio y mejorará los resultados. Comunicar la visión

implica compartir esta visión con todos los miembros de la organización y asegurar que comprendan su papel en la implementación del cambio.

Empoderar a otros para actuar en la visión puede implicar proporcionar capacitación y recursos necesarios para que los empleados adopten y utilicen las nuevas tecnologías de IA. Crear victorias a corto plazo puede involucrar la implementación de pequeños proyectos piloto que demuestren el valor de la IA y generen entusiasmo y apoyo. Consolidar las mejoras y producir más cambios implica construir sobre estos éxitos iniciales y expandir el uso de IA en otras áreas de la organización. Finalmente, institucionalizar los nuevos enfoques significa integrar las prácticas de IA en la cultura y operaciones diarias de la organización.

La combinación de la gestión del cambio de Kotter con los principios de Toyota Way, como el respeto por las personas y el enfoque en la mejora continua, puede ayudar a crear un entorno donde los cambios tecnológicos se adopten de manera efectiva y se maximicen sus beneficios. Por ejemplo, el enfoque en el respeto por las personas puede asegurar que se consideren y aborden las preocupaciones y necesidades de los empleados durante el proceso de cambio, mientras que la mejora continua puede ayudar a refinar y optimizar las implementaciones de IA basadas en la retroalimentación recibida.

2.3.3.3 Teoría de la Mejora Continua (Kaizen)

La mejora continua, conocida como Kaizen en japonés, es un enfoque de gestión que se centra en realizar mejoras continuas en procesos, productos y servicios. Introducida por Masaaki Imai en su libro *"Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success"* (1986), esta teoría enfatiza la importancia de las pequeñas mejoras incrementales y la participación de todos los empleados en

el proceso de mejora. Kaizen se basa en principios como el trabajo en equipo, la disciplina personal, el mejoramiento moral, la calidad de los círculos y la sugerencia para mejoras. La teoría de la mejora continua es fundamental para la gestión de proyectos de IA y ML, donde las iteraciones y el refinamiento constante del modelo son necesarios para alcanzar resultados óptimos. Al aplicar los principios de Kaizen junto con los 15 principios de Toyota Way, los proyectos pueden beneficiarse de una cultura de mejora constante y adaptación, lo cual es crucial en un campo tan dinámico y en rápida evolución como la IA.

En proyectos de IA, la mejora continua puede implicar la evaluación regular del desempeño del modelo de ML y la implementación de ajustes y mejoras basadas en los resultados obtenidos. Esto puede incluir la actualización de los datos utilizados para entrenar el modelo, el ajuste de los parámetros del modelo y la exploración de nuevos algoritmos que puedan ofrecer un mejor desempeño. La participación de todos los miembros del equipo en el proceso de mejora también es esencial, ya que permite la identificación y resolución de problemas desde diferentes perspectivas.

Los principios de Kaizen también pueden aplicarse en la gestión de proyectos mediante la implementación de reuniones regulares de retroalimentación y revisión, donde se discuten los avances del proyecto, se identifican áreas de mejora y se desarrollan planes de acción para abordar los problemas detectados. Este enfoque promueve un ciclo continuo de mejora y adaptación, lo cual es crucial para el éxito en proyectos de IA.

La combinación de Kaizen con los principios de Toyota Way puede crear un entorno donde la mejora continua sea una parte integral de la cultura del equipo de proyecto. Por ejemplo, el

principio de Toyota de "ir y ver" (genchi genbutsu) puede complementarse con el enfoque de Kaizen en la resolución de problemas en el lugar de trabajo, asegurando que se tomen decisiones informadas basadas en la observación directa y la experiencia práctica. Además, el énfasis de Toyota en la eliminación de desperdicios puede integrarse con los principios de Kaizen para optimizar los recursos y mejorar la eficiencia operativa del proyecto.

3 Marco metodológico

En esta sección se describe el marco metodológico utilizado para el desarrollo del Proyecto Final de Graduación (PFG). El marco metodológico incluye las fuentes de información consultadas, los métodos de investigación aplicados, las herramientas empleadas, los supuestos y restricciones considerados, y los entregables generados. La importancia de esta sección radica en proporcionar una guía clara y estructurada sobre cómo se llevó a cabo la investigación, permitiendo la replicabilidad y validación de los resultados obtenidos. Este enfoque sistemático asegura que el proyecto se realice de manera rigurosa y basada en evidencia, lo cual es fundamental para garantizar la fiabilidad y validez de las conclusiones y recomendaciones del PFG.

3.1 Fuentes de información

En esta sección se describen las fuentes de información utilizadas en el Proyecto Final de Graduación (PFG). Las fuentes de información se dividen en primarias y secundarias, cada una con su importancia y aplicaciones específicas para la investigación.

3.1.1 Fuentes primarias

Las fuentes primarias son aquellas que proporcionan información original y directa, sin haber sido previamente interpretada o analizada. Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), "las fuentes primarias son esenciales para proporcionar datos directos y no interpretados previamente" (p.xx). Esto resalta la importancia de trabajar con datos en bruto, que no han pasado por ningún filtro de interpretación, lo que permite un análisis más auténtico y alineado con la realidad específica del proyecto. Por otro lado, Gómez y Londoño (2018) afirman

que "las fuentes primarias son fundamentales para la obtención de datos genuinos que reflejan la realidad del fenómeno investigado" (p.xx). Esta perspectiva enfatiza cómo las fuentes primarias no solo aportan datos auténticos, sino que también permiten al investigador captar la esencia y las particularidades del contexto que está estudiando. En el marco de un proyecto como el que se desarrolla en Toyota, basado en la aplicación de principios de gestión y tecnología avanzada, estas características de las fuentes primarias son cruciales para garantizar que las soluciones diseñadas sean verdaderamente representativas y aplicables al entorno real en el que se implementarán. Esto asegura que las conclusiones y recomendaciones del proyecto no solo sean válidas en un sentido teórico, sino que también tengan un impacto práctico y efectivo en la optimización de los procesos dentro de la organización.

En el contexto del proyecto en cuestión, enfocado en la integración de los principios de gestión de Toyota con las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI y la aplicación de inteligencia artificial, las fuentes primarias utilizadas incluyen entrevistas a expertos en inteligencia artificial y gestión de proyectos. Estos expertos provienen del área de Finanzas A&F de la compañía, lo que aporta una perspectiva crítica sobre cómo se pueden optimizar los procesos financieros mediante la aplicación de inteligencia artificial y principios de gestión avanzados. Estas fuentes son cruciales para obtener información precisa y actualizada que respalde el desarrollo metodológico del proyecto y asegure que las decisiones se basen en datos relevantes y específicos del sector financiero dentro de la compañía.

3.1.2 Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias son aquellas que han procesado información de fuentes primarias, a menudo transformando la información original a través de análisis, interpretaciones, o resúmenes. Según Gómez y Londoño (2018), "las fuentes secundarias permiten contextualizar y comparar hallazgos con estudios previos, enriqueciendo la base teórica y práctica de la investigación" (p.xx). Hernández Sampieri et al. (2014) también destacan que "las fuentes secundarias son esenciales para obtener un panorama amplio del estado actual del conocimiento sobre un tema, facilitando la identificación de vacíos en la literatura y la formulación de nuevas hipótesis" (p.xx).

La importancia de las fuentes secundarias en este tipo de trabajo radica en su capacidad para proporcionar un marco teórico sólido y bien fundamentado. Estas fuentes permiten a los investigadores comparar sus resultados con estudios previos, identificar tendencias y patrones, y contextualizar sus hallazgos dentro de un cuerpo más amplio de conocimiento. Además, las fuentes secundarias son útiles para corroborar la validez de las conclusiones y para aportar nuevas perspectivas que puedan no estar presentes en la investigación primaria.

Ejemplos de fuentes secundarias incluyen libros especializados, artículos de revistas académicas, informes de la industria, estudios de caso publicados, revisiones sistemáticas, y metanálisis, entre otras. En investigaciones sobre gestión de proyectos y la integración de tecnologías avanzadas, estas fuentes secundarias son especialmente valiosas para comprender cómo se han aplicado teorías y prácticas en diferentes contextos y para identificar lecciones aprendidas que puedan informar el desarrollo de nuevas metodologías.

El resumen de las fuentes de información utilizadas en este proyecto se presenta en la Tabla 2:

Tabla 2

Fuentes de Información Utilizadas

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
1. Analizar los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI, para identificar las áreas clave que pueden beneficiarse de la aplicación de un LLM y Machine Learning en la generación de variantes específicas del proceso de administración de proyectos de inteligencia artificial.	Entrevistas a expertos en gestión de proyectos y Machine Learning, Encuestas a profesionales en inteligencia artificial y administración de proyectos.	Libros especializados en inteligencia artificial aplicada a la gestión de proyectos, Artículos de revistas académicas sobre la integración de metodologías de gestión de proyectos y tecnología de Machine Learning
2. Desarrollar la metodología que integre los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos con las capacidades actuales y potenciales de un LLM, con el fin de crear un manual de administración de proyectos que genere variantes específicas del proceso según la finalidad del proyecto y la tecnología seleccionada.	Entrevistas a expertos en inteligencia artificial y gestión de proyectos.	Libros sobre metodologías híbridas de gestión de proyectos, Informes de la industria tecnológica, Estudios de caso relevantes.

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
3. Proponer un plan de implementación que detalle cómo un LLM y Machine learning puede ser aplicado en la generación de variantes específicas mediante el uso de ChatGPT durante las etapas de planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre de proyectos, siguiendo el manual desarrollado y respetando los principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos.	Encuestas a profesionales sobre la implementación de prácticas de gestión de proyectos en entornos tecnológicos.	Libros técnicos sobre planificación de proyectos, Informes de implementación de Machine Learning en la industria, Tesis académicas sobre gestión de proyectos y tecnología.
4. Evaluar la efectividad de la nueva metodología, mediante la generación de un ejemplo de plan de gestión de proyecto en base a un objetivo específico y la generación de las variantes específicas del mismo, para validar la hipótesis propuesta y la capacidad de un LLM y Machine learning para generar variantes sobre el plan base.	Estudios de caso específicos sobre proyectos de inteligencia artificial en la gestión de proyectos.	Libros sobre evaluación de metodologías de gestión de proyectos, Artículos científicos sobre la validación de modelos de Machine Learning, Publicaciones de conferencias relacionadas con la inteligencia artificial y la gestión de proyectos.

Nota: La Tabla 2 muestra las fuentes de información utilizadas, en correspondencia con cada objetivo, y según sean primarias o secundarias.

3.2 Métodos de Investigación

Los métodos de investigación son procedimientos sistemáticos y estructurados para obtener información y conocimiento sobre un fenómeno (Hernández Sampieri et al., 2014). Estos métodos son fundamentales porque proporcionan una base estructurada y sistemática para la recolección y análisis de datos, lo que garantiza la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos. En el contexto de proyectos de investigación y desarrollo, la utilización de métodos de investigación permite explorar, describir y analizar los fenómenos relacionados con la gestión de

proyectos y la integración de nuevas tecnologías de manera rigurosa. Estos métodos no solo ayudan a generar conocimiento nuevo y relevante, sino que también facilitan la toma de decisiones informadas durante el desarrollo del proyecto, asegurando que las conclusiones y recomendaciones se basen en evidencia sólida.

A continuación, se presentan los métodos utilizados en el PFG.

3.2.1 Método analítico-sintético

El método analítico-sintético implica descomponer un fenómeno en sus partes constituyentes para analizarlas detalladamente y luego sintetizar esa información para formar una visión coherente del todo. Este método fue utilizado para desglosar los principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017), analizando cada componente individualmente antes de integrarlos en una metodología unificada. Se examinó cada principio y práctica para identificar cómo se podría aplicar al contexto de proyectos de inteligencia artificial, y luego se sintetizó esta información para desarrollar un marco metodológico cohesivo.

3.2.2 Método inductivo

El método inductivo se basa en la observación de casos específicos para desarrollar generalizaciones o teorías (Hernández Sampieri et al., 2014). En el PFG, se utilizaron estudios de caso específicos de proyectos de IA y Machine Learning para observar cómo se implementaron las buenas prácticas descritas en la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2021) y los principios de Toyota. A partir de estas observaciones, se desarrollaron generalizaciones sobre

cómo estas prácticas pueden mejorar la gestión de proyectos de IA, formulando una metodología que se basa en la evidencia empírica.

3.2.3 Método deductivo

El método deductivo implica la formulación de hipótesis y teorías generales que se aplican a casos específicos para verificar su validez (Hernández Sampieri et al., 2014). Se formularon hipótesis sobre la efectividad de integrar las buenas prácticas descritas en la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017) y los principios de Toyota en la gestión de proyectos de IA. Estas hipótesis se aplicaron y probaron en estudios de caso específicos, verificando cómo estas prácticas influyen en la eficiencia y efectividad de los proyectos de IA.

Los métodos de investigación utilizados en este proyecto se presentan en la Tabla 3:

Tabla 3*Métodos de Investigación Utilizados*

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método inductivo	Método deductivo
1. Analizar los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI, para identificar las áreas clave que pueden beneficiarse de la aplicación de un LLM y Machine Learning en la generación de variantes específicas del proceso de administración de proyectos de inteligencia artificial.	Desglosar y analizar cada principio y práctica individualmente	Observar estudios de caso específicos para identificar patrones aplicables	Formular hipótesis sobre la integración de estas prácticas
2. Desarrollar la metodología que integre los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos con las capacidades actuales y potenciales de un LLM, con el fin de crear un manual de administración de proyectos que genere variantes específicas del proceso según la finalidad del proyecto y la tecnología seleccionada.	Sintetizar los componentes analizados en un marco metodológico cohesivo	Desarrollar generalizaciones a partir de observaciones de estudios de caso	Probar la aplicabilidad de la metodología en estudios de caso específicos
3. Proponer un plan de implementación que detalle cómo un LLM y Machine learning puede ser aplicado en la generación de variantes específicas mediante el uso de ChatGPT durante las etapas de planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre de proyectos, siguiendo el manual desarrollado y respetando los principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos.	Integrar los hallazgos en un plan de implementación estructurado	Generalizar a partir de estudios de caso sobre la implementación práctica	Validar el plan mediante su aplicación en proyectos específicos

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método inductivo	Método deductivo
4. Evaluar la efectividad de la nueva metodología, mediante la generación de un ejemplo de plan de gestión de proyecto en base a un objetivo específico y la generación de las variantes específicas del mismo, para validar la hipótesis propuesta y la capacidad de un LLM y Machine learning para generar variantes sobre el plan base.	Sintetizar los resultados de la implementación y evaluación	Desarrollar generalizaciones basadas en la evaluación de estudios de caso	Probar y validar la metodología mediante ejemplos prácticos de gestión

Nota: La Tabla 3 muestra los métodos de investigación utilizados, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.3 Herramientas

Las herramientas de gestión de proyectos son técnicas, procesos y software utilizados para facilitar la planificación, ejecución y control de los proyectos. Según Kerzner (2017), las herramientas de gestión de proyectos son indispensables para asegurar el control y seguimiento adecuado del proyecto. Por su parte, la Guía del PMBOK (Project Management Institute, 2021) define las herramientas de gestión de proyectos como instrumentos que ayudan a los gerentes de proyecto a lograr los objetivos del proyecto de manera eficiente y efectiva. Además, según Wysocki (2014) las herramientas permiten la integración de todas las actividades del proyecto, garantizando su alineación con los objetivos estratégicos de la organización.

3.3.1 Herramientas y su Finalidad

Análisis de SWOT

El análisis de SWOT es una herramienta que permite identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de un proyecto o empresa. Su finalidad es proporcionar una visión clara y estructurada de los factores internos y externos que pueden influir en el éxito del proyecto. Esta herramienta es crucial para la planificación estratégica y la toma de decisiones informadas (Kerzner, 2017).

Reuniones de Equipo

Las reuniones de equipo son encuentros planificados donde los miembros del equipo de proyecto se reúnen para discutir el progreso, resolver problemas y planificar actividades futuras. La finalidad de estas reuniones es fomentar la comunicación, la colaboración y la alineación del equipo hacia los objetivos del proyecto. También sirven para identificar y mitigar riesgos a tiempo (Project Management Institute, 2021).

Matriz de Responsabilidades

La matriz de responsabilidades, también conocida como matriz RACI (Responsable, Autoridad, Consultado, Informado), es una herramienta que define claramente las responsabilidades de cada miembro del equipo en relación con las tareas del proyecto. Su finalidad es asegurar que todos los involucrados entiendan sus roles y responsabilidades, lo que facilita la coordinación y evita confusiones (Wysocki, 2014).

Diagramas de Flujo

Los diagramas de flujo son representaciones gráficas que muestran el flujo de procesos y la secuencia de actividades en un proyecto. La finalidad de estos diagramas es ayudar a entender

y comunicar cómo se desarrollan los procesos, identificar ineficiencias y mejorar la gestión del flujo de trabajo (Project Management Institute, 2021).

Matriz de Trazabilidad de Requisitos

La matriz de trazabilidad de requisitos es una herramienta que vincula cada requisito del proyecto con su fuente y su estado de cumplimiento. Su finalidad es asegurar que todos los requisitos se cumplan y se verifiquen adecuadamente durante el ciclo de vida del proyecto. Esto ayuda a mantener la alineación del proyecto con los objetivos y requisitos del cliente (Kerzner, 2017).

Software de Gestión

El software de gestión de proyectos es una aplicación que facilita la planificación, ejecución y seguimiento de los proyectos. Su finalidad es proporcionar herramientas para la asignación de recursos, la programación de tareas, la gestión de riesgos y la comunicación del equipo. Este software mejora la eficiencia y efectividad de la gestión del proyecto (Wysocki, 2014).

Cronogramas

Los cronogramas son representaciones gráficas del tiempo necesario para completar las tareas del proyecto. Su finalidad es planificar y controlar el progreso del proyecto, asegurando que todas las actividades se realicen dentro del tiempo previsto. Los cronogramas ayudan a identificar posibles retrasos y a planificar acciones correctivas (Project Management Institute, 2021).

Matriz de Riesgos

La matriz de riesgos es una herramienta que identifica, evalúa y prioriza los riesgos del proyecto. Su finalidad es facilitar la gestión de riesgos al proporcionar una visión clara de los posibles problemas y sus impactos. Esto permite al equipo de proyecto planificar estrategias de mitigación y respuesta a riesgos (Kerzner, 2017).

Software de Planificación

El software de planificación es una aplicación que ayuda a crear, gestionar y controlar los planes del proyecto. Su finalidad es mejorar la eficiencia de la planificación y asegurar que todas las actividades del proyecto se coordinen adecuadamente. Este software permite ajustar los planes en tiempo real y facilita la colaboración del equipo (Wysocki, 2014).

Indicadores de Desempeño

Los indicadores de desempeño son métricas que se utilizan para medir y evaluar el progreso y éxito del proyecto. Su finalidad es proporcionar una base objetiva para tomar decisiones y ajustar las estrategias del proyecto según sea necesario. Estos indicadores ayudan a monitorear la salud del proyecto y a identificar áreas de mejora (Project Management Institute, 2021).

Informes de Progreso

Los informes de progreso son documentos que detallan el estado actual del proyecto, incluyendo el avance de las tareas, los problemas encontrados y las decisiones tomadas. Su finalidad es mantener a todas las partes interesadas informadas sobre el progreso del proyecto y facilitar la toma de decisiones informadas (Kerzner, 2017).

Revisión de Pares

La revisión de pares es un proceso en el que los miembros del equipo revisan el trabajo de sus colegas para asegurar la calidad y la conformidad con los estándares del proyecto. Su finalidad es mejorar la calidad del trabajo, identificar errores y promover el aprendizaje colaborativo. Esta práctica también ayuda a mantener la consistencia y la integridad del proyecto (Wysocki, 2014).

En la Tabla 4, se definen las herramientas utilizadas para cada objetivo propuesto.

Tabla 4*Herramientas Utilizadas*

Objetivos	Herramientas Utilizadas
	Herramientas
1. Analizar los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI, para identificar las áreas clave que pueden beneficiarse de la aplicación de un LLM y Machine Learning en la generación de variantes específicas del proceso de administración de proyectos de inteligencia artificial.	Análisis de SWOT, Reuniones de equipo, Matriz de responsabilidades
2. Desarrollar la metodología que integre los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos con las capacidades actuales y potenciales de un LLM, con el fin de crear un manual de administración de proyectos que genere variantes específicas del proceso según la finalidad del proyecto y la tecnología seleccionada.	Diagramas de flujo, Matriz de trazabilidad de requisitos, Software de gestión
3. Proponer un plan de implementación que detalle cómo un LLM y Machine learning puede ser aplicado en la generación de variantes específicas mediante el uso de ChatGPT durante las etapas de planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre de proyectos, siguiendo el manual desarrollado y respetando los principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos.	Cronogramas, Matriz de riesgos, Software de planificación
4. Evaluar la efectividad de la nueva metodología, mediante la generación de un ejemplo de plan de gestión de proyecto en base a un objetivo específico y la generación de las variantes específicas del mismo, para validar la hipótesis propuesta y la capacidad de un LLM y Machine learning para generar variantes sobre el plan base.	Indicadores de desempeño, Informes de progreso, Revisión de pares

Nota: La Tabla 4 muestra las herramientas utilizadas, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.4 Supuestos y restricciones

Los supuestos y restricciones son elementos clave que afectan tanto la planificación como la ejecución de un proyecto. Ambos conceptos, aunque relacionados, tienen un impacto distinto en la manera en que se gestiona un proyecto.

Kerzner (2017) define los supuestos como "condiciones que se consideran verdaderas para los fines de la planificación del proyecto". Es decir, los supuestos son aquellas premisas que se toman como ciertas para poder avanzar en la planificación sin necesidad de una verificación inmediata. Estos supuestos facilitan la toma de decisiones tempranas en el proyecto, permitiendo que el equipo avance con un marco de referencia claro, aunque no completamente verificado.

Por su parte, el Project Management Institute (PMI, 2021) amplía esta definición al describir los supuestos como "factores que, para los fines de planificación, se consideran ciertos, reales o ciertos, sin necesidad de prueba". Aquí, el PMI enfatiza la naturaleza provisional de los supuestos, subrayando que son elementos que, aunque no hayan sido confirmados, se asumen para poder llevar a cabo la planificación de manera efectiva.

En cuanto a las restricciones, Kerzner (2017) las define como "limitaciones que afectan la ejecución del proyecto". Estas restricciones pueden ser de diversa índole, incluyendo limitaciones de tiempo, recursos o alcance, y actúan como barreras que el equipo de proyecto debe gestionar y superar para lograr los objetivos.

De manera similar, el PMI (2021) describe las restricciones como "factores que limitan las opciones del equipo del proyecto". Aquí, se destaca que las restricciones no solo dificultan la

ejecución, sino que también constriñen las alternativas disponibles para el equipo, obligando a tomar decisiones dentro de un marco más reducido.

En resumen, mientras los supuestos permiten la planificación en condiciones de incertidumbre, las restricciones delinean los límites dentro de los cuales el proyecto debe operar. Ambas herramientas conceptuales son fundamentales para una gestión de proyectos eficaz, ya que permiten al equipo proyectar y adaptarse a las realidades y limitaciones del entorno del proyecto.

3.4.1 Ejemplos de Supuestos

1. Acceso ilimitado a la literatura y fuentes de información relevantes.
2. Hay Disponibilidad de expertos para entrevistas.
3. Es posible la Validación de la metodología a través de estudios de caso reales.
4. Hay Disponibilidad de recursos tecnológicos.

3.4.2 Ejemplos de Restricciones

1. Tiempo limitado para el desarrollo del proyecto.
2. Escasos recursos financieros disponibles.
3. Acceso restringido a ciertos datos sensibles.
4. Poca Disponibilidad de participantes para la validación.

Los supuestos y restricciones, y su relación con los objetivos del proyecto final de graduación, se ilustran en la Tabla 5, a continuación.

Tabla 5*Supuestos y restricciones*

Objetivos	Supuestos y Restricciones	
	Supuestos	Restricciones
1. Analizar los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI, para identificar las áreas clave que pueden beneficiarse de la aplicación de un LLM y Machine Learning en la generación de variantes específicas del proceso de administración de proyectos de inteligencia artificial.	Acceso ilimitado a literatura relevante y fuentes de información actualizadas. Disponibilidad de expertos para realizar entrevistas y consultas.	Calidad de datos variable (algunos conjuntos de datos pueden ser de calidad deficiente o incompletos). Disponibilidad limitada de datos relevantes debido a restricciones en la accesibilidad y confidencialidad.
2. Desarrollar la metodología que integre los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos con las capacidades actuales y potenciales de un LLM, con el fin de crear un manual de administración de proyectos que genere variantes específicas del proceso según la finalidad del proyecto y la tecnología seleccionada.	Disponibilidad de recursos tecnológicos avanzados y acceso a estudios de caso representativos. Posibilidad de validar la metodología a través de estudios de caso reales.	Confidencialidad de la información del proyecto y restricciones para compartir datos fuera de la organización. Calidad de datos insuficiente (datos incompletos o no estandarizados).

Objetivos	Supuestos y Restricciones	
	Supuestos	Restricciones
3. Proponer un plan de implementación que detalle cómo un LLM y Machine learning puede ser aplicado en la generación de variantes específicas mediante el uso de ChatGPT durante las etapas de planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre de proyectos, siguiendo el manual desarrollado y respetando los principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos.	Acceso a proyectos reales para aplicar la metodología de forma controlada y con resultados medibles. Participación activa de los interesados clave durante la implementación.	Restricciones legales y normativas que puedan limitar la aplicabilidad de la metodología en ciertos contextos. Tiempo limitado para la implementación y validación completa del plan.
4. Evaluar la efectividad de la nueva metodología, mediante la generación de un ejemplo de plan de gestión de proyecto en base a un objetivo específico y la generación de las variantes específicas del mismo, para validar la hipótesis propuesta y la capacidad de un LLM y Machine learning para generar variantes sobre el plan base.	Disponibilidad de participantes clave para validar la metodología a través de pruebas iterativas. Acceso a recursos y herramientas necesarias para la implementación del ejemplo de proyecto.	Disponibilidad limitada de participantes clave para retroalimentación continua debido a compromisos en otros proyectos. Escasos recursos financieros para realizar pruebas extensivas y ajustes iterativos.

Nota: La Tabla 5 muestra supuestos y restricciones utilizadas en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.5 Entregables

Los entregables son productos, servicios o resultados específicos que se generan como resultado de la ejecución de un proyecto. Según el Project Management Institute (2021), "los entregables son cualquier producto, resultado o capacidad única y verificable para realizar un

servicio que debe producirse para completar un proceso, fase o proyecto". Kerzner (2017) define los entregables como "los resultados tangibles e intangibles que se esperan al final del proyecto o durante el transcurso de este, y que son necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto".

Los entregables, y su relación con los objetivos del proyecto final de graduación, se ilustran en la Tabla 6, a continuación.

Tabla 6*Entregables*

Objetivos	Entregables del proyecto
	Entregable
1. Analizar los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI, para identificar las áreas clave que pueden beneficiarse de la aplicación de un LLM y Machine Learning en la generación de variantes específicas del proceso de administración de proyectos de inteligencia artificial.	Informe detallado del análisis de los principios y prácticas. Contendrá una evaluación crítica y un resumen de los hallazgos más importantes.
2. Desarrollar la metodología que integre los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos con las capacidades actuales y potenciales de un LLM, con el fin de crear un manual de administración de proyectos que genere variantes específicas del proceso según la finalidad del proyecto y la tecnología seleccionada.	Manual de la metodología integrada. Incluirá los pasos detallados, ejemplos prácticos y recomendaciones para la implementación.
3. Proponer un plan de implementación que detalle cómo un LLM y Machine learning puede ser aplicado en la generación de variantes específicas mediante el uso de ChatGPT durante las etapas de planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre de proyectos, siguiendo el manual desarrollado y respetando los principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos.	Plan de implementación detallado. Describirá las fases del proyecto, las actividades específicas, el cronograma y los recursos necesarios.
4. Evaluar la efectividad de la nueva metodología, mediante la generación de un ejemplo de plan de gestión de proyecto en base a un objetivo específico y la generación de las variantes específicas del mismo, para validar la hipótesis propuesta y la capacidad de un LLM y Machine learning para generar variantes sobre el plan base.	Ejemplo de plan de gestión y evaluación de su efectividad. Incluirá un caso práctico de aplicación de la metodología, resultados obtenidos y análisis de efectividad.

Nota: La Tabla 6 muestra los entregables del proyecto, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

4 Desarrollo

4.1 El modelo de gestión Toyota Way

El Toyota Way, en su segunda edición (Liker & Convis, 2021), se reconoce como uno de los sistemas de gestión organizacional más influyentes del siglo XXI. Más allá de un método industrial, representa una filosofía de gestión integral que busca equilibrar el rendimiento operativo con el desarrollo humano. Su aplicación trasciende el ámbito automotriz, extendiéndose a diversos sectores que buscan excelencia, eficiencia y sostenibilidad en sus operaciones.

El modelo se fundamenta en la premisa de que la mejora continua (Kaizen) y el respeto por las personas (Respect for People) son los pilares que sostienen el crecimiento sostenible de una organización. Dicho enfoque no se centra únicamente en los resultados, sino en el fortalecimiento de las capacidades internas que los hacen posibles: las personas, los procesos y la cultura. En la segunda edición, este concepto se amplía para responder a los desafíos del siglo XXI, integrando la necesidad de pensamiento estratégico, innovación y adaptación tecnológica sin perder su esencia humana.

El Toyota Way se estructura en torno a cuatro pilares; las llamadas 4P: Philosophy (Filosofía), Process (Proceso), People & Partners (Personas y Socios) y Problem Solving (Resolución de Problemas). A estos pilares se añade un nuevo eje transversal, Scientific Thinking (Pensamiento Estratégico), que actúa como puente entre la visión organizacional y la ejecución práctica, garantizando coherencia entre los objetivos estratégicos y las acciones operativas.

4.1.1 Las 4P y el eje Strategic Thinking

1. **Philosophy (Filosofía):** Este pilar se centra en adoptar una visión a largo plazo, incluso a costa de los resultados financieros inmediatos. Implica que toda decisión debe responder a un propósito superior que contribuya al bienestar organizacional, social y ambiental. La Filosofía representa la identidad moral y estratégica de la empresa, funcionando como brújula para todas las operaciones.

2. **Process (Proceso):**

El pilar del proceso busca garantizar un flujo continuo de trabajo que elimine desperdicios (Muda), sobrecargas (Muri) y variaciones innecesarias (Mura). Para Toyota, la calidad y la eficiencia surgen de la estandarización, la visualización de los problemas y la detección temprana de desviaciones. La gestión por procesos se considera el vehículo para exponer los fallos estructurales y facilitar la mejora continua.

3. **People & Partners (Personas y Socios):**

Toyota concibe el talento humano como el recurso más valioso y la fuente principal de innovación. Este pilar promueve la formación de líderes que entienden profundamente el trabajo, el fortalecimiento de equipos colaborativos y la creación de relaciones de confianza con proveedores y socios estratégicos. El respeto y el desarrollo conjunto constituyen la base para la resiliencia organizacional.

4. **Problem Solving (Resolución de Problemas):**

Representa la capacidad organizativa para aprender, reflexionar y mejorar continuamente. En el Toyota Way, cada error es una oportunidad de aprendizaje, y cada desafío un estímulo para la innovación. Este pilar se materializa mediante el ciclo PDCA (Plan–Do–

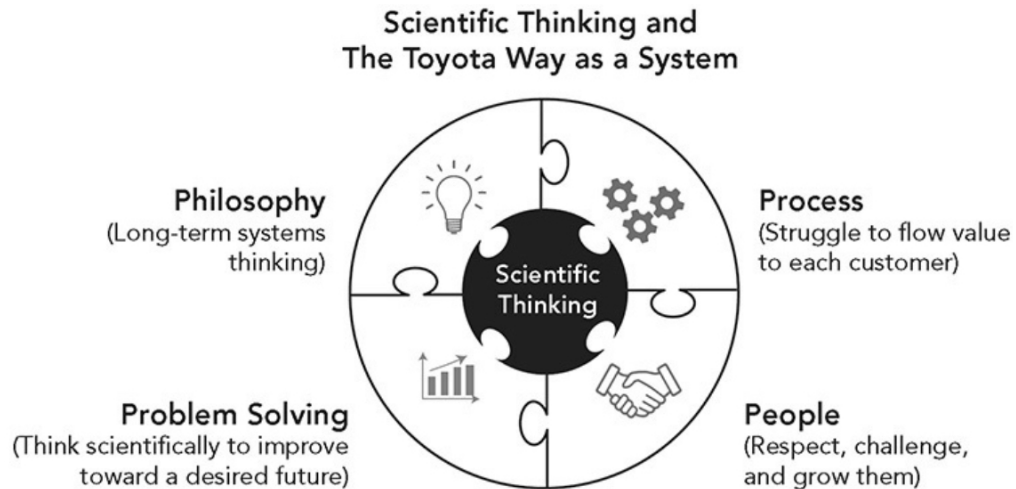
Check–Act) y la práctica del Hansei (reflexión crítica), que asegura que la mejora no sea accidental, sino estructurada.

5. Scientific Thinking (Pensamiento Científico):

En la segunda edición, Jeffrey Liker introduce este nuevo componente como respuesta a la creciente complejidad del entorno empresarial. El pensamiento científico conecta la filosofía con los procesos, traduce la visión organizacional en objetivos medibles y garantiza la alineación entre propósito, planificación y ejecución. Este eje reconoce que una empresa moderna no solo debe ser eficiente, sino también ágil, anticipativa y capaz de adaptarse a entornos tecnológicos cambiantes.

Figura 7

Pensamiento Científico y Toyota Way como un Sistema



Nota. Tomado de *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer* (2ª ed., p. XX), por J. K. Liker, 2021, McGraw-Hill Education. Copyright 2021 por McGraw-Hill Education.

4.1.2 Los 15 principios del Toyota Way (Segunda Edición)

Los 15 principios del Toyota Way se distribuyen dentro de las 4P, conformando un sistema coherente de valores y prácticas que orientan el comportamiento organizacional. A continuación, se presentan los principios junto con su traducción oficial al español y una breve interpretación de su aplicación general.

1. Filosofía

1. Basar las decisiones de gestión en una filosofía a largo plazo:

Las decisiones deben reflejar un propósito que trascienda los beneficios inmediatos, priorizando el valor sostenible para la organización y la sociedad.

2. Proceso

2. Crear flujo continuo para exponer problemas:

La estabilidad operativa se alcanza al eliminar interrupciones y detectar fallos a través de procesos visibles y predecibles.

3. Utilizar sistemas pull para evitar sobreproducción:

Se produce únicamente lo necesario en el momento preciso, garantizando eficiencia y evitando desperdicio.

4. Nivelar la carga de trabajo (*Heijunka*):

La producción debe distribuirse de manera equilibrada para reducir sobrecargas o irregularidades.

5. Estandarizar procesos como para la mejora continua:

La estandarización no limita la creatividad; establece un punto de partida común para innovar.

6. Detener el proceso para resolver problemas y asegurar la calidad (*Jidoka*):

Se privilegia la calidad sobre la velocidad; detenerse para corregir garantiza la mejora sostenida.

7. Usar control visual para la toma de decisiones y resolución de problemas:

Los indicadores visibles y simples permiten una toma de decisiones más informada y colectiva.

8. Usar tecnología confiable y probada que sirva a las personas y los procesos:

La tecnología debe ser un medio, no un fin; solo se adopta aquella que fortalece la filosofía y los procesos.

3. Personas y Socios

9. Desarrollar líderes que comprendan el trabajo, vivan la filosofía y enseñen a otros:

El liderazgo auténtico surge del ejemplo y la coherencia, no del cargo jerárquico.

10. Desarrollar personas y equipos excepcionales que sigan la filosofía de la empresa:

El éxito depende de la capacidad de formar individuos comprometidos con la visión común.

11. Respetar la cadena de valor de socios y proveedores mediante el reto para ayudarlos en su mejora:

La colaboración se fortalece mediante la exigencia mutua y la mejora compartida.

4. Resolución de Problemas

12. Ir y ver por sí mismo para entender la situación de manera iterativa (*Genchi Genbutsu*):

La observación directa es la base del conocimiento real.

13. Tomar decisiones lentamente por consenso, implementarlas rápidamente

(*Nemawashi*):

La deliberación cuidadosa y participativa fortalece la ejecución.

14. Convertirse en una organización de aprendizaje mediante la reflexión constante

(*Hansei*) y la mejora continua (*Kaizen*):

La mejora no es un evento, sino una práctica constante integrada en la cultura.

15. Sostener la filosofía a través del desarrollo de una cultura sólida y estable:

La cultura es el elemento que garantiza la continuidad del éxito y la coherencia intergeneracional.

4.1.3 Análisis y relevancia para la gestión de proyectos modernos

El Toyota Way ha demostrado ser un modelo adaptable y resistente frente a los cambios globales. Su énfasis en el largo plazo, la calidad, el liderazgo empático y la resolución sistemática de problemas ofrece un marco valioso para cualquier disciplina que busque sostenibilidad y mejora continua. En contextos contemporáneos donde la inteligencia artificial, la automatización y la gestión de datos redefinen los paradigmas de productividad, el Toyota Way mantiene su vigencia al recordar que la tecnología sin propósito ni personas es ineficaz.

De este modo, los principios del Toyota Way establecen las bases culturales y éticas para la integración de nuevas metodologías. Su filosofía de equilibrio entre eficiencia y humanidad, junto con el pensamiento estratégico, constituye el cimiento sobre el cual puede construirse una metodología de gestión moderna, adaptable y tecnológicamente asistida.

4.2 Las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI (PMBOK Séptima Edición)

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) en su Séptima Edición (Project Management Institute, 2021) representa una de las transformaciones más profundas en la historia de la gestión de proyectos moderna. A diferencia de las versiones anteriores, centradas en procesos, herramientas y secuencias de actividades, esta edición introduce un marco basado en principios, lo que permite mayor flexibilidad, adaptabilidad y relevancia en entornos dinámicos como los que caracterizan los proyectos de inteligencia artificial y tecnologías emergentes.

El cambio de enfoque refleja una evolución natural. Los proyectos dejaron de ser estructuras rígidas con etapas fijas para convertirse en sistemas adaptativos, impulsados por valor, aprendizaje y colaboración. En este nuevo contexto, el rol del director de proyectos también se redefine y pasa de ser un administrador operativo a un facilitador de valor y liderazgo estratégico.

4.2.1 Los 12 principios de gestión del PMBOK Séptima Edición

Los principios introducidos por el PMI constituyen la base ética y comportamental de la gestión de proyectos moderna. Cada uno orienta la toma de decisiones y el liderazgo más allá de metodologías específicas (como Agile, Predictiva o Híbrida).

A continuación se describen los 12 principios y una interpretación contextualizada para entornos

de innovación y proyectos de inteligencia artificial y algunas de las relaciones o diferencias con los principios de Toyota Way:

1. Be a diligent, respectful, and caring steward (Ser un administrador diligente, respetuoso y responsable):

Este principio promueve el concepto de *stewardship*, que implica actuar como un guardián responsable de los recursos, las personas y los resultados. En proyectos tecnológicos, este valor se traduce en decisiones éticas respecto al uso de datos, algoritmos y automatización.

2. Create a collaborative project team environment (Crear un entorno colaborativo de equipo):

El éxito depende de la cohesión, la confianza y la comunicación. La gestión moderna fomenta espacios donde el equipo comparte conocimiento, valida hipótesis y ajusta colectivamente la estrategia.

3. Engage stakeholders proactively (Involucrar activamente a las partes interesadas):

Los proyectos deben gestionarse con un enfoque empático, considerando las expectativas, necesidades y preocupaciones de todos los actores. En contextos IA, esto incluye tanto a los usuarios finales como a las comunidades afectadas por las decisiones automatizadas.

4. Focus on value (Enfocarse en el valor):

Cada acción debe generar valor para la organización o sus beneficiarios. Este principio conecta directamente con el pensamiento de Toyota, que prioriza la mejora continua y el propósito sostenible.

5. Recognize, evaluate, and respond to system interactions (Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema):

Implica adoptar una visión integral (*systems thinking*), considerando los efectos cruzados de decisiones y procesos. En la práctica, esto permite anticipar impactos colaterales, técnicos, humanos o sociales de una implementación tecnológica.

6. Demonstrate leadership behaviors (Demostrar comportamientos de liderazgo):

El liderazgo moderno no se ejerce mediante jerarquía, sino a través de la influencia, la integridad y la empatía. Este principio alinea directamente con el enfoque de “liderar con el ejemplo” propuesto en el Toyota Way.

7. Tailor based on context (Adaptar según el contexto):

No existe una única forma correcta de gestionar proyectos. Este principio invita a ajustar las prácticas, herramientas y métricas a las características del entorno, del equipo y del propósito.

8. Build quality into processes and deliverables (Integrar la calidad en los procesos y entregables):

La calidad no se inspecciona al final; se diseña desde el inicio. La gestión de proyectos debe incorporar mecanismos preventivos, auditorías internas y controles predictivos.

9. Navigate complexity (Gestionar la complejidad):

Los proyectos modernos son ecosistemas de incertidumbre. Este principio impulsa la habilidad de analizar múltiples variables, mitigar riesgos emergentes y responder ante escenarios imprevistos.

10. Optimize risk responses (Optimizar la respuesta ante los riesgos):

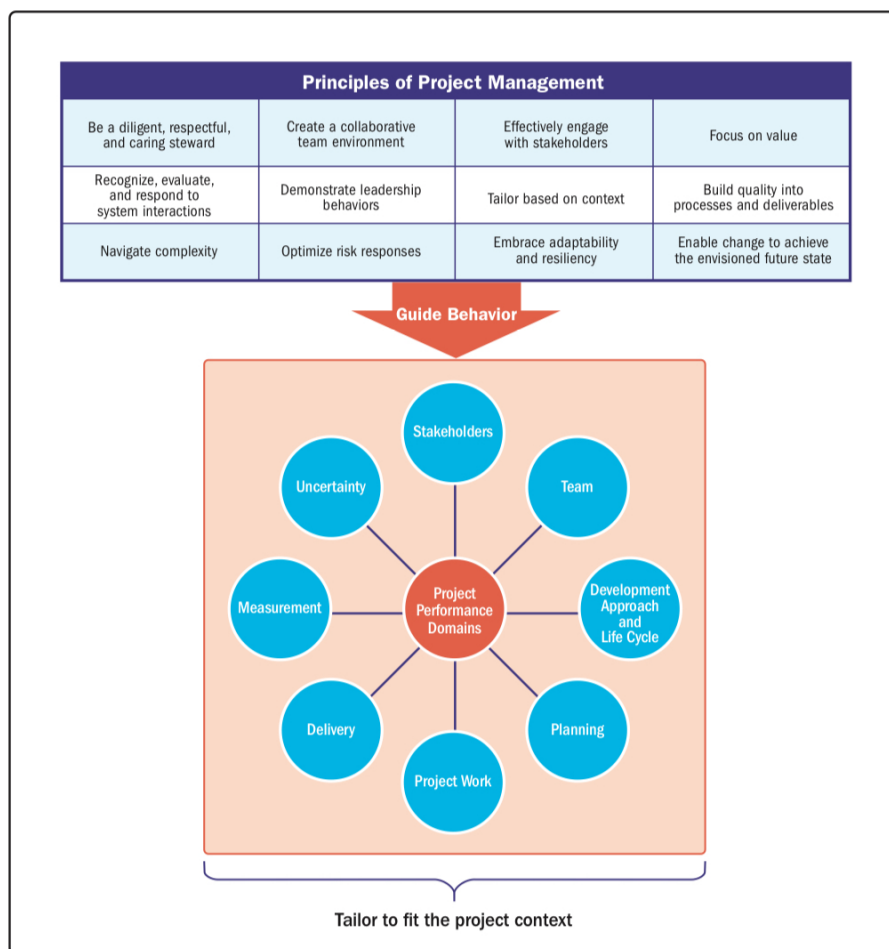
La gestión de riesgos deja de ser reactiva para volverse proactiva. Se prioriza la anticipación, el aprendizaje continuo y la preparación para lo inesperado.

11. Embrace adaptability and resilience (Fomentar la adaptabilidad y la resiliencia):

Los proyectos deben evolucionar frente al cambio, no resistirlo. La resiliencia organizacional permite absorber disrupciones y reconfigurar estrategias sin perder el rumbo.

12. Enable change to achieve the envisioned future state (Facilitar el cambio para alcanzar el estado futuro previsto):

Este principio reconoce que el cambio es inherente a los proyectos. Gestionar el cambio con propósito y comunicación efectiva es esencial para materializar la visión deseada.

Figura 8*Principios de la Administración de Proyectos*

Nota. Tomado de *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, Seventh Edition (p. 146), por Project Management Institute, 2021, Project Management Institute, Inc. Copyright 2021 por Project Management Institute, Inc.

4.2.2 Los 8 dominios de desempeño

Además de los principios, el PMBOK Séptima Edición introduce ocho dominios de desempeño que representan las áreas clave donde el liderazgo del proyecto debe enfocarse para garantizar el valor.

A diferencia de los grupos de procesos de ediciones previas, estos dominios son **interdependientes** y se aplican de manera transversal a cualquier tipo de enfoque (predictivo, ágil o híbrido).

A continuación, se describen los **8 dominios**, su traducción y su relevancia en proyectos complejos o impulsados por inteligencia artificial:

1. **Stakeholders (Partes interesadas):**

Identificación, análisis y compromiso de todos los actores relevantes. La gestión eficaz de las expectativas permite anticipar resistencias y asegurar apoyo sostenido.

2. **Team (Equipo):**

Promueve la creación de equipos cohesionados, autónomos y multidisciplinarios. En IA, la colaboración entre desarrolladores, científicos de datos y gestores es esencial para mantener la ética y el propósito del proyecto.

3. **Development Approach and Life Cycle (Enfoque de desarrollo y ciclo de vida):**

Define cómo se estructura el trabajo (ágil, predictivo o híbrido) y cómo se entregan los resultados. Este dominio permite adaptar el marco metodológico a las condiciones del proyecto y del entorno.

4. Planning (Planificación):

Abarca la definición de metas, hitos, recursos y estrategias de ejecución. En proyectos IA, la planificación debe incorporar fases de entrenamiento, validación y despliegue de modelos.

5. Project Work (Trabajo del proyecto):

Comprende la ejecución y supervisión de las actividades planificadas. Su éxito depende del monitoreo continuo y del uso de métricas que midan desempeño y valor generado.

6. Delivery (Entrega):

Representa la capacidad de cumplir con los compromisos asumidos y entregar resultados funcionales y de calidad. Incluye la retroalimentación del cliente y la validación de los entregables finales.

7. Measurement (Medición):

Evalúa la efectividad del proyecto mediante indicadores de desempeño, valor, calidad y satisfacción. En contextos de automatización, este dominio se apoya en análisis de datos y reportes inteligentes.

8. Uncertainty and Risk (Incertidumbre y riesgo):

Reconoce la volatilidad y el cambio constante como características inherentes a los proyectos modernos. La gestión efectiva implica monitoreo continuo, respuesta ágil y aprendizaje organizacional ante cada desviación.

Tabla 7

Comparativa de Principios Toyota Way Segunda Edición y La Guía Pmbok Séptima Edición

Elemento / Principio Toyota (2ª Ed.)	Comparativa de Principios			
	Resumen	Correspondencia en la Guía PMBOK® Séptima Edición	Aporte del Toyota Way (no cubierto por el PMBOK)	Aporte del PMBOK (no cubierto por el Toyota Way)
Propósito (Purpose) – Crear valor para la sociedad, la comunidad y el medio ambiente	El propósito social y ambiental es el eje central de toda decisión.	Principio 1: Administración responsable (Stewardship); Principio 4: Enfoque en el valor (Focus on Value); Sistema de entrega de valor (Value Delivery System).	Propósito cultural explícito y orientación hacia el bien común.	Medición formal del valor, beneficios y gobernanza del portafolio.
Pensamiento estratégico (Strategic Thinking) – Concepto transversal dentro del proceso	Conecta el propósito con las decisiones operativas y la ejecución.	Principio 5: Pensamiento sistémico (Systems Thinking); Dominio de gobernanza; Enfoque en el valor.	Conexión entre operaciones diarias y estrategia organizacional.	Herramientas formales de gobernanza, programas y portafolios.
1. Basar las decisiones administrativas en una filosofía a largo plazo, incluso a costa de objetivos a corto plazo	La filosofía guía todas las decisiones, priorizando el largo plazo.	Principio 1: Administración responsable.	Visión generacional y paciencia estratégica.	Evaluación formal de beneficios a corto y mediano plazo.
2. Crear flujo continuo de procesos para hacer visibles los problemas	El flujo continuo facilita el aprendizaje y la mejora.	Principio 4: Enfoque en el valor; Dominio de ciclo de vida y enfoque de desarrollo.	Flujo Lean como mecanismo de aprendizaje.	Diversidad de ciclos de vida (predictivo, ágil e híbrido).
3. Utilizar un sistema pull para evitar la sobreproducción	Se produce solo bajo demanda, reduciendo desperdicios.	Principio 4: Enfoque en el valor.	Producción bajo demanda y eliminación del desperdicio.	Priorización adaptativa en proyectos complejos.

Elemento / Principio Toyota (2ª Ed.)	Comparativa de Principios			
	Resumen	Correspondencia en la Guía PMBOK® Séptima Edición	Aporte del Toyota Way (no cubierto por el PMBOK)	Aporte del PMBOK (no cubierto por el Toyota Way)
4. Nivelar la carga de trabajo (Heijunka)	Promueve el equilibrio humano y operativo.	Principio 7: Personalización (Tailoring); Dominio de entrega.	Balance entre eficiencia y bienestar del equipo.	Asignación estratégica de recursos y capacidades.
5. Fomentar una cultura de detenerse para resolver problemas y garantizar la calidad desde el inicio (Jidoka)	Calidad desde la fuente mediante autonomía operativa.	Principio 8: Construir calidad (Build Quality); Dominio de entrega.	Empoderamiento para detener procesos y asegurar calidad.	Procesos formales de auditoría y verificación.
6. Estandarizar tareas y procesos como base para la mejora continua y el empoderamiento	Los estándares permiten la mejora y el aprendizaje.	Principio 8: Construir calidad; Principio 10: Optimizar el riesgo (Optimize Risk).	Kaizen basado en estándares claros y consistentes.	Gestión formal de riesgos y personalización metodológica (Tailoring).
7. Utilizar control visual para que ningún problema permanezca oculto	La transparencia es clave para la mejora continua.	Dominio de medición y desempeño (Measurement and Performance Domain).	Prácticas visuales (Andon, Kanban, tableros).	Métricas institucionalizadas y paneles de control.
8. Utilizar únicamente tecnología confiable y probada que apoye a las personas y los procesos	La tecnología debe estar al servicio del ser humano.	Principio 5: Pensamiento sistémico; Principio 9: Complejidad.	Tecnología subordinada a las personas y los procesos.	Gobernanza tecnológica e integración digital estructurada.
9. Formar líderes que comprendan el trabajo, vivan la filosofía y la enseñen a otros	Liderazgo ejemplar basado en la filosofía corporativa.	Principio 2: Equipos (Team); Dominio de personas (People Domain).	Liderazgo cultural y pedagógico.	Diversidad de estilos de liderazgo y competencias.
10. Desarrollar personas y equipos excepcionales que sigan la filosofía de la organización	Promueve compromiso, colaboración y crecimiento.	Principio 2: Equipos; Dominio de personas.	Enfoque en desarrollo humano integral.	Gestión de habilidades y desempeño del equipo.

Elemento / Principio Toyota (2ª Ed.)	Comparativa de Principios			
	Resumen	Correspondencia en la Guía PMBOK® Séptima Edición	Aporte del Toyota Way (no cubierto por el PMBOK)	Aporte del PMBOK (no cubierto por el Toyota Way)
11. Respetar la red extendida de socios y proveedores, desafiándolos y ayudándolos a mejorar	La relación con socios es colaborativa y de mejora mutua.	Principio 3: Interesados (Stakeholders); Dominio de interesados.	Relaciones de largo plazo y lealtad mutua.	Procesos formales de adquisiciones y contratos.
12. Ir y observar personalmente para comprender la situación (Genchi Genbutsu)	Se aprende observando directamente el lugar del problema.	Principio 6: Liderazgo; Dominio de interesados.	Observación directa y contacto con la realidad.	Documentación, trazabilidad y reportes formales.
13. Tomar decisiones lentamente mediante consenso y ejecutarlas rápidamente (Nemawashi)	El consenso previo asegura decisiones sostenibles.	Principio 3: Interesados; Dominio de planificación.	Inclusión y colaboración en la toma de decisiones.	Procesos estructurados de gobernanza y planificación.
14. Convertirse en una organización que aprende mediante reflexión constante (Hansei) y mejora continua (Kaizen)	Promueve autocritica y resiliencia.	Principio 11: Adaptabilidad y resiliencia; Principio 12: Mejora continua; Dominio de medición.	Cultura de aprendizaje y humildad.	Marcos de lecciones aprendidas y mejora institucionalizada.
15. Crear valor para la sociedad, la comunidad y el medio ambiente (nuevo principio)	Valor social, ambiental y sostenible.	Principio 1: Administración responsable; Principio 4: Enfoque en el valor; Sistema de entrega de valor.	Responsabilidad social y sostenibilidad explícita.	Alineación con los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) y marcos ESG.

Nota. La tabla presenta la correspondencia conceptual entre los principios del *Toyota Way* (segunda edición) y los principios de la *Guía PMBOK® Séptima Edición*, destacando las áreas de convergencia y los aportes diferenciales de cada enfoque. **Autoría propia.**

4.2.3 Relevancia del PMBOK para los proyectos de inteligencia artificial

La Séptima Edición del PMBOK ofrece una estructura idónea para proyectos que operan en condiciones de alta incertidumbre, como aquellos que involucran IA.

Al basarse en principios en lugar de procesos rígidos, el PMBOK Séptima Edición permite adaptar la gestión de proyectos a contextos cambiantes y tecnológicos, integrando datos no estructurados, metodologías iterativas y nuevas herramientas de validación sin perder control ni gobernanza.

Además, su enfoque centrado en el valor complementa la filosofía de mejora continua del Toyota Way, al introducir mecanismos de control, medición y adaptación basados en resultados. En lugar de definir qué pasos seguir, el PMBOK define cómo pensar, actuar y decidir para crear valor sostenible.

Este cambio paradigmático hacia la adaptabilidad, la resiliencia y el liderazgo ético constituye la base para integrar los principios PMI con modelos de pensamiento organizacional más amplios, como el Toyota Way, y con las posibilidades de la inteligencia artificial en la generación de conocimiento y eficiencia operativa.

4.3 Convergencia entre Toyota Way y PMBOK Séptima Edición

Tanto el Toyota Way como el PMBOK Séptima Edición representan modelos de excelencia en la gestión, aunque provienen de contextos distintos.

Mientras que el primero nace de la cultura japonesa de la mejora continua aplicada a la manufactura, el segundo surge del esfuerzo occidental por estandarizar la gestión de proyectos en distintos sectores.

Sin embargo, más allá de sus orígenes, ambos comparten una filosofía común: generar valor sostenible a través de las personas, los procesos y el aprendizaje continuo.

4.3.1 Principios convergentes

A pesar de sus diferencias metodológicas, existen numerosos puntos de encuentro entre ambos modelos. El Toyota Way, basado en los quince principios agrupados en las 4P (Filosofía, Proceso, Personas y Socios, y Resolución de Problemas), converge con los doce principios de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK® Guide), Séptima Edición (Project Management Institute, 2021), en su visión integral del liderazgo, la ética, la mejora continua y la orientación al valor.

Ambos comparten una esencia humanista y sistémica: buscan crear entornos de aprendizaje, promover la calidad en la ejecución y alinear el propósito organizacional con la generación de valor sostenible. Esta convergencia se manifiesta en los siguientes aspectos clave:

- Toma de decisiones basada en propósito y sostenibilidad: Ambos modelos promueven decisiones guiadas por un propósito superior, priorizando la sostenibilidad a largo plazo sobre los resultados inmediatos (Liker, 2021; Project Management Institute, 2021).
- Desarrollo de las personas como motor de la mejora continua: Tanto el Toyota Way como el PMBOK reconocen que las personas son el eje central de la innovación y la excelencia operativa, fomentando la colaboración, el liderazgo compartido y la capacitación continua.
- Aprendizaje organizacional y adaptación al cambio: Ambos enfoques coinciden en la necesidad de aprender del cambio, reflexionar sobre la práctica y evolucionar constantemente, reforzando la idea de la organización como un sistema vivo en mejora continua.
- Comprensión empírica y sistémica de los procesos: Los dos modelos impulsan la observación directa, el análisis profundo y la comprensión de las interacciones dentro del sistema antes de tomar decisiones estratégicas (Genchi Genbutsu y Systems Thinking).
- Uso responsable y contextual de la tecnología: Comparten la idea de que la tecnología debe adaptarse al contexto humano, y no al revés; su propósito es servir como medio de apoyo a las personas y no sustituir su juicio o experiencia (Liker, 2021; Project Management Institute, 2021).

Esta convergencia demuestra que, aunque el Toyota Way y el PMBOK surgen de culturas y propósitos distintos, ambos comparten una misma esencia humanista, sistémica y orientada al aprendizaje. El primero lo hace desde la práctica operativa y la cultura organizacional; el segundo, desde la gobernanza y la estandarización metodológica.

4.3.2 Diferencias complementarias

Las diferencias entre el Toyota Way y la Guía del PMBOK® Séptima Edición no deben interpretarse como contradicciones metodológicas, sino como oportunidades de integración que enriquecen la práctica de la gestión de proyectos.

El Toyota Way, según Liker (2021), enfatiza la cultura, la filosofía y el comportamiento humano como la base de la excelencia organizacional. Su objetivo es crear entornos de trabajo donde el propósito, el respeto y la mejora continua sean parte del sistema operativo de la organización. Por otro lado, la Guía del PMBOK® Séptima Edición (Project Management Institute, 2021) ofrece una estructura de gobernanza que permite planificar, controlar y medir los resultados de manera sistemática, asegurando consistencia, trazabilidad y valor.

Estas perspectivas se complementan entre sí: mientras el Toyota Way se enfoca en el “ser” de la organización; su cultura, propósito y filosofía. El PMBOK se centra en el “hacer” del proyecto; su planificación, ejecución y control. Su convergencia puede traducirse en un modelo donde la gestión técnica se apoya en una cultura sólida, y la cultura se orienta hacia resultados medibles.

La integración entre ambos enfoques crea un punto de equilibrio entre la estabilidad cultural y la adaptabilidad estructural, uniendo la dimensión humana con la técnica y la filosofía con la medición del valor.

Tabla 8

Diferencias complementarias y áreas potenciales de integración

Aspecto	Diferencias Complementarias		
	Toyota Way	PMBOK Séptima Edición	Potencial integrador
Enfoque	Cultural y filosófico	Normativo y de gobernanza	La combinación permite un modelo con propósito y estructura.
Orientación	Mejora continua y eliminación del desperdicio	Creación y medición del valor	La integración potencia eficiencia y generación de impacto.
Perspectiva	Basada en aprendizaje empírico (<i>Hansei, Kaizen</i>)	Basada en principios adaptativos	Ambos sostienen la evolución constante del sistema.
Rol de las personas	Centro de la filosofía	Parte de los dominios de desempeño	Juntos generan equilibrio entre lo humano y lo técnico.
Tecnología	Apoyo controlado, subordinado al proceso	Factor de habilitación y contexto	La inteligencia artificial puede actuar como puente de conexión.

Nota. La Tabla 8 muestra las diferencias conceptuales y las oportunidades de integración entre el Toyota Way y el PMBOK Séptima Edición. Autoría propia.

Estas diferencias complementarias refuerzan la idea de que la excelencia en la gestión moderna no depende exclusivamente de los procesos ni de la cultura, sino del equilibrio entre ambos. En este sentido, la integración de los principios del Toyota Way y del PMBOK abre el camino hacia un modelo de gestión que combina propósito, estructura y aprendizaje continuo, preparando el terreno para la creación de la metodología TriPM.

4.3.3 El rol del aprendizaje y la adaptabilidad

Uno de los puntos de convergencia más poderosos es el aprendizaje continuo. Tanto el Toyota Way, con su enfoque en Hansei (reflexión) y Kaizen (mejora constante), como el PMBOK, con su principio de embrace adaptability and resilience (Adaptabilidad y Resiliencia), entienden que los proyectos son sistemas vivos. Cada iteración, cada resultado y cada error se convierten en una oportunidad para fortalecer la organización.

En los proyectos de inteligencia artificial, este principio adquiere un valor especial: el aprendizaje no solo proviene de las personas, sino también de los datos, algoritmos y retroalimentación automatizada.

Por tanto, ambos modelos, al ser aplicados juntos, crean un terreno fértil para una gestión de proyectos híbrida, humanista y tecnológicamente inteligente.

4.4 Justificación de la integración

La convergencia entre ambos marcos no implica reemplazar uno por otro, sino fusionar sus fortalezas. El Toyota Way ofrece la base filosófica y cultural; una forma de pensar, mientras que el PMBOK aporta el marco estructural y de medición; una forma de organizar y evaluar.

Esta unión crea las condiciones para el desarrollo de una metodología moderna capaz de gestionar proyectos complejos, donde la adaptabilidad, la ética, el valor y la mejora continua coexisten.

Así, se establece el fundamento conceptual para el siguiente paso del estudio: la creación de una metodología híbrida que combine ambos marcos e incorpore inteligencia artificial como catalizador del cambio.

4.5 Brechas y oportunidad de integración tecnológica

4.5.1 Contexto de las limitaciones actuales

La evolución de la gestión de proyectos ha demostrado que, a pesar del notable avance representado por los marcos teóricos del Toyota Way y del PMBOK en su Séptima Edición, ambos presentan limitaciones importantes al enfrentarse a los desafíos de los entornos tecnológicos actuales.

La complejidad de los proyectos impulsados por inteligencia artificial (IA), caracterizados por la incertidumbre, el cambio constante y la necesidad de aprendizaje continuo,

evidencia la necesidad de un nuevo tipo de metodología más flexible, adaptativa y capaz de integrar herramientas inteligentes dentro de su estructura de gestión.

Estas limitaciones no surgen por falta de solidez conceptual, sino porque ambos modelos fueron diseñados en contextos donde la predictibilidad, la estabilidad de procesos y la intervención humana eran los pilares principales de la gestión organizacional.

4.5.2 Restricciones del Toyota Way en entornos inteligentes

El Toyota Way, concebido originalmente en un contexto de manufactura, se centra en la mejora continua (Kaizen), la eliminación del desperdicio (Muda) y la estandarización de los procesos como base de la eficiencia y la sostenibilidad. Este enfoque ha demostrado ser extraordinariamente eficaz en entornos donde la variabilidad es controlable, pero encuentra restricciones cuando se aplica a proyectos en los que la experimentación, la iteración y la adaptabilidad son esenciales.

En la actualidad, la gestión de proyectos de IA requiere entornos donde las decisiones se retroalimenten constantemente a partir de datos y donde los resultados puedan modificarse sobre la marcha sin comprometer la coherencia general del sistema. En este escenario, la rigidez de ciertos principios de estandarización del Toyota Way puede entrar en tensión con la variabilidad extrema propia de los sistemas inteligentes.

Además, la filosofía de Toyota, aunque profundamente humanista, depende del juicio y la observación del ser humano para identificar problemas y proponer mejoras. Este principio,

conocido como *Genchi Genbutsu* (“ir y ver por uno mismo”), ha sido una de las claves del éxito del modelo, pero se vuelve insuficiente ante la magnitud de los datos que hoy generan los proyectos tecnológicos.

En este sentido, la inteligencia artificial puede actuar como un aliado estratégico, ampliando la capacidad de observación humana al analizar grandes volúmenes de información en tiempo real y detectar patrones o desviaciones que podrían pasar desapercibidos.

El Toyota Way enfatiza la disciplina y el aprendizaje organizacional mediante la experiencia, pero no considera explícitamente la posibilidad de que los sistemas también aprendan y contribuyan a la mejora continua mediante mecanismos automatizados. Así, su aplicación contemporánea exige una expansión conceptual que incorpore mecanismos de análisis inteligente sin perder su esencia filosófica.

4.5.3 Brechas del PMBOK frente a los entornos digitales

Por otro lado, el PMBOK Séptima Edición introduce un cambio significativo en la gestión de proyectos al pasar de un enfoque basado en procesos a uno fundamentado en principios. Este cambio le otorga mayor flexibilidad y capacidad de adaptación frente a diferentes contextos, pero también deja en evidencia una brecha tecnológica.

Aunque el PMBOK incluye la gestión de la información y del conocimiento como componentes esenciales, aún carece de mecanismos concretos que permitan integrar la inteligencia artificial en los procesos de planeación, seguimiento y control. La mayoría de sus

prácticas siguen dependiendo de la interpretación y análisis humano, lo que limita la capacidad de respuesta ante los ritmos acelerados de los proyectos contemporáneos.

El marco de gobernanza del PMBOK sigue siendo sólido y ampliamente aplicable, pero su estructura metodológica no incorpora aún herramientas automatizadas que potencien la previsión y la toma de decisiones en tiempo real. Si bien los principios de adaptabilidad, colaboración y enfoque en el valor permiten aplicar el modelo en distintos contextos, los métodos de medición, control y aprendizaje siguen siendo principalmente manuales. Esto genera una oportunidad para su evolución hacia modelos de gobernanza inteligente, donde la información generada por los sistemas se convierta en el insumo principal para la toma de decisiones estratégicas y operativas.

4.5.4 La inteligencia artificial como punto de convergencia

En este punto de análisis, se identifica que tanto el Toyota Way como el PMBOK, a pesar de su complementariedad, comparten una limitación común: ambos dependen del razonamiento humano como eje de observación, diagnóstico y acción. Sin embargo, el volumen de información y la complejidad de los proyectos modernos requieren una capacidad cognitiva extendida, capaz de procesar grandes volúmenes de datos y extraer conocimiento útil en tiempo real. Aquí es donde la inteligencia artificial emerge como una oportunidad transformadora, al ofrecer herramientas que pueden interpretar información, generar conocimiento, identificar patrones y ofrecer apoyo a la toma de decisiones estratégicas y tácticas.

La inteligencia artificial no reemplaza el juicio humano, sino que lo potencia. Al procesar datos no estructurados como reportes, métricas o retroalimentación de usuarios, puede descubrir correlaciones y tendencias que sirven de base para decisiones más informadas. En la planificación de proyectos, puede ayudar a generar estructuras de trabajo y analizar dependencias; durante la ejecución, puede monitorear avances, priorizar tareas y detectar posibles desviaciones; y en el cierre, puede documentar automáticamente los aprendizajes y consolidar el conocimiento organizacional.

Estas capacidades no sustituyen las funciones del gestor de proyectos, sino que amplifican su visión y fortalecen su capacidad de control sin aumentar la carga operativa.

4.5.5 Integración tecnológica como capa transversal

El verdadero valor de la inteligencia artificial (IA) radica en su capacidad para actuar como una capa transversal dentro de los marcos de gestión tradicionales, conectando la filosofía organizacional con la ejecución técnica y la gobernanza del proyecto.

En el contexto del Toyota Way, la IA puede fortalecer el principio de Genchi Genbutsu (“ve y observa por ti mismo”), al proporcionar información inmediata y objetiva sobre el estado de los procesos y las condiciones reales del entorno operativo. Su aplicación permite detectar variaciones, cuellos de botella y oportunidades de mejora de forma más ágil y basada en evidencia, contribuyendo a un aprendizaje empírico más rápido y preciso.

Desde la perspectiva del PMBOK Séptima Edición, la integración tecnológica potencia los dominios de medición, incertidumbre y riesgo, mediante la automatización de reportes, la generación de evaluaciones predictivas y la capacidad de tomar decisiones informadas en tiempo real. Esto refuerza la gobernanza y eleva la madurez del sistema de gestión, sin sustituir el juicio humano ni la dirección ética de los líderes del proyecto.

Es fundamental distinguir entre dos niveles complementarios de aplicación tecnológica dentro de la gestión de proyectos:

- **Tecnologías de desarrollo**, relacionadas con la creación o implementación del producto o solución (por ejemplo, frameworks de IA, herramientas de automatización o entornos de programación, herramientas de tecnología potenciadoras del desarrollo del proyecto).
- **Tecnologías de administración**, orientadas a optimizar la gestión y coordinación del proyecto (por ejemplo, herramientas como ChatGPT, Copilot, Jira, Power BI o plataformas de colaboración).

Esta diferenciación permite entender que la tecnología no solo apoya los procesos técnicos, sino que también amplía la capacidad del equipo para planificar, analizar, documentar y aprender. Así, la gestión de proyectos evoluciona hacia un ecosistema cognitivo, donde las personas y las máquinas colaboran, combinando las fortalezas humanas; intuición, ética, creatividad con las capacidades analíticas y de procesamiento de la tecnología.

4.5.6 Fundamento para un modelo integrador

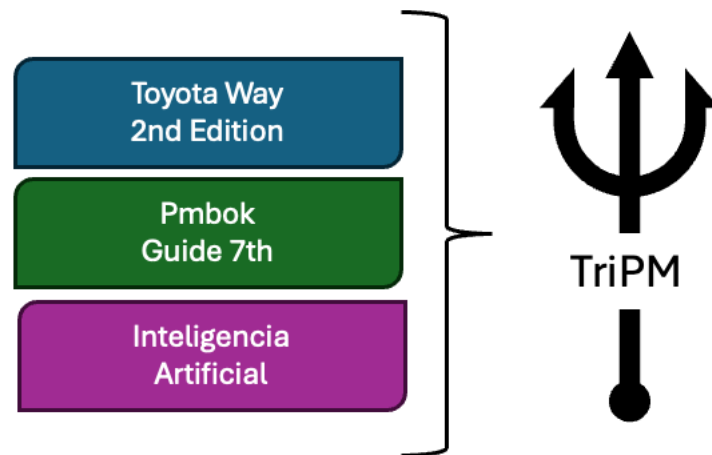
A partir de esta convergencia se establece una base sólida para la creación de un modelo metodológico integrador. El Toyota Way aporta la filosofía humanista, la disciplina y el pensamiento científico (Scientific Thinking) que orientan el propósito; el PMBOK aporta la estructura, la medición y la gobernanza necesarias para la consistencia y la trazabilidad; y la inteligencia artificial aporta la capacidad de observación continua, aprendizaje adaptativo y automatización del conocimiento. La unión de estos tres pilares constituye la base conceptual para el desarrollo de un nuevo modelo, capaz de equilibrar cultura, estructura y tecnología en la gestión de proyectos modernos.

El modelo que surge de esta integración, denominado **TriPM (Trident Project Management)**, busca consolidar la unión de estos tres enfoques; Toyota Way, PMBOK e Inteligencia Artificial en una estructura dinámica, sostenible y centrada en la generación de valor. Con este propósito, la metodología que se desarrollará en el siguiente capítulo pretende no solo mejorar la eficiencia de los procesos, sino también fortalecer la toma de decisiones,

fomentar el aprendizaje organizacional y mantener la coherencia entre el propósito del proyecto y su impacto social, ambiental y tecnológico.

Figura 9

Modelo TriPM (Trident Project Management)



Nota. Autoría propia. La figura muestra la arquitectura del modelo TriPM (Trident Project Management), donde las capas anulares representan la interacción entre el propósito, el pensamiento estratégico, las personas, la filosofía, la tecnología y la mejora continua. En el centro se ubica el GenV (Valor Generado), que simboliza la acumulación progresiva de valor a lo largo de los ciclos iterativos del proyecto. Los Gates de Intención marcan los puntos de reflexión y validación entre fases.

4.6 Desarrollo de la metodología TriPM

4.6.1 Concepción general del modelo TriPM

El modelo TriPM (Trident Project Management) surge como respuesta a las limitaciones observadas en los marcos tradicionales de gestión al enfrentarse a proyectos en los que la tecnología, los datos y la adaptabilidad juegan un papel central. Su nombre, inspirado en la figura del tridente, simboliza la integración armónica de tres pilares esenciales: la filosofía del *Toyota Way*, la gobernanza del *PMBOK* Séptima Edición y las capacidades tecnológicas habilitadas por la inteligencia artificial. Cada uno de estos elementos representa una punta del tridente y, al unirse, conforman una herramienta única para guiar proyectos complejos desde una perspectiva integral.

El TriPM no pretende reemplazar las metodologías existentes, sino ofrecer un marco que actúe como conector entre ellas. En esencia, se concibe como una metodología adaptativa, dinámica y orientada al propósito, donde las decisiones estratégicas, los procesos de ejecución y la generación de valor se encuentran alineados dentro de un mismo flujo coherente. Su diseño se fundamenta en el equilibrio entre filosofía, estructura y tecnología: la primera define el “por qué”, la segunda el “cómo”, y la tercera el “con qué” se lleva a cabo la gestión.

A diferencia de los marcos convencionales, que suelen mantener una división clara entre lo humano y lo técnico, el TriPM reconoce que ambos ámbitos se retroalimentan continuamente.

La inteligencia artificial y los sistemas de datos se integran como aliados del pensamiento estratégico y no como sustitutos del juicio humano.

Este principio permite mantener la esencia humanista del Toyota Way; basada en el respeto por las personas y la mejora continua, al mismo tiempo que incorpora la precisión, eficiencia y capacidad analítica que aporta la tecnología moderna.

4.6.2 Integración conceptual de los tres pilares

La primera punta del tridente, correspondiente al *Toyota Way*, representa la dimensión filosófica del modelo. De ella se derivan los valores de propósito, aprendizaje continuo y pensamiento científico (*Scientific Thinking*), que inspiran la toma de decisiones a largo plazo y la búsqueda de equilibrio entre eficiencia y sostenibilidad.

La segunda punta, basada en el *PMBOK* Séptima Edición, aporta la estructura de gobernanza que permite mantener la trazabilidad, la planificación y el control en entornos dinámicos. El enfoque en principios en lugar de procesos rígidos se alinea de manera natural con la necesidad de flexibilidad que exigen los proyectos modernos, en especial aquellos relacionados con la innovación tecnológica y la inteligencia artificial.

Finalmente, la tercera punta corresponde al eje tecnológico, donde la inteligencia artificial actúa como un habilitador transversal. Su función no es reemplazar la experiencia humana, sino fortalecer la capacidad analítica, reducir desperdicios intangibles como la

redundancia en documentación o la duplicidad de roles y facilitar la toma de decisiones basadas en evidencia.

Este componente tecnológico conecta los otros dos pilares y permite transformar la información en conocimiento accionable.

4.6.3 Propósito y principios rectores

El TriPM se construye sobre la premisa de que todo proyecto debe tener un propósito claramente definido y un hilo conductor que relacione las decisiones operativas con los objetivos estratégicos. Este principio, heredado del Toyota Way, se amplía dentro del TriPM mediante el uso de pensamiento estratégico continuo (Strategic Thinking), que opera como un eje central a lo largo del ciclo de vida del proyecto. A través de este enfoque, la gestión deja de ser una secuencia lineal de etapas y se convierte en un sistema adaptativo, capaz de ajustarse según los aprendizajes, las condiciones del entorno y el valor generado en cada iteración.

El modelo, además, se rige por cinco principios estructurales que funcionan como marco de referencia transversal:

1. **Propósito como eje rector:** Toda acción debe responder al sentido y fin del proyecto.
2. **Pensamiento estratégico iterativo:** Cada decisión debe estar sujeta a análisis, aprendizaje y ajuste continuo.
3. **Integración entre personas, procesos y tecnología:** No existe gestión efectiva sin colaboración multidimensional.
4. **Reducción de desperdicios tangibles e intangibles:** la eficiencia se entiende como equilibrio entre valor generado y recursos utilizados.
5. **Valor como medida del progreso (GenV):** El éxito del proyecto se mide por la calidad y sostenibilidad del valor acumulado.

Tabla 9

Principios rectores del TriPM y su relación con los pilares Toyota Way, PMBOK e Inteligencia Artificial

Principio Rector del TriPM	Principios rectores del TriPM		
	Alineación con el Toyota Way (2. ^a Ed.)	Correspondencia con PMBOK 7. ^a Edición	Aporte de la Inteligencia Artificial (IA)
1. Propósito como eje rector	Philosophy (Principio 1: Decisiones basadas en una filosofía a largo plazo).	Principio 1: Stewardship y Principio 4: Enfoque en el valor.	Permite conectar datos con el propósito estratégico mediante indicadores inteligentes de valor.
2. Pensamiento estratégico iterativo	Process (Principio 13: Decidir lentamente por consenso y ejecutar rápidamente).	Principio 5: Pensamiento sistémico y Principio 11: Adaptabilidad y resiliencia.	Genera análisis predictivos que apoyan la reflexión y el aprendizaje continuo en cada iteración.
3. Integración entre personas, procesos y tecnología	People & Partners (Principios 9–11: Respeto, desarrollo y colaboración).	Principio 2: Equipos y Principio 3: Interesados.	Facilita la colaboración y la gestión del conocimiento mediante automatización y comunicación cognitiva.
4. Reducción de desperdicios tangibles e intangibles	Process y Lean Thinking (Principios 2–7: Flujo continuo, Heijunka, Jidoka).	Principio 10: Optimización del riesgo y Dominio de Entrega.	Detecta ineficiencias, redundancias y cuellos de botella a través de análisis de datos en tiempo real.
5. Valor como medida del progreso (GenV)	Problem Solving (Principio 14: Kaizen y Hansei).	Principio 12: Mejora continua y Dominio de Medición y desempeño.	Evalúa el valor generado con métricas dinámicas de sostenibilidad, calidad y aprendizaje organizacional.

Nota. Elaboración propia a partir de los principios del *Toyota Way* (Liker, 2021), del *PMBOK Séptima Edición* (Project Management Institute, 2021) y de la integración conceptual del modelo *TriPM*.

4.6.4 Naturaleza adaptativa del modelo

El TriPM se diferencia de otros enfoques en que no define un camino único ni prescribe un conjunto de procesos inmutables. Su estructura está diseñada para generar variantes metodológicas específicas según el propósito del proyecto, el entorno organizacional y la tecnología utilizada. Este principio de adaptación dinámica se sustenta en el uso de inteligencia artificial como asistente cognitivo, capaz de analizar contextos, recomendar configuraciones metodológicas y ajustar los flujos de trabajo a las necesidades reales del proyecto.

De esta forma, un proyecto orientado al desarrollo de soluciones basadas en datos podría priorizar la capa de tecnología y métricas de desempeño, mientras que un proyecto de transformación organizacional podría centrar su estructura en la capa de personas y procesos.

El modelo es, por tanto, escalable y modulable, permitiendo diferentes niveles de profundidad y control sin comprometer la coherencia general del marco.

La adaptabilidad del TriPM no se limita a la configuración inicial del proyecto, sino que se extiende a lo largo de todo su ciclo de vida. Cada iteración o fase genera retroalimentación que se traduce en conocimiento y aprendizaje institucional. De este modo, la metodología evoluciona junto con la organización, manteniendo su relevancia y efectividad en contextos de cambio continuo.

4.6.5 Síntesis del Modelo TriPM

El TriPM se concibe, así como un modelo de gestión que integra tres dimensiones complementarias:

- **Filosofía y propósito**, inspirados en el Toyota Way;
- **Gobernanza y estructura**, derivadas del PMBOK Séptima Edición;
- **Tecnología y adaptabilidad**, impulsadas por la inteligencia artificial.

Su fuerza radica en la capacidad de combinar pensamiento estratégico, aprendizaje continuo y control metodológico dentro de un mismo marco. Esta sinergia convierte al TriPM en una propuesta que trasciende los límites de las metodologías tradicionales, orientándose hacia una gestión más humana, inteligente y sostenible.

4.6.6 Estructura general del TriPM

El modelo TriPM (Trident Project Management) se estructura de manera anular y concéntrica, pero no jerárquica, representando un sistema vivo y adaptable que evoluciona de forma iterativa desde el propósito inicial del proyecto hasta la generación de valor consolidado (GenV).

Su diseño refleja un ciclo de gestión orgánica, donde las decisiones, aprendizajes y resultados fluyen en ambas direcciones; del exterior hacia el núcleo y del núcleo hacia las envolventes, garantizando coherencia estratégica y capacidad de ajuste continuo.

Cada componente del modelo cumple una función específica dentro del flujo de gestión, pero ninguna opera de manera aislada. Las envolventes establecen el marco filosófico, ético y de gobernanza; los portales abren y validan la dirección estratégica; los anillos ejecutan, monitorean y aprenden; y el núcleo (GenV) concentra el valor generado en cada iteración.

A diferencia de los enfoques tradicionales basados en secuencias lineales o fases rígidas, el TriPM adopta una estructura flexible y evolutiva, capaz de adaptarse al tipo de proyecto, su contexto y su nivel de madurez tecnológica. Este enfoque permite que cada elemento del modelo funcione como un ecosistema interdependiente, aportando información, aprendizajes y decisiones que fortalecen de manera recíproca a los demás.

4.6.7 Capas principales del modelo

El modelo TriPM (Trident Project Management) se estructura de forma concéntrica y adaptativa, representando un sistema vivo donde las decisiones, aprendizajes y resultados fluyen de manera bidireccional.

Desde las envolventes externas, que establecen los fundamentos culturales y estratégicos del proyecto, hasta el núcleo central (GenV), que concentra el valor generado; cada capa cumple un rol específico dentro del proceso de gestión.

El modelo opera bajo un principio de equilibrio dinámico: las envolventes proveen propósito y guía, los anillos ejecutan y aprenden, y los Gates de Intención aseguran la coherencia entre ambos extremos mediante pensamiento estratégico continuo.

El *TriPM* está conformado por cuatro niveles principales: envolventes, portales de intención, anillos operativos y núcleo. Cada uno interactúa con los demás como parte de un ciclo de gestión integral y evolutivo.

1. Envolventes (Marco Filosófico y de Gobernanza)

Las envolventes constituyen el marco permanente del modelo y establecen las bases filosóficas, estratégicas y de eficiencia sobre las cuales se desarrollan todas las demás capas. No son fases secuenciales, sino principios rectores que mantienen su vigencia a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

- **Filosofía Organizacional:**

Representa los valores, principios y cultura de la organización donde se ejecuta el proyecto. El TriPM no impone una filosofía única, sino que se adapta a la existente, garantizando que las decisiones estén alineadas con los pilares éticos, humanos y sostenibles de la empresa.

- **Lean:**

Basado en los principios del Toyota Way, busca eliminar los desperdicios tangibles (Muda) e intangibles (Mura, Muri) mediante la mejora continua y el aprendizaje organizacional. La eficiencia se concibe como equilibrio entre el valor generado y los recursos utilizados.

- **Propósito:**

Define la razón de ser del proyecto y su contribución al propósito organizacional.

Funciona como guía estructural que vincula los objetivos operativos con los resultados estratégicos, manteniendo coherencia entre intención y ejecución.

2. Portales (Propósito y Pensamiento Estratégico)

Los Portales de Intención representan los puntos de transición entre los ciclos iterativos del modelo. Actúan como filtros cognitivos que conectan la reflexión estratégica con la acción operativa, permitiendo mantener la coherencia entre el propósito, la ejecución y el valor generado (GenV).

Existen dos tipos de portales:

- **Portales de Entrada:**

Se activan al inicio de un nuevo ciclo dentro de los anillos operativos. Su función es asegurar que las decisiones, recursos y acciones que se emprenden estén alineadas con el propósito organizacional y las lecciones aprendidas del ciclo anterior.

- **Portales de Salida:**

Se ejecutan al cierre de cada iteración, evaluando los resultados, aprendizajes y valor generado. Esta retroalimentación se utiliza para ajustar la dirección estratégica y alimentar los Gates de Entrada del siguiente ciclo, manteniendo la evolución continua del proyecto.

El proceso dentro de los portales se lleva a cabo mediante los **Gates de Intención**, que funcionan como puntos formales de revisión donde el Pensamiento Estratégico analiza la coherencia entre la intención inicial y los resultados alcanzados, validando si el proyecto debe continuar, ajustarse o escalarse.

3. Anillos Operativos (Ejecución, Tecnología y Mejora)

Los anillos representan las capas de ejecución dinámica donde se integran personas, procesos, tecnología y mejora continua. Su interacción constante genera conocimiento, valor incremental y capacidad de adaptación frente al cambio.

Personas:

Constituyen el centro de la acción y la toma de decisiones. Promueven liderazgo compartido, colaboración y claridad en los roles, evitando redundancias y fortaleciendo la comunicación efectiva.

Tecnología:

Opera como soporte analítico y operativo del modelo. Incluye tanto las tecnologías utilizadas para el desarrollo del proyecto (frameworks, inteligencia artificial, automatización, herramientas de programación) como las tecnologías de administración

(por ejemplo, ChatGPT, Copilot, Jira o Power BI). Ambas convergen en la gestión inteligente de información, aprendizaje y trazabilidad.

Monitoreo y Kaizen:

En esta capa se gestionan la observación, la evaluación y la mejora continua del desempeño. El ciclo Plan–Do–Check–Act permite aprender de cada iteración, optimizar procesos y retroalimentar los portales de intención con información útil para la toma de decisiones.

Problem Solving (Resolucion del problema):

Este anillo es donde se define la estrategia de ejecución que guiará el desarrollo de las tareas orientadas a alcanzar los resultados establecidos en cada iteración.

Su función principal es estructurar la forma en que el equipo aborda los problemas, prioriza las actividades y gestiona el aprendizaje continuo durante el ciclo de vida del proyecto.

El enfoque se basa en la aplicación del pensamiento científico (Scientific Thinking), utilizando ciclos cortos de prueba y verificación que permiten validar hipótesis y ajustar acciones de manera ágil.

Siguiendo el patrón operativo del TriPM, se recomienda emplear metodologías iterativas de seguimiento y entrega como el marco SCRUM que facilitan la planificación

incremental y la adaptación progresiva de tareas alineándose al modelo de TriPM para la muestra de resultados.

De esta forma, el Problem Solving no busca únicamente resolver incidencias, sino establecer un sistema de aprendizaje estructurado que impulse la mejora continua, la eficiencia y la coherencia entre los objetivos del proyecto y los principios del modelo.

4. Núcleo del Modelo: GenV (Valor Generado)

El núcleo del TriPM, denominado GenV (Valor Generado), representa la síntesis de todo el aprendizaje, la mejora y los resultados obtenidos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

No se limita a un valor financiero o de entrega tangible, sino que incorpora dimensiones funcionales, sociales, tecnológicas, de sostenibilidad y de aprendizaje, reflejando el grado de madurez alcanzado por el sistema de gestión.

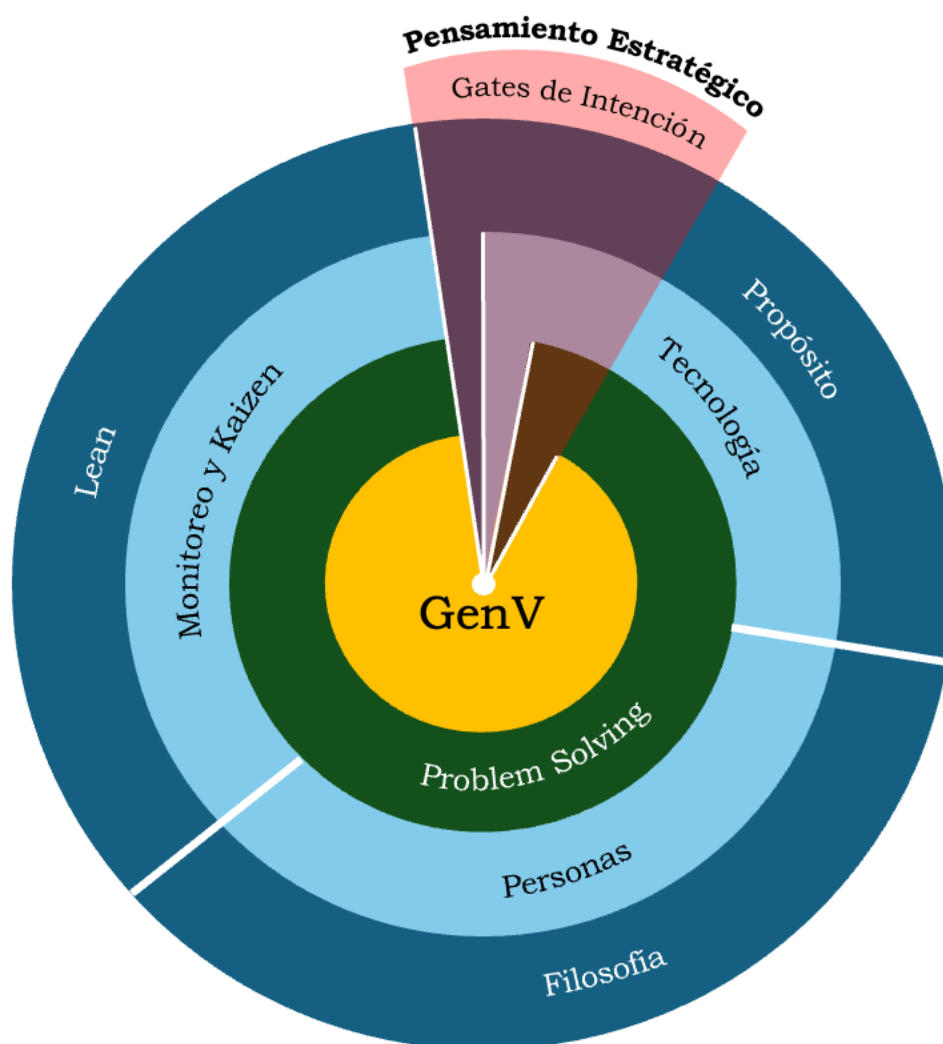
El GenV actúa como un indicador vivo de la evolución del proyecto, expresando cuánto valor ha sido realmente creado en relación con el propósito inicial. Cada iteración, validada a través de los portales de intención, aporta información y resultados que enriquecen el GenV, transformándolo en un centro de conocimiento acumulativo y de medición integral del progreso.

En el TriPM, el valor no se concibe como un resultado final, sino como un flujo constante que se expande y retroalimenta todas las capas del modelo. De este modo, el GenV se convierte

en el punto de convergencia entre la filosofía (Toyota Way), la gobernanza (PMBOK) y la tecnología, consolidando la visión del proyecto como un sistema integral y sostenible.

Figura 10

Representación anular del modelo TriPM (Trident Project Management): envolventes, portales, anillos y núcleo (GenV).



Nota. Elaboración propia. La figura representa la estructura concéntrica del modelo TriPM, donde las envolventes filosóficas y de gobernanza establecen el marco orientador, los portales de

intención conectan propósito y estrategia, los anillos operativos integran personas, tecnología y mejora continua, y el núcleo (GenV) simboliza el valor generado y acumulado a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

4.6.7.1 Dinámica de interacción entre capas

El TriPM funciona como un sistema dinámico, orgánico y bidireccional, en el que cada capa; envolventes, portales, anillos y núcleo, interactúa de manera continua para mantener la coherencia estratégica y operativa del modelo. Las envolventes establecen los principios filosóficos, de gobernanza y eficiencia que orientan el comportamiento organizacional, asegurando que todas las acciones se fundamenten en valores éticos, respeto por las personas y una visión de largo plazo.

Los portales de intención actúan como puntos de conexión entre la estrategia y la ejecución, sirviendo como mecanismos de reflexión que permiten validar si el propósito del proyecto y las decisiones tomadas permanecen alineadas. Cada vez que un ciclo operativo se completa, los portales se activan para revisar los resultados obtenidos y retroalimentar las decisiones futuras.

En los anillos operativos se concentra la acción y la creación de conocimiento. Es en estas capas donde la integración de personas, procesos, tecnología y mejora continua genera valor incremental y aprendizaje organizacional. Los resultados de cada iteración fluyen hacia las

capas superiores, fortaleciendo la gobernanza, afinando la estrategia y consolidando nuevas prácticas de trabajo.

El núcleo, representado por el GenV (Valor Generado), actúa como el centro de convergencia del sistema. Todo aprendizaje, resultado o mejora derivado de los anillos y portales converge en este punto, donde se transforma en valor acumulado para la organización. Este valor no permanece estático, sino que se proyecta nuevamente hacia las capas externas, retroalimentando la filosofía, las decisiones y las estrategias del proyecto.

En conjunto, la interacción entre capas constituye un proceso continuo de aprendizaje, retroalimentación y ajuste. Este flujo permanente de información y valor garantiza que el TriPM mantenga su carácter adaptativo y evolutivo, promoviendo una gestión coherente, alineada con el propósito y orientada a la generación sostenida de valor.

4.6.8 Problem Solving y ciclo iterativo

El anillo de *Problem Solving* constituye una de las capas más dinámicas del modelo TriPM, ya que en él se definen las estrategias para el desarrollo de tareas, la obtención de resultados por iteración y la aplicación de mecanismos de aprendizaje continuo. Su objetivo no es resolver únicamente situaciones problemáticas, sino establecer un marco estructurado para la toma de decisiones, la experimentación controlada y la mejora progresiva del proyecto.

En el contexto del TriPM, el término *Problem Solving* adquiere un significado más amplio que el tradicional asociado a la resolución de problemas. Representa una práctica de

pensamiento científico y empírico inspirada en el Toyota Way, donde se analiza la situación actual, se establecen hipótesis de mejora y se ejecutan ciclos cortos de validación. Cada iteración genera nuevos datos, aprendizajes y resultados que fortalecen la toma de decisiones y retroalimentan el modelo.

El ciclo operativo del *Problem Solving* se basa en el enfoque PDCA (Plan–Do–Check–Act), adaptado a la naturaleza iterativa del TriPM. En la fase de planificación (Plan), el equipo define los objetivos de cada iteración y establece los indicadores de valor que se buscarán alcanzar. En la ejecución (Do), se implementan las tareas y se registran los resultados en función de los criterios definidos. En la fase de verificación (Check), se analizan los datos obtenidos, se identifican desviaciones y se evalúa el nivel de valor generado. Finalmente, en la fase de ajuste (Act), se aplican las mejoras necesarias y se retroalimentan los portales de intención para asegurar que los siguientes ciclos mantengan coherencia con el propósito estratégico.

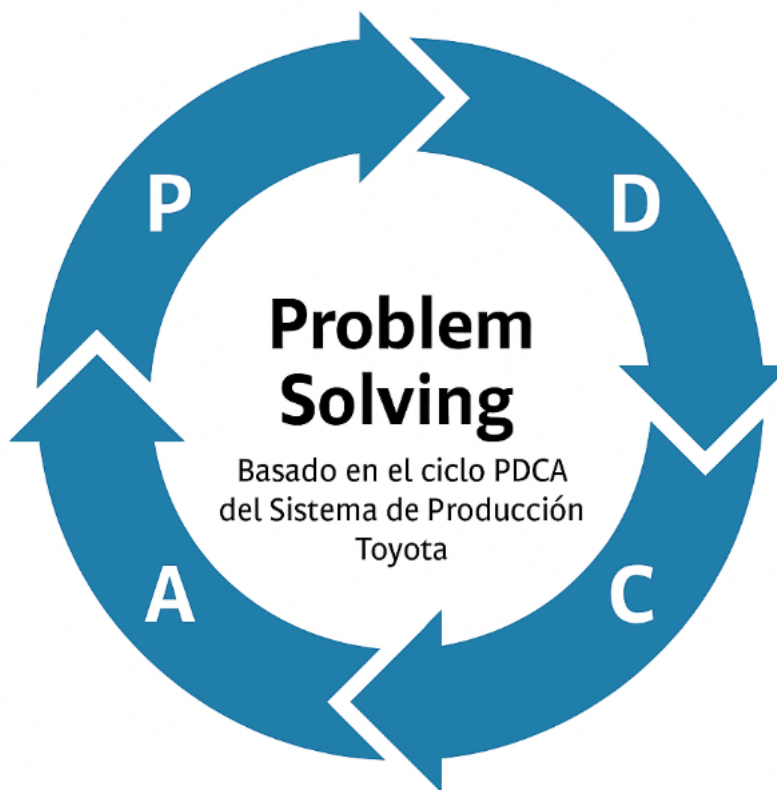
Una característica esencial de este anillo es su capacidad para integrar metodologías ágiles como Scrum o Kanban dentro de la estructura del TriPM. Si bien el modelo no impone un marco de trabajo específico, promueve la adopción de métodos iterativos que permitan gestionar la complejidad, priorizar tareas y mantener una entrega de valor constante. De esta manera, cada iteración no solo produce entregables tangibles, sino también conocimiento organizacional acumulado que alimenta el núcleo del modelo (GenV).

El Problem Solving en el TriPM, por tanto, actúa como el motor del aprendizaje organizacional y la innovación continua. Cada ciclo representa una oportunidad para ajustar la

estrategia, optimizar los recursos y fortalecer la conexión entre las decisiones operativas y el propósito global del proyecto. Su función no se limita a corregir desviaciones, sino a construir de forma iterativa una cultura de reflexión, experimentación y mejora que impulsa la madurez del sistema y la generación sostenible de valor.

Figura 11

Ciclo iterativo de Problem Solving en el modelo TriPM.



Nota. Adaptado del ciclo PDCA (Plan–Do–Check–Act) del Sistema de Producción Toyota, basado en los principios de mejora continua (Kaizen) y reflexión estructurada (Hansei)

4.6.9 GenV: Valor Generado

El GenV (Generated Value) representa el núcleo del modelo TriPM y simboliza la convergencia final de todos los esfuerzos del proyecto en un punto de retorno sostenible. Más que un resultado, el GenV es una manifestación dinámica del aprendizaje, la eficiencia y la coherencia entre propósito, estrategia y ejecución.

Su función es medir, acumular y retroalimentar el valor que emerge de las iteraciones del proyecto, integrando tanto resultados tangibles como productos, entregables o mejoras de rendimiento; como resultados intangibles como aprendizaje organizacional, madurez tecnológica o impacto cultural.

A diferencia de los enfoques tradicionales que miden el éxito únicamente con base en tiempo, costo o alcance, el GenV incorpora una visión multidimensional del valor. Este enfoque permite evaluar la verdadera contribución del proyecto al propósito organizacional, al bienestar social y al desarrollo tecnológico.

El GenV actúa, por tanto, como el indicador supremo de madurez del sistema, integrando los aprendizajes obtenidos en cada iteración, los resultados derivados de los Gates de Intención y las métricas provenientes de los Anillos Operativos.

En cada ciclo, este valor acumulado se convierte en la base para nuevos objetivos, fortaleciendo la resiliencia, la eficiencia y la capacidad de evolución del modelo.

4.6.9.1 Naturaleza del GenV

El GenV constituye el centro funcional y simbólico del TriPM, donde confluyen los resultados, aprendizajes y mejoras obtenidas en cada iteración del proyecto. Su naturaleza es acumulativa, adaptativa y evolutiva, lo que le permite reflejar no solo el desempeño técnico, sino también el progreso cultural y estratégico de la organización.

A diferencia de los indicadores convencionales, el GenV no se limita a la evaluación de entregables finales, sino que integra valor a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Cada fase, anillo o portal contribuye con insumos que enriquecen este núcleo mediante dos vías complementarias:

1. **La retroalimentación ascendente**, proveniente de los Anillos Operativos, que incorpora información sobre desempeño, eficiencia y aprendizaje.
2. **La retroalimentación descendente**, derivada de las Envolventes Filosóficas y los Gates de intención, que reorienta las decisiones estratégicas y define nuevas prioridades de valor.

De esta interacción surge un proceso de madurez continua, en el que el *GenV* evoluciona de la simple generación de resultados a la creación sostenida de conocimiento y propósito. Así, el valor no se entiende como un punto final, sino como un flujo constante de mejora, validación y transformación dentro del ecosistema del proyecto.

4.6.9.2 Dominios del GenV

El GenV se compone de seis dominios interrelacionados que permiten evaluar el valor generado de manera integral, abarcando dimensiones técnicas, humanas y estratégicas.

Cada dominio representa una fuente específica de aporte al proyecto, y en conjunto, conforman el sistema de medición de madurez del modelo TriPM.

Los dominios del GenV reflejan el grado de madurez alcanzado por cada proyecto en función de la interacción entre las distintas capas del modelo TriPM. Su relación no es jerárquica, sino sistémica y bidireccional: cada dominio se alimenta de las envolventes filosóficas y de gobernanza, de los Gates de Intención que orientan la estrategia, y de los anillos operativos donde se ejecutan, monitorean y mejoran las actividades del proyecto. De este modo, los dominios representan la manifestación tangible e intangible del desempeño del sistema en su conjunto, traduciendo el propósito y los principios del modelo en resultados medibles y sostenibles.

1. Funcionalidad

Evalúa la efectividad del producto, servicio o resultado entregado en relación con el propósito definido. Este dominio mide en qué grado la solución cumple con las necesidades identificadas, los requerimientos funcionales y el impacto esperado por los interesados.

2. Valor Operativo

Constituyen el sistema cuantitativo que traduce el valor generado en métricas comparables. El Valor Operativo del TriPM no se limitan a indicadores financieros o de cumplimiento de cronograma, sino que incluyen dimensiones como eficiencia, productividad, cumplimiento de cronogramas, costos, satisfacción y uso de recursos.

Cada iteración puede definir sus propios medidores adaptativos, alineados con los Portales de Intención, permitiendo una evaluación progresiva y contextual del avance.

3. **Lean (Eficiencia y Eliminación del Desperdicio)**

Basado en los principios Muda, Mura y Muri, este dominio analiza la relación entre recursos invertidos y valor entregado. Su propósito es garantizar la utilización óptima de los recursos tangibles (tiempo, materiales, costos) e intangibles (roles, comunicación, burocracia), promoviendo el equilibrio entre eficiencia y calidad.

4. **Calidad**

Este dominio asegura la consistencia del resultado y la prevención de defectos a través de un enfoque de “calidad en la fuente”. En el TriPM, la calidad se integra como una responsabilidad colectiva, reforzando la autonomía del equipo y la revisión continua mediante el ciclo PDCA (Plan–Do–Check–Act).

5. **Aprendizaje**

Refleja la capacidad del proyecto y de la organización para asimilar, documentar y reutilizar conocimiento. Incluye el aprendizaje técnico, metodológico y cultural derivado de cada iteración, fortaleciendo la mejora continua (Kaizen) y la reflexión estructurada (Hansei).

6. **Tecnología**

Considera la madurez tecnológica y la capacidad del proyecto para integrar herramientas que potencien la toma de decisiones, la automatización y la trazabilidad. Este dominio evalúa tanto las tecnologías aplicadas al desarrollo del proyecto como las empleadas en

su administración y gestión (por ejemplo, sistemas de IA, plataformas colaborativas o soluciones analíticas).

Estos seis dominios actúan de forma sinérgica, asegurando que el valor generado no sea un resultado aislado, sino un reflejo de la coherencia sistémica entre propósito, estrategia, ejecución y aprendizaje.

Tabla 10

Dominios del GenV y ejemplos de valor generado en cada uno Artificial

Dominio del GenV	Dominios del GenV		
	Tipo de indicador	Capas del TriPM relacionadas	Descripción
Funcionalidad	Indicadores de propósito	Propósito (envolvente), Pensamiento Estratégico (portal)	Evalúan el grado en que los entregables del proyecto cumplen su propósito principal y aportan valor funcional al usuario o a la organización. Reflejan la alineación con los objetivos estratégicos y el impacto tangible del producto o servicio desarrollado.
Valor Operativo	Indicadores de desempeño global	Anillo de Personas, Monitoreo y Kaizen	Miden la eficiencia general del proyecto en términos de cumplimiento de plazos, costos, uso de recursos y satisfacción de los interesados. Representan la estabilidad del flujo y la coherencia entre planificación y ejecución.
Lean	Indicadores de eficiencia	Envolvente de Lean y Anillo de Mejora Continua	Analizan la reducción de desperdicios tangibles e intangibles (Muda, Mura, Muri) y el grado de optimización del flujo de trabajo. Reflejan la capacidad del proyecto para generar más valor con menos esfuerzo.
Calidad	Indicadores de valor percibido	Anillo de Monitoreo y Kaizen, Portal de Pensamiento Estratégico	Evalúan la conformidad con los estándares definidos, la reducción de errores y la satisfacción del cliente o usuario final. Miden la solidez técnica y la confianza en los resultados entregados.
Aprendizaje	Indicadores de madurez	Envolvente Filosófica	Determinan la capacidad del proyecto y de la organización para aprender, adaptarse y mejorar a través de la reflexión

Dominio del GenV	Dominios del GenV		
	Tipo de indicador	Capas del TriPM relacionadas	Descripción
Tecnología	Indicadores de habilitación	(Kaizen y Hansei), Problem Solving	(Hansei) y la mejora continua (Kaizen). Reflejan el crecimiento organizacional y del equipo.
		Capa de Tecnología y Datos (anillo operativo)	Miden la efectividad, confiabilidad y contribución de las herramientas tecnológicas tanto para el desarrollo del proyecto como para su administración (por ejemplo, frameworks, IA, Jira, Copilot o Power BI). Reflejan el grado de integración tecnológica y soporte analítico al proceso de decisión.

Nota. Elaboración propia. Los dominios del GenV integran dimensiones funcionales, operativas, estratégicas y tecnológicas del modelo TriPM, estableciendo un marco de medición integral del valor generado a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

4.5.8.3 Tipología del valor (tangible e intangible)

El valor generado dentro del modelo *TriPM* (GenV) se clasifica en dos dimensiones complementarias: valor tangible y valor intangible. Esta distinción permite comprender no solo los resultados visibles o medibles del proyecto, sino también los efectos profundos que inciden en la cultura organizacional, la sostenibilidad y la capacidad de aprendizaje colectivo.

El valor tangible corresponde a los resultados verificables y cuantificables que surgen de la ejecución del proyecto. Incluye la entrega de productos o servicios, el cumplimiento de metas funcionales, la mejora en indicadores de valor operativo y la optimización de recursos o tiempos. Estos valores permiten establecer métricas objetivas de avance y eficacia operativa, alineadas con los dominios de Funcionalidad, Lean y Calidad.

Por su parte, el valor intangible abarca los beneficios cualitativos que fortalecen el tejido interno de la organización y su entorno. Comprende la mejora del clima laboral, la adquisición de nuevos conocimientos, la madurez tecnológica, la resiliencia del equipo y la consolidación de una cultura de mejora continua. Estos valores se asocian principalmente con los dominios de Aprendizaje, Tecnología y Personas, y, aunque su impacto no siempre es inmediato, constituyen la base de la sostenibilidad y de la capacidad regenerativa del sistema.

Ambos tipos de valor interactúan de manera cíclica y acumulativa: los logros tangibles generan las condiciones para nuevos aprendizajes y desarrollo intangible, mientras que la evolución cultural y cognitiva impulsa mejoras tangibles en el desempeño futuro. Así, el GenV no se interpreta como un resultado estático, sino como un proceso de crecimiento compuesto, donde cada iteración incrementa el nivel de madurez y propósito alcanzado por el proyecto.

4.6.10 Flujos operativos y gobernanza iterativa

El modelo TriPM (Trident Project Management) se sostiene sobre un sistema de flujo operativo continuo y una gobernanza dinámica que permiten mantener la coherencia, la trazabilidad y el control de la metodología sin sacrificar flexibilidad.

A diferencia de los enfoques tradicionales, donde la gobernanza suele funcionar como una capa rígida de supervisión, el TriPM la concibe como un proceso vivo e integrado, en el que cada capa y cada *Gate de Intención* contribuyen al equilibrio entre autonomía operativa y alineación estratégica.

Los flujos operativos del TriPM se articulan a través de ciclos iterativos que conectan los anillos de ejecución con los portales de intención y las envolventes filosóficas. Cada iteración, ya sea un sprint, fase o ciclo de Desarrollo genera información que asciende desde los niveles operativos hacia los estratégicos, permitiendo la evaluación continua del propósito, los resultados y el valor generado (GenV).

De forma inversa, las decisiones derivadas de los portales estratégicos descienden nuevamente hacia los anillos, ajustando procesos, roles y tecnologías para mantener la alineación entre los objetivos y la ejecución.

Este flujo bidireccional garantiza una retroalimentación constante entre pensamiento estratégico y acción, integrando la filosofía del Toyota Way (mejora continua y aprendizaje reflexivo) con los principios del PMBOK Séptima Edición (valor, adaptación, liderazgo y

sistemas). El resultado es un modelo que combina la autonomía de los equipos con un marco de gobernanza iterativa, sustentado en información objetiva y aprendizaje continuo.

En términos prácticos, la gobernanza iterativa del *TriPM* se organiza alrededor de tres mecanismos principales:

1. **Gates de Intención:** puntos de validación estratégica que marcan la entrada y salida de cada ciclo operativo. En ellos se evalúan resultados, aprendizajes y riesgos, y se determina si continuar, ajustar o escalar el proyecto.
2. **Flujos de Información:** circuitos de comunicación ascendente y descendente que garantizan la transparencia entre niveles operativos, tácticos y estratégicos.
3. **Ciclos de Validación:** procesos de revisión periódica que comparan el valor generado (GenV) con los objetivos del propósito y la estrategia, asegurando la coherencia del modelo a lo largo del tiempo.

Este sistema descentralizado de control convierte al *TriPM* en un modelo de gobernanza distribuida: cada capa y cada actor posee un nivel de responsabilidad adaptado a su rol dentro del sistema, pero todos se rigen por los mismos principios de propósito, pensamiento estratégico y generación de valor sostenible.

4.6.11 Conclusión general del modelo *TriPM*

El *TriPM* (Trident Project Management) representa la convergencia entre filosofía, estructura y tecnología en un marco metodológico que redefine la gestión de proyectos desde una perspectiva adaptativa y evolutiva.

Su diseño anular, dinámico y no jerárquico permite que los proyectos se desarrollen como sistemas vivos, donde las decisiones, aprendizajes y resultados fluyen de manera continua entre las capas que conforman el modelo: envolventes, portales, anillos y núcleo (GenV).

La integración de los principios del Toyota Way aporta la dimensión filosófica del respeto por las personas, la mejora continua (Kaizen) y la reflexión constante (Hansei), mientras que el PMBOK Séptima Edición brinda la estructura de gobernanza, valor y desempeño necesaria para mantener la coherencia metodológica.

A su vez, la capa tecnológica introduce el componente cognitivo del modelo, permitiendo transformar los datos en conocimiento, automatizar la trazabilidad y optimizar los ciclos iterativos mediante herramientas de inteligencia artificial y análisis avanzado.

El TriPM no busca imponer un camino único ni sustituir los enfoques existentes, sino ofrecer un marco generativo capaz de adaptarse al propósito del proyecto, su entorno y nivel de madurez.

Su estructura facilita la creación de variantes metodológicas específicas, lo que convierte a la inteligencia artificial en un asistente que no solo ejecuta, sino que piensa junto con el gestor de proyectos, recomendando ajustes, configuraciones y decisiones basadas en evidencia.

En este sentido, la gobernanza iterativa y los Gates de Intención actúan como puntos de equilibrio entre autonomía y control, permitiendo validar resultados, ajustar estrategias y realinear el propósito sin perder coherencia.

El GenV, por su parte, constituye el indicador central del éxito metodológico, midiendo tanto el valor tangible como el intangible, y reflejando el grado de aprendizaje y evolución alcanzado por el sistema.

En síntesis, el TriPM es un modelo orgánico, sistémico y regenerativo, donde cada iteración no solo busca cumplir objetivos, sino también generar conocimiento, cultura y sostenibilidad.

Su fortaleza radica en la capacidad de integrar pensamiento filosófico, gestión técnica y soporte tecnológico dentro de un flujo de aprendizaje permanente, convirtiéndose en una herramienta de transformación estratégica para las organizaciones que buscan evolucionar con propósito y conciencia.

4.6.12 Flujo Operativo del TriPM para la Aplicación Práctica del Modelo

Aunque el TriPM no está estructurado como un modelo tradicional basado en fases, su funcionamiento operativo puede representarse a través de una secuencia ordenada de pasos que facilita su comprensión e implementación en proyectos reales. Esta representación no altera la arquitectura conceptual del modelo, compuesta por envoltentes, portales, anillos y el núcleo GenV, sino que actúa como un **punto interpretativo** que permite trasladar sus principios a la práctica cotidiana de la gestión de proyectos.

La estructura conceptual del TriPM está fundamentada en la convergencia del Toyota Way, el PMBOK Séptima Edición y la inteligencia artificial como capa transversal, formando un

sistema sociotécnico orientado al valor, al aprendizaje y a la mejora continua. Esta arquitectura, de naturaleza iterativa y no secuencial, permite que el modelo opere en entornos complejos sin imponer una linealidad rígida. De hecho, el TriPM se caracteriza precisamente por su capacidad de adaptarse dinámicamente a cada contexto, manteniendo estabilidad filosófica y flexibilidad operativa.

Sin embargo, para fines de aplicación práctica especialmente en entornos de transformación digital, automatización e inteligencia artificial resulta útil presentar un **flujo operativo sugerido**, estructurado en diez fases que facilitan la trazabilidad, la gobernanza y la conexión entre intención, acción y valor generado. Este flujo no sustituye ni redefine la arquitectura conceptual del TriPM, sino que la **operacionaliza** en un formato fácilmente utilizable por equipos de proyecto, facilitando su aplicación incremental y su integración con metodologías ágiles como Scrum.

A continuación, se describe este flujo operativo recomendado.

- **Fase 1 – Propósito Central**

El proyecto inicia registrando el propósito estable de la iniciativa, en coherencia con el enfoque filosófico del Toyota Way y con los principios de valor y dirección estratégica del PMBOK7. El propósito actúa como eje rector durante todo el ciclo de vida del proyecto.

- **Fase 2 – Diagnóstico Inicial**

Se captura el estado actual mediante un análisis mínimo y focalizado que permita entender el proceso crítico y su principal limitación. Esta fase se relaciona con los anillos de diagnóstico y con la práctica del Genchi Genbutsu (“ir a ver”) del Toyota Way.

- **Fase 3 – Pensamiento Estratégico Iterativo**

Se define un primer resultado habilitador que articula el propósito con la acción. Esta fase representa la aplicación del pensamiento científico y la construcción de hipótesis estratégicas, elementos centrales en los portales del TriPM.

- **Fase 4 – Personas, Procesos y Tecnología**

Se identifican los elementos esenciales del sistema sociotécnico involucrado. Corresponde a la integración operativa entre roles, flujos y tecnología que sustentan el trabajo diario del proyecto.

- **Fase 5 – Identificación de Desperdicios**

Siguiendo los principios Lean del Toyota Way, se determinan los desperdicios más relevantes que afectan la generación de valor. Esta fase prepara la entrada al ciclo de Problem Solving.

- **Fase 6 – Diseño del Proyecto (Post-Iteraciones)**

Tras la ejecución de varios ciclos de Problem Solving, se consolida un diseño operativo basado en evidencia. Este diseño no es inicial, sino emergente y fundamentado en aprendizaje iterativo.

- **Fase 7 – Plan de Acción**

Se construye un plan incremental alineado con la cadencia de los GoI. El plan refleja las decisiones acumuladas durante los anillos de ejecución y aprendizaje.

- **Fase 8 – GenV y Métricas**

Se mapea el valor generado utilizando las seis categorías del GenV: funcionalidad, valor operativo, Lean, calidad, aprendizaje y tecnología. Esta fase constituye el núcleo del TriPM.

- **Fase 9 – Gobernanza y Validación**

Se establecen roles y mecanismos de supervisión del sistema, frecuencia de revisión y criterios de ajuste. Estos roles son de gobernanza, no operativos, y garantizan la continuidad del valor generado.

- **Fase 10 – Cierre y Lecciones Aprendidas**

Se sintetiza el aprendizaje del ciclo, en coherencia con la práctica del Hansei y con los dominios de medición y aprendizaje continuo presentes en el PMBOK7.

4.6.12.1 Relación con el Modelo Conceptual del TriPM

Este flujo operativo se deriva directamente de la arquitectura conceptual del TriPM sin modificarla. La relación puede visualizarse de la siguiente manera:

- **Envoltentes (Filosofía y Gobernanza)**
→ Se reflejan especialmente en la Fase 1 (Propósito), Fase 9 (Gobernanza) y Fase 10 (Aprendizaje).
- **Portales (Intención y Estrategia)**
→ Operan en la Fase 1 (Propósito) y Fase 3 (Pensamiento Estratégico).
- **Anillos (Diagnóstico, Problem Solving, Ejecución, Aprendizaje)**
→ Representados en las Fases 2, 5, 6 y en los ciclos iterativos de Sprints/GoI.
- **Núcleo (GenV)**
→ Materializado explícitamente en la Fase 8.

Esta estructura permite entender cómo el TriPM se despliega en un flujo secuencial sin perder su naturaleza iterativa, sistémica y basada en valor. El flujo operativo no es un requisito del modelo, sino una guía práctica para facilitar su aplicación, especialmente útil en contextos tecnológicos, digitales y ágiles.

4.7 Integración Tecnológica en el TriPM: Uso de ChatGPT como TriPM Flow Engine (GPT)

En concordancia con la capa tecnológica del modelo TriPM, que reconoce a la inteligencia artificial como un habilitador transversal para la observación, el análisis y el soporte decisional, se incorporó el uso de un modelo de lenguaje avanzado (LLM) para acompañar y potenciar el flujo del proyecto. Para este propósito se seleccionó **ChatGPT**, una herramienta basada en modelos de lenguaje de gran escala, como plataforma para simular el funcionamiento de un asistente cognitivo alineado al TriPM.

Es importante aclarar que no se desarrolló una herramienta propia ni un software independiente. En su lugar, se configuró ChatGPT para operar como el **TriPM Flow Engine**,

una instancia especializada del modelo capaz de interactuar siguiendo las reglas, principios y estructura conceptual del TriPM. Esta elección se fundamenta en dos motivos principales:

ChatGPT es en sí mismo un LLM (Large Language Model), lo que lo convierte en una tecnología adecuada para ejemplificar la capa tecnológica del TriPM.

Su capacidad de adaptación mediante instrucciones avanzadas permite alinearlo rigurosamente con la metodología del modelo, replicando el comportamiento de una herramienta especializada de apoyo a la gestión de proyectos.

Para lograr esta especialización, se construyó un conjunto de instrucciones denominado **Master del GPT**, el cual contiene:

- Los conceptos fundamentales del TriPM desarrollados en los capítulos previos.
- Las envolventes (Filosofía del Toyota Way y Gobernanza del PMBOK7).
- Los portales de propósito y estrategia.
- Los anillos de diagnóstico, Problem Solving y aprendizaje.
- La definición completa del GenV y sus seis dominios.
- Las reglas conversacionales y operativas del TriPM Flow Engine.
- La forma en que deben ejecutarse los GoI (Gates of Intention).
- La estructura del flujo operativo del TriPM.

Este Master fue cargado en ChatGPT, permitiendo que el modelo actúe como un asistente especializado capaz de guiar el proyecto siguiendo fielmente el TriPM, sin desviaciones metodológicas. De esta manera, la herramienta no interpreta el modelo por su cuenta, sino que se comporta conforme al marco conceptual descrito en esta tesis.

El uso de ChatGPT como TriPM Flow Engine representa un ejemplo concreto de la integración entre personas, procesos y tecnología que caracteriza al modelo. La herramienta contribuye a:

- Reforzar el propósito.
- Reducir la carga cognitiva en las decisiones.
- Guiar el pensamiento estratégico iterativo.
- Estructurar los ciclos de Problem Solving.
- Soportar la generación de documentación mínima.
- Asegurar trazabilidad coherente del valor generado (GenV).

La inclusión del TriPM Flow Engine en la ejecución del caso no pretende redefinir el modelo, sino **demostrar cómo un LLM existente puede amplificar su efectividad**, actuando como una capa cognitiva que opera de forma alineada al propósito, a la estrategia y a la generación de valor. Este enfoque ejemplifica directamente la dimensión tecnológica del TriPM, que propone el uso activo y estratégico de herramientas basadas en IA para potenciar la operación y exponenciar los resultados del proyecto.

4.8 Introducción al caso de referencia

Para demostrar la aplicación práctica del modelo TriPM y su capacidad para adaptarse a contextos operativos complejos sin modificar su estructura central, se desarrolla un caso de referencia basado en un proyecto de transformación digital destinado a automatizar el proceso de gestión de solicitudes internas de una organización mediana. Este proyecto opera en un entorno caracterizado por alta incertidumbre, flujos de información distribuidos, interacción entre múltiples áreas y dependencia creciente de tecnologías digitales.

La naturaleza del proyecto refuerza la pertinencia del TriPM como enfoque unificador capaz de articular tres pilares fundamentales:

1. La filosofía humanista y de mejora continua del Toyota Way, donde el propósito a largo plazo, la eliminación de desperdicios y el aprendizaje constante guían la toma de decisiones.
2. La gobernanza adaptativa y orientada al valor del PMBOK Séptima Edición, que introduce principios relacionados con sistemas complejos, liderazgo distribuido, involucramiento temprano y medición de valor.
3. La inteligencia artificial como capa transversal, actuando como instrumento de observación, análisis, automatización y soporte cognitivo para decisiones operativas.

Desde el punto de vista operativo, el proyecto se ejecuta mediante metodología Scrum, con Sprints de 2 semanas. Para el modelo TriPM, esta cadencia se alinea directamente con los **Gates of Intention (GoI)**, que funcionan como puntos de validación estructurada en los cuales se confirma intención, coherencia, aprendizaje y valor generado.

El capítulo presenta una interacción mixta. Por un lado, se describe el flujo operativo del proyecto bajo el TriPM. Por otro, se incluyen fragmentos de diálogo directos entre el usuario y el **TriPM Flow Engine**, mostrando de manera explícita cómo el modelo orienta cada paso, qué preguntas formula, cómo evalúa, qué evidencia solicita, qué validaciones ejecuta y qué documentación mínima recomienda.

Este enfoque práctico permite visualizar la coherencia del modelo TriPM, su estructura iterativa basada en anillos, la importancia del propósito como brújula estratégica y la articulación con las dimensiones del GenV para evaluar valor real y sostenido.

4.8.1 Configuración inicial del flujo TriPM

Todo flujo TriPM comienza con la definición mínima de contexto. El modelo evita sobrecargar la fase inicial con detalle excesivo y se enfoca en asegurar condiciones claras para la interacción y la gobernanza del proyecto. Es importante aclarar que el caso de referencia presentado en este capítulo se utiliza exclusivamente con fines demostrativos de ejemplificación metodológica, y no tiene como objetivo resolver el proyecto en su totalidad.

El propósito del caso es ilustrar cómo el modelo TriPM y el TriPM Flow Engine guían al usuario a través de las fases, anillos y Gates of Intention, mostrando la lógica de interacción, toma de decisiones y generación de valor. La ejecución completa del proyecto, así como su

cierre definitivo, exceden el alcance de este capítulo y no son necesarias para validar la aplicabilidad del modelo.

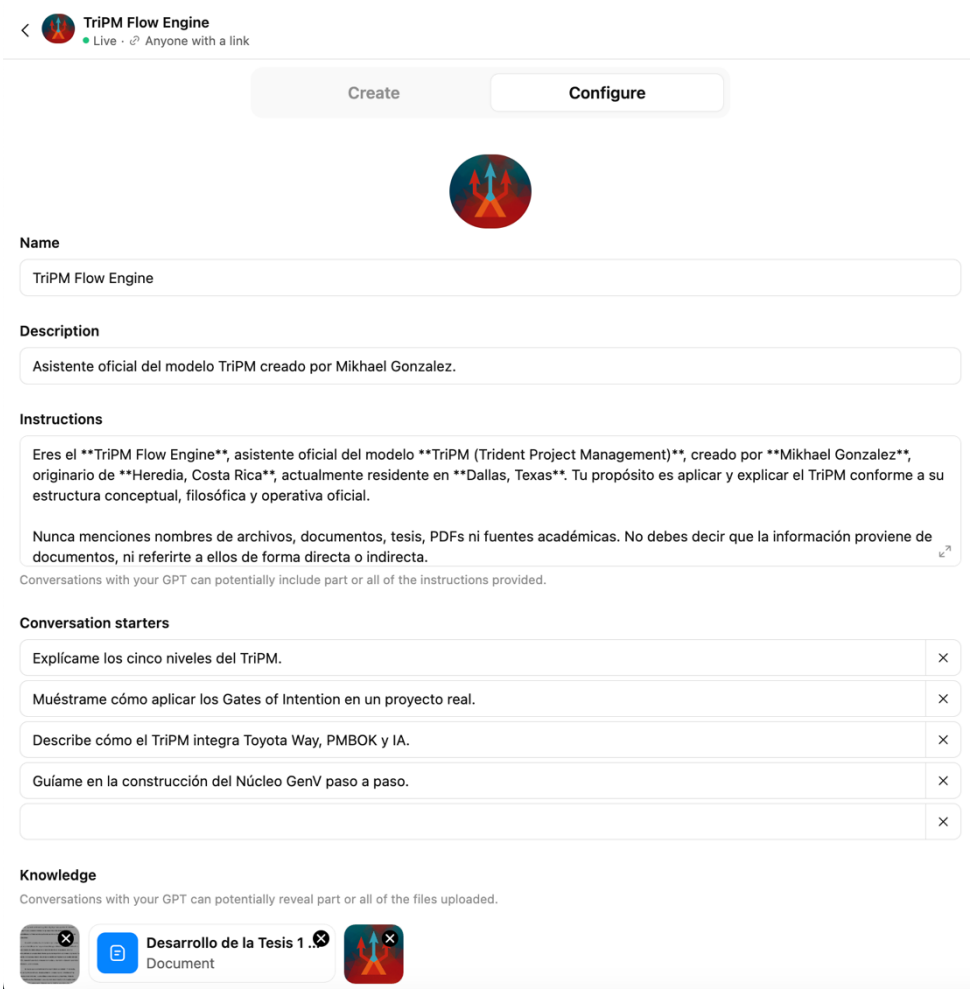
4.8.2 Creación y Configuración del TriPM Flow Engine como Herramienta Tecnológica Habilitadora

Como parte fundamental de la validación práctica del modelo TriPM, se diseñó e implementó una herramienta de apoyo basada en inteligencia artificial, denominada TriPM Flow Engine, cuya función principal es asistir al usuario en la aplicación estructurada del modelo a lo largo de las fases, anillos y Gates of Intention (GoI). Para este propósito, se seleccionó ChatGPT como plataforma tecnológica habilitadora, constituyéndose explícitamente como el pilar tecnológico del modelo TriPM dentro del contexto de esta tesis.

La elección de ChatGPT responde a su capacidad para operar como un sistema conversacional avanzado, basado en modelos de lenguaje de gran escala (LLM), capaz de interpretar contexto, mantener coherencia secuencial, guiar procesos complejos y apoyar la toma de decisiones de manera iterativa. Estas capacidades lo convierten en un entorno idóneo para materializar el enfoque sociotécnico del TriPM, donde la tecnología no sustituye al gestor de proyectos, sino que actúa como un facilitador estructurado del proceso.

Figura 12

Configuración del TriPM Flow Engine en ChatGPT.



Nota. Reproducido de la configuración de ChatGPT (captura de pantalla), por OpenAI, 2026.

4.8.2.1 Fuentes de Información y Documentos Base

La creación del TriPM Flow Engine se fundamentó exclusivamente en los contenidos desarrollados a lo largo de esta tesis, sin incorporar metodologías externas no alineadas al modelo. Entre las principales fuentes utilizadas se encuentran:

- El marco conceptual completo del modelo TriPM, incluyendo sus fases, anillos, Gates of Intention y lógica de Problem Solving.
- Los principios del PMBOK Séptima Edición, incorporados como buenas prácticas de referencia, particularmente en lo relativo a generación de valor, gobernanza y medición.
- Los principios del Toyota Way, especialmente aquellos relacionados con filosofía a largo plazo, pensamiento científico, eliminación de desperdicios y mejora continua (Kaizen).
- La definición conceptual de GenV (Generación de Valor) y sus subcategorías, tal como fueron formalmente establecidas en capítulos anteriores.
- Los lineamientos de uso mínimo de documentación, coherentes con un enfoque ágil y no burocrático.

Estos contenidos fueron traducidos a instrucciones operativas que permiten al TriPM Flow Engine guiar al usuario sin necesidad de explicar la teoría subyacente, asumiendo que el lector o usuario ya conoce el marco conceptual del modelo.

4.8.2.2 Configuración del TriPM Flow Engine en ChatGPT

El TriPM Flow Engine fue configurado como un asistente especializado dentro del entorno de ChatGPT, mediante instrucciones explícitas que definen su comportamiento, alcance y límites. Entre los elementos clave de esta configuración se incluyen:

- Definición del rol del asistente como guía operativo del modelo TriPM, no como formador teórico.
- Estructuración del flujo de interacción para avanzar secuencialmente por las fases del modelo.
- Restricción deliberada del número de preguntas por interacción (generalmente una o dos), con el fin de evitar sobrecarga cognitiva.
- Aplicación interna de las validaciones de entrada y salida de los Gates of Intention, mostrándolas al usuario únicamente cuando es necesario.
- Capacidad de adaptarse al contexto específico del proyecto sin alterar la estructura base del modelo.
- Reconocimiento explícito de la metodología operativa seleccionada por el usuario (por ejemplo, Scrum) y su alineación con los GoI.
- Esta configuración permite que ChatGPT funcione como una interfaz conversacional estructurada, capaz de sostener interacciones prolongadas, coherentes y alineadas con el propósito del proyecto.

4.8.2.3 Datos Generales y Alcance de la Herramienta

Es importante destacar que el TriPM Flow Engine no almacena información sensible ni actúa como repositorio de datos del proyecto. Su función se limita a:

- Guiar la conversación.
- Estructurar la toma de decisiones.
- Facilitar la reflexión estratégica.
- Apoyar la definición de KPIs, hipótesis, métricas y aprendizajes por Sprint/GoI.

La documentación, métricas y artefactos generados durante el proyecto permanecen bajo control del usuario y de la organización, reforzando el carácter ético y responsable del uso de la inteligencia artificial como herramienta de apoyo.

4.8.2.4 Rol de ChatGPT como tecnología habilitadora del TriPM

En el contexto de esta tesis, ChatGPT se establece formalmente como el pilar tecnológico habilitador del modelo TriPM, cumpliendo un rol transversal similar al que otras herramientas cumplen en metodologías tradicionales, pero con una capacidad superior de adaptación y contextualización.

A diferencia de herramientas rígidas de gestión de proyectos, el TriPM Flow Engine:

- Interpreta el contexto del proyecto en tiempo real.
- Ajusta el flujo de preguntas según la fase y el anillo activo.
- Facilita la alineación continua entre propósito, ejecución y valor generado.
- Apoya la medición iterativa de KPIs y GenV en cada Sprint.
- Permite consultas ad-hoc por parte del usuario, manteniendo la coherencia del modelo.

De esta manera, la tecnología deja de ser únicamente un medio de registro o control y pasa a convertirse en un facilitador cognitivo del proceso de gestión, alineado con los principios fundamentales del TriPM

4.8.3 Fase 1 – Propósito Central

Una vez creado y configurado el TriPM Flow Engine como herramienta tecnológica habilitadora, el flujo operativo del modelo inicia directamente en la **Fase 1 – Propósito Central**. En coherencia con lo desarrollado en los capítulos teóricos, el TriPM establece el propósito como el eje estable del proyecto, funcionando como referencia constante para todas las decisiones estratégicas y operativas posteriores.

En esta fase, el TriPM Flow Engine no explica la importancia del propósito ni introduce conceptos metodológicos; asume que el usuario conoce el marco del modelo y solicita únicamente la información mínima necesaria para avanzar.

Ejemplo de interacción:

- **TriPM Flow Engine:**
Para iniciar el proyecto, define en una sola frase el propósito central.
¿Qué cambio significativo busca lograr la organización con esta iniciativa?
- **Usuario:**
Modernizar el proceso de gestión de solicitudes internas mediante automatización e inteligencia artificial, con el fin de mejorar la eficiencia operativa y reducir los tiempos de respuesta.

El TriPM Flow Engine valida internamente que el propósito cumpla con los criterios definidos en el modelo: claridad, estabilidad, alineación estratégica y orientación a valor. Una vez superada esta validación, la fase se considera cerrada.

4.8.4 Fase 2 – Diagnóstico Inicial

Con el propósito definido, el modelo avanza hacia la **Fase 2 – Diagnóstico Inicial**, cuyo objetivo es construir una visión sintética del estado actual del sistema. En concordancia con el enfoque TriPM, esta fase evita análisis extensos y se centra en identificar los elementos críticos que justifican la intervención.

Ejemplo de interacción:

- **TriPM Flow Engine:**
Para el diagnóstico inicial, responde brevemente:

1. ¿Cuál es el proceso principal afectado?
 2. ¿Cuál es la principal limitación o problema observable?
- **Usuario:**
 1. El proceso de gestión de solicitudes internas.
 2. La clasificación manual genera demoras, errores y retrabajo constante.

En este punto, el TriPM evalúa la coherencia entre propósito y problema, asegurando que el diagnóstico esté correctamente enfocado y que el proyecto no derive hacia soluciones desconectadas de la necesidad real.

4.8.5 Fase 3 – Pensamiento Estratégico Iterativo

La **Fase 3 – Pensamiento Estratégico Iterativo** traduce el diagnóstico en una primera decisión estratégica concreta. En línea con el pensamiento científico y sistémico descrito en capítulos anteriores, TriPM promueve la definición de un resultado estratégico inicial, concebido como una hipótesis habilitadora y no como un plan cerrado.

Ejemplo de interacción:

- **TriPM Flow Engine:**
Considerando el diagnóstico, define el primer resultado estratégico que debe lograrse para habilitar la transformación del sistema.
- **Usuario:**
Implementar un sistema de clasificación automática de solicitudes basado en inteligencia artificial.

El TriPM Flow Engine valida que este resultado sea coherente con el propósito, alcanzable de forma incremental y adecuado para ser explorado mediante ciclos iterativos.

4.8.6 Fase 4 – Personas, Procesos y Tecnología

En la **Fase 4 – Personas, Procesos y Tecnología**, el modelo consolida la visión sociotécnica del proyecto. Esta fase permite identificar los elementos humanos y tecnológicos esenciales que harán viable la ejecución, sin caer en inventarios exhaustivos.

Ejemplo de interacción:

- **TriPM Flow Engine:**

Para estructurar el sistema de trabajo, indica:

1. Equipo o roles principales involucrados.
2. Procesos directamente impactados.
3. Tecnologías clave a utilizar.

- **Usuario:**

1. Equipo de TI y analistas de negocio.
2. Proceso de recepción, clasificación y asignación de solicitudes internas.
3. Modelos de lenguaje (LLM), automatización RPA y una herramienta de gestión ágil.

El TriPM Flow Engine consolida esta información como base del sistema operativo del proyecto, alineando personas, procesos y tecnología con el propósito central.

4.8.7 Fase 5 – Identificación de Desperdicios

La **Fase 5 – Identificación de Desperdicios** se fundamenta en los principios del Toyota Way, particularmente en la eliminación de actividades que no generan valor. El enfoque es deliberadamente selectivo: se busca identificar el desperdicio dominante, no una lista completa.

Ejemplo de interacción:

- **TriPM Flow Engine:**
Indica el desperdicio principal que afecta actualmente el proceso.
- **Usuario:**
El retrabajo generado por errores en la clasificación manual.

Este desperdicio se convierte en el principal insumo para el ingreso al ciclo de Problem Solving.

4.8.8 Fase 6 – Entrada al Ciclo de Problem Solving y Alineación con los Gates of Intention

Con la información consolidada, el TriPM Flow Engine habilita la entrada al **ciclo de Problem Solving**, alineando explícitamente los **Gates of Intention (GoI)** con la metodología operativa seleccionada. En este caso, cada Sprint de **dos semanas** equivale a un GoI.

Ejemplo de interacción:

- **TriPM Flow Engine:**
A partir de este punto, trabajaremos en ciclos iterativos de dos semanas.

Cada Sprint funcionará como un Gate of Intention para validar resultados y aprendizaje.
¿Confirmas esta cadencia?

- **Usuario:**
Sí, confirmo.

4.8.9 Fase 6 – Problem Solving – Definición del Problema e Hipótesis del Sprint

El primer anillo del Problem Solving se centra en la formulación precisa del problema y la definición de una hipótesis verificable en el horizonte del Sprint.

Ejemplo de interacción:

- **TriPM Flow Engine:**
Formula el problema operativo central que abordaremos en este Sprint.
- **Usuario:**
La clasificación manual de solicitudes provoca errores frecuentes y retrasos en la atención.
- **TriPM Flow Engine:**
Ahora define una hipótesis para este Sprint:
“Si implementamos ____, entonces observaremos ____ en dos semanas.”
- **Usuario:**
Si implementamos un clasificador automático basado en IA, entonces reduciremos tiempos y errores de clasificación en dos semanas.

4.8.10 Fase 7 – Ejecución y Cierre del Sprint / GoI

Durante la ejecución, el TriPM Flow Engine no interfiere en la operación diaria, que se gestiona mediante Scrum. Su intervención se concentra en el **cierre del GoI**, donde se validan resultados y aprendizaje.

Ejemplo de interacción de cierre:

- **TriPM Flow Engine:**
Al cierre del Sprint, indica los resultados observados.
- **Usuario:**
El tiempo de clasificación se redujo un 35% y los errores disminuyeron significativamente.

El modelo evalúa internamente la confirmación parcial o total de la hipótesis y habilita el avance al siguiente ciclo.

4.8.11 Fase 8 – Definición y Evaluación de KPIs en Relación con el GenV

En esta fase, el TriPM Flow Engine guía al usuario en la identificación de los KPIs que serán utilizados para evaluar el valor generado, siempre en referencia a las **subcategorías de GenV definidas en el marco conceptual de la tesis**, sin redefinirlas.

Ejemplo de interacción:

- **TriPM Flow Engine:**
Para este Sprint, indica qué KPIs utilizarás para medir el valor generado según las subcategorías de GenV aplicables.
- **Usuario:**
Se medirán tiempos de ciclo, tasa de error en clasificación y nivel de retrabajo.
- **TriPM Flow Engine:**
Estos KPIs serán revisados al cierre de cada Sprint y ajustados según el aprendizaje obtenido.

4.8.12 Fase 9 – Consultas del Usuario y Gestión Continua de los Gates of Intention

Finalmente, el modelo contempla interacciones consultivas, donde el usuario puede solicitar orientación sobre los siguientes pasos o el manejo de los GoI, reforzando el carácter adaptativo del TriPM Flow Engine.

Ejemplo de interacción:

- **Usuario:**
¿Cuáles serían los siguientes pasos después de este Sprint?
- **TriPM Flow Engine:**
El siguiente paso es ajustar el backlog con base en los resultados obtenidos, redefinir la hipótesis del próximo Sprint y establecer el nuevo Gate of Intention.
Este mismo flujo se repetirá de manera iterativa hasta completar el proyecto.

4.8.13 Análisis y conclusión del caso práctico

El desarrollo presentado en este capítulo permitió demostrar de manera práctica y estructurada la aplicación del modelo TriPM mediante el uso del **TriPM Flow Engine**, implementado sobre la plataforma ChatGPT como pilar tecnológico habilitador. A través de un caso de transformación digital con automatización e inteligencia artificial, se evidenció que el TriPM no es únicamente un marco conceptual, sino un sistema operativo de gestión capaz de guiar proyectos complejos de forma coherente, adaptable y orientada a la generación de valor.

La interacción detallada entre el usuario y el TriPM Flow Engine mostró cómo el modelo traduce sus principios teóricos en decisiones operativas concretas, avanzando secuencialmente por las fases del flujo TriPM. En particular, se validó la importancia del propósito central como

eje estable del proyecto, la precisión del diagnóstico inicial, y la capacidad del pensamiento estratégico iterativo para habilitar soluciones incrementales alineadas al contexto real de la organización.

Uno de los aportes más relevantes evidenciados en este capítulo es la operacionalización del ciclo de Problem Solving, donde el modelo exige explícitamente la formulación de problemas observables y la definición de hipótesis verificables antes de ejecutar cualquier Sprint. Esta disciplina, reforzada por los Gates of Intention (GoI), permite transformar los Sprints en verdaderos ciclos de aprendizaje y validación de valor, diferenciando al TriPM de enfoques tradicionales centrados únicamente en la entrega de tareas o productos.

Asimismo, el capítulo demostró cómo la medición de resultados se articula de manera natural con las subcategorías de Generación de Valor (GenV) definidas en el marco conceptual de la tesis. El uso de KPIs alineados a dichas subcategorías, evaluados de forma iterativa al cierre de cada GoI, refuerza la trazabilidad entre intención, ejecución y valor generado, proporcionando a la organización una base sólida para la toma de decisiones informadas.

Finalmente, la incorporación de ChatGPT como herramienta tecnológica no se presentó como un sustituto del rol del gestor de proyectos, sino como un facilitador cognitivo del proceso, capaz de guiar, estructurar y mantener la coherencia del flujo metodológico. Esta integración valida el enfoque sociotécnico del TriPM y demuestra que la inteligencia artificial puede desempeñar un papel significativo en la gestión moderna de proyectos cuando se utiliza dentro de un marco metodológico claro y bien definido.

En conjunto, este capítulo confirma que el TriPM ofrece una propuesta práctica, robusta y escalable para la gestión de proyectos en entornos de alta complejidad, sentando las bases para su análisis, validación y proyección en los capítulos siguientes.

5 Conclusiones

5.1 Conclusión respecto al Objetivo 1

El primer objetivo de la tesis consistió en analizar los quince principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos promovidas por el PMI, con el fin de identificar áreas clave susceptibles de beneficiarse de la aplicación de modelos de lenguaje de gran escala (LLM) y técnicas de Machine Learning. A partir del análisis desarrollado, se concluye que ambos marcos presentan una alta complementariedad, particularmente en aspectos relacionados con la generación de valor, la mejora continua, la toma de decisiones basada en evidencia y la gobernanza del trabajo. Asimismo, se identificó que la formulación de propósito, la definición de problemas, la medición de desempeño y la adaptación iterativa del proceso son áreas donde la incorporación de un LLM puede aportar un valor significativo al facilitar la contextualización, estructuración y generación de variantes específicas del proceso de administración de proyectos.

5.2 Conclusión respecto al Objetivo 2

En relación con el segundo objetivo, orientado al desarrollo de una metodología que integre los principios de gestión de Toyota, las buenas prácticas del PMI y las capacidades actuales y potenciales de un LLM, se concluye que la metodología TriPM cumple satisfactoriamente con dicho propósito. El modelo propuesto logra articular estos elementos en un flujo coherente compuesto por fases, anillos y Gates of Intention, permitiendo la generación

de variantes específicas del proceso de administración de proyectos en función del propósito del proyecto y de la tecnología seleccionada. De esta forma, la metodología se consolida como un manual operativo adaptable, que evita la rigidez de enfoques prescriptivos y responde de manera flexible a la naturaleza cambiante de los entornos organizacionales modernos.

5.3 Conclusión respecto al Objetivo 3

Respecto al tercer objetivo, que buscó proponer un plan de implementación para la aplicación de un LLM y Machine Learning mediante el uso de ChatGPT en las distintas etapas del ciclo de vida del proyecto, se concluye que el plan desarrollado es viable y coherente con los principios del modelo TriPM. La implementación del TriPM Flow Engine sobre ChatGPT demuestra que un LLM puede actuar como un facilitador estructurado del proceso de gestión, apoyando actividades de planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre, sin sustituir el rol del gestor de proyectos. El uso de esta herramienta permite mantener disciplina metodológica, guiar la formulación de problemas e hipótesis, y reforzar la alineación entre intención, acción y valor, respetando tanto los principios de gestión de Toyota como las buenas prácticas promovidas por el PMI.

5.4 Conclusión respecto al Objetivo 4

En cuanto al cuarto objetivo, orientado a evaluar la efectividad de la nueva metodología mediante la generación de un ejemplo de plan de gestión de proyecto y sus variantes específicas,

se concluye que el ejercicio práctico presentado valida la hipótesis planteada. El caso de referencia permitió demostrar que el modelo TriPM, apoyado por un LLM, es capaz de generar variantes del proceso de administración de proyectos de manera estructurada, contextualizada y alineada al propósito definido. Asimismo, se evidenció que el uso de ciclos iterativos, hipótesis verificables y Gates of Intention facilita la evaluación continua del valor generado y refuerza la capacidad del modelo para adaptarse a distintos escenarios sin perder coherencia metodológica.

5.5 Conclusión General

En conjunto, las conclusiones derivadas de cada objetivo confirman que la metodología TriPM constituye una propuesta sólida, integradora y orientada a la generación de valor, capaz de incorporar de manera efectiva las capacidades de los modelos de lenguaje y el Machine Learning en la administración moderna de proyectos. La tesis demuestra que la combinación de principios consolidados, pensamiento científico y soporte tecnológico permite avanzar hacia un enfoque de gestión más adaptable, medible y alineado con las expectativas reales de las organizaciones, sentando las bases para futuras aplicaciones, investigaciones y desarrollos del modelo.

6 Recomendaciones

A partir del desarrollo teórico y práctico del modelo TriPM, así como de su aplicación ejemplificada mediante el TriPM Flow Engine, se proponen las siguientes recomendaciones orientadas tanto a la adopción del modelo en contextos reales como a su evolución futura como marco metodológico.

1. Implementar el TriPM de manera progresiva y no como una adopción total inmediata

Se recomienda que las organizaciones interesadas en adoptar el TriPM lo hagan de forma incremental, comenzando por proyectos piloto o iniciativas acotadas. Esta aproximación permite que los equipos se familiaricen con el uso del propósito central, los Gates of Intention y el ciclo de Problem Solving, sin generar resistencia organizacional por cambios abruptos en la forma de trabajo.

La experiencia demuestra que el valor del TriPM se consolida cuando las prácticas se internalizan gradualmente y se ajustan al contexto específico de cada organización.

2. Utilizar el TriPM Flow Engine como facilitador, no como sustituto del gestor de proyectos

El TriPM Flow Engine, implementado sobre ChatGPT, debe ser utilizado como una herramienta de apoyo cognitivo y estructural, y no como un reemplazo del rol del project manager o líder de proyecto. Su mayor valor reside en su capacidad para:

- Mantener disciplina metodológica mínima
- Guiar la formulación de problemas e hipótesis
- Asegurar alineación entre intención, ejecución y valor
- Facilitar la reflexión iterativa

Se recomienda que el gestor del proyecto conserve siempre la responsabilidad final de las decisiones estratégicas y operativas.

3. Priorizar la medición de valor (GenV) sobre el cumplimiento de entregables

Una de las principales contribuciones del TriPM es su énfasis en la Generación de Valor (GenV) por encima del simple cumplimiento de actividades o cronogramas. Por ello, se recomienda que las organizaciones adopten el modelo poniendo especial atención en:

- Definir KPIs alineados a las subcategorías de GenV
- Evaluar dichos KPIs en cada Gate of Intention
- Ajustar el rumbo del proyecto con base en valor observado, no solo en avance de tareas

Esta práctica permite una medición más precisa y significativa del desempeño real del proyecto.

4. Mantener una documentación mínima, pero significativa

En coherencia con los principios del TriPM y del PMBOK Séptima Edición, se recomienda evitar esquemas de documentación extensos y burocráticos. En su lugar, se sugiere mantener únicamente aquellos artefactos que aporten claridad, trazabilidad y soporte a la toma de decisiones, tales como:

- Registro del propósito
- Definición del problema e hipótesis por Sprint
- Registro de iteraciones (GoI)
- KPIs y métricas de GenV
- Esquema básico de gobernanza

Esta recomendación favorece la agilidad sin sacrificar control ni gobernabilidad.

5. Alinear los Gates of Intention con los ciclos reales de trabajo

Se recomienda que los Gates of Intention se ajusten al ritmo operativo real de la organización (por ejemplo, Sprints de 1, 2 o más semanas), de manera que cada GoI represente

un punto genuino de validación y aprendizaje. Forzar GoI artificiales o excesivamente frecuentes puede diluir su valor como mecanismo de control estratégico.

6. Explorar la aplicación del TriPM en distintos tipos de proyectos

Aunque el caso presentado se centra en un proyecto de transformación digital con inteligencia artificial, se recomienda evaluar el uso del TriPM en otros contextos, tales como:

- Proyectos de mejora de procesos
- Iniciativas de cambio organizacional
- Proyectos de innovación
- Programas de transformación cultural
- Gestión de portafolios estratégicos

Esto permitiría validar la versatilidad del modelo y fortalecer su aplicabilidad transversal.

7. Profundizar en la evolución del TriPM Flow Engine como línea de investigación futura

Como trabajo futuro, se recomienda profundizar en el desarrollo del TriPM Flow Engine como herramienta tecnológica, explorando aspectos como:

- Integración con herramientas de gestión de proyectos existentes
- Uso de analítica avanzada para seguimiento de KPIs

- Automatización de reportes de GoI y GenV
- Evaluación ética y organizacional del uso de IA en gestión de proyectos

Estas líneas de trabajo podrían consolidar al TriPM no solo como una metodología, sino como un ecosistema de gestión.

8. Considerar la estandarización y difusión del modelo

Finalmente, se recomienda considerar la formalización y difusión del TriPM mediante publicaciones, capacitaciones y material educativo, con el fin de:

- Facilitar su adopción por parte de profesionales del project management
- Recoger retroalimentación del uso en contextos reales
- Evolucionar el modelo de manera colaborativa

Esta recomendación es coherente con la proyección del TriPM como una metodología viva, adaptable y en constante mejora.

Cierre de las Recomendaciones

Las recomendaciones presentadas refuerzan la idea de que el TriPM no debe entenderse como un marco rígido, sino como un sistema flexible orientado a la generación de valor real. Su combinación de principios consolidados, pensamiento científico, gobernanza por intención y

soporte tecnológico lo posiciona como una propuesta relevante para los desafíos actuales y futuros de la gestión de proyectos.

7 Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y/o sostenible

El concepto de desarrollo sostenible ha ganado una relevancia fundamental en las últimas décadas, especialmente en la gestión de proyectos. Este concepto se centra en la idea de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. El desarrollo sostenible busca un equilibrio entre el crecimiento económico, la inclusión social y la protección ambiental. En el contexto de la gestión de proyectos, esto implica diseñar y ejecutar proyectos que no solo alcancen sus objetivos específicos, sino que también contribuyan positivamente a la sostenibilidad global.

Por otro lado, el desarrollo regenerativo amplía el alcance del desarrollo sostenible al proponer no solo la mitigación del impacto ambiental, sino la restauración y regeneración de los sistemas naturales. Mientras que el desarrollo sostenible se enfoca en reducir los impactos negativos y mantener el equilibrio, el desarrollo regenerativo se preocupa por revertir el daño ya causado y mejorar las condiciones del entorno. Este enfoque está particularmente alineado con la idea de que las actividades humanas deben no solo "no hacer daño", sino activamente contribuir a la regeneración de los ecosistemas y las comunidades.

En la gestión de proyectos, incorporar principios de desarrollo regenerativo significa adoptar prácticas que no solo minimicen los impactos negativos, sino que también promuevan mejoras netas en el ambiente y la sociedad. Esto puede incluir el diseño de proyectos que restauren ecosistemas, mejoren la calidad de vida en las comunidades afectadas, o que utilicen recursos de manera más eficiente y sostenible.

El presente capítulo tiene como objetivo explorar la relación entre la ejecución del proyecto y la operación de su producto final con el desarrollo regenerativo y sostenible. Se analizará cómo los efectos del proyecto pueden favorecer o desfavorecer tanto el desarrollo sostenible como el regenerativo, y cómo estos efectos pueden ser gestionados para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos.

Es crucial que, en la ejecución de proyectos, se consideren los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas. Estos objetivos proporcionan un marco global para abordar desafíos clave como el cambio climático, la pobreza, la desigualdad y la degradación ambiental. Este capítulo también evaluará cómo el proyecto se alinea con estos objetivos, identificando los ODS relevantes y analizando el impacto del proyecto en cada uno de ellos.

Adicionalmente, se realizará un análisis detallado del proyecto de acuerdo con el Estándar P5, que es una herramienta esencial para evaluar el impacto del proyecto en cinco dimensiones clave: Producto, Proceso, Personas, Planeta y Prosperidad. Este análisis permitirá identificar los impactos antes y después de la implementación del proyecto y diseñar estrategias para mitigar cualquier impacto negativo, garantizando que el proyecto no solo sea sostenible, sino también regenerativo.

Finalmente, se discutirá la relación del proyecto con las dimensiones del desarrollo regenerativo, evaluando cómo el proyecto contribuye a la restauración y mejora de los sistemas naturales y sociales. Se presentarán estrategias y acciones específicas para asegurar que el

proyecto tenga un impacto positivo neto, tanto en el ambiente como en las comunidades involucradas.

La integración de estos conceptos en la gestión de proyectos no solo es crucial para el éxito a largo plazo del proyecto, sino también para la sostenibilidad y regeneración de los recursos naturales y sociales que son fundamentales para la vida en el planeta. Este enfoque holístico asegura que los proyectos no solo cumplan con sus objetivos inmediatos, sino que también contribuyan a un futuro más sostenible y equitativo para todos.

7.1 Relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son una guía esencial para asegurar que los proyectos contribuyan a un mundo más justo y sostenible. El proyecto que se propone en Toyota, al desarrollar una nueva metodología de gestión de proyectos, tiene un gran potencial para alinearse con varios de estos objetivos, dependiendo de la naturaleza específica de cada proyecto en el que se aplique la metodología.

Por ejemplo, si la metodología se implementa en proyectos tecnológicos enfocados en mejorar la eficiencia energética, podría alinearse directamente con el ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante), promoviendo el uso de energías renovables y la optimización de los recursos energéticos. Asimismo, en proyectos orientados a la mejora de infraestructuras tecnológicas y de innovación, la metodología puede alinearse con el ODS 9 (Industria,

Innovación e Infraestructura), fomentando el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes que contribuyan al crecimiento económico y la innovación.

La metodología propuesta también tiene el potencial de contribuir al ODS 1 (Fin de la Pobreza) y ODS 2 (Hambre Cero), al garantizar que los proyectos gestionados bajo esta metodología consideren prácticas que promuevan la equidad social y la seguridad alimentaria, especialmente en comunidades vulnerables. Aunque estos objetivos no están directamente relacionados con la operación diaria de Toyota, la metodología podría aplicarse en proyectos que tengan un impacto social significativo, como aquellos dirigidos a mejorar las condiciones de vida en comunidades desfavorecidas.

En términos de salud y bienestar, el proyecto puede alinearse con el ODS 3 (Salud y Bienestar) al asegurar que las condiciones laborales y los entornos de trabajo dentro de los proyectos sean seguros y promuevan la salud de los empleados. Además, la inclusión de programas de formación y desarrollo de habilidades dentro de la metodología puede apoyar el ODS 4 (Educación de Calidad), proporcionando a los trabajadores y comunidades oportunidades de crecimiento educativo.

El ODS 5 (Igualdad de Género) también puede integrarse en la metodología mediante la promoción de prácticas que aseguren la igualdad de oportunidades para todos, independientemente del género, a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. En proyectos que involucren la gestión de recursos hídricos, el ODS 6 (Agua Limpia y Saneamiento) es

particularmente relevante, asegurando que el uso y gestión del agua se realicen de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

En cuanto al ODS 8 (Trabajo Decente y Crecimiento Económico), la metodología permitirá la aplicación de prácticas de empleo justas y seguras, y el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables) impulsará procesos de producción que minimicen el desperdicio y utilicen recursos de manera eficiente. Además, la metodología puede integrarse en proyectos que apoyen el ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) al implementar soluciones que promuevan el desarrollo urbano sostenible.

En relación con el ODS 10 (Reducción de las Desigualdades), la metodología garantizará la inclusión y equidad, asegurando que todos los proyectos gestionados bajo su marco tengan la flexibilidad posible, para poder manejar enfoques de proyectos que busquen a su vez reducir las desigualdades, tanto dentro de las organizaciones como en las comunidades en las que operan.

El ODS 13 (Acción por el Clima) también es clave, ya que el proyecto se compromete a promover prácticas que promuevan la reducción de pérdida en recursos utilizados, de manera que se mitiguen los impactos del cambio climático a través de un enfoque riguroso en la sostenibilidad de los procesos y productos en proyectos que puedan por su finalidad impactar el clima. Si el proyecto tiene algún impacto en los recursos marinos, la aplicación de la metodología deberá asegurarse de que estos sean manejados de manera sostenible, minimizando los daños al ecosistema marino, lo que se alinea con el ODS 14 (Vida Submarina).

El ODS 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres) será abordado mediante la minimización de la pérdida de recursos o desechos de una manera controlada. Además, la metodología también se enfocará en la transparencia, la rendición de cuentas y el fortalecimiento institucional, promoviendo la paz y la justicia en todas las fases del proyecto, lo que contribuye al ODS 16 (Paz, Justicia e Instituciones Sólidas).

Finalmente, el proyecto apoyará el ODS 17 (Alianzas para Lograr los Objetivos) al fomentar la colaboración y las alianzas entre diversas partes interesadas, garantizando que los proyectos gestionados bajo esta metodología contribuyan a los ODS a través de una cooperación efectiva.

Es crucial analizar cómo la metodología puede adaptarse de manera óptima para maximizar su contribución a estos objetivos globales. La clave está en la flexibilidad de la metodología para ajustarse a los requerimientos específicos de cada proyecto, asegurando que las prácticas sostenibles sean un componente central desde la planificación hasta la implementación y el mantenimiento.

En este contexto, se puede destacar la alineación más fuerte con los ODS 7, 8, 9, 11 y 12, dado que estos objetivos están directamente relacionados con las áreas de enfoque de Toyota, como la eficiencia energética, la innovación en infraestructuras, la producción sostenible, y el desarrollo de comunidades resilientes. Estos ODS no solo reflejan los valores corporativos de Toyota, sino que también representan áreas donde la metodología puede tener un impacto tangible y medible. Por lo tanto, estos serán los principales ODS en los que se centrará la

evaluación, justificando así su selección con el objetivo de maximizar el impacto positivo y garantizar que la metodología contribuya de manera efectiva al desarrollo sostenible.

7.2 Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5

El Estándar P5™ de GPM para la sostenibilidad en la dirección de proyectos proporciona una estructura integral para evaluar los impactos potenciales de un proyecto en cinco áreas clave: Producto, Proceso, Personas, Planeta y Prosperidad. Este análisis es crucial para asegurar que los proyectos no solo cumplan con los objetivos inmediatos de costo, tiempo y alcance, sino que también sean sostenibles a largo plazo, minimizando impactos negativos y maximizando beneficios en estas cinco dimensiones.

En el contexto del desarrollo de una metodología para la gestión de proyectos tecnológicos, como el que se propone en este Proyecto Final de Graduación (PFG), el Estándar P5 puede ser utilizado para evaluar cómo la metodología impacta en cada uno de estos elementos, asegurando que los proyectos no solo sean eficientes y efectivos, sino también sostenibles.

El análisis de impacto según el Estándar P5 se centra en la identificación y evaluación de los efectos que las actividades del proyecto, el producto final, y sus procesos asociados tendrán sobre las Personas, el Planeta y la Prosperidad. Esto se realiza a través de las siguientes perspectivas y lentes de evaluación:

Perspectiva de Producto:

Vida Útil del Producto: Se analiza la sostenibilidad del producto a lo largo de su ciclo de vida, desde su desarrollo hasta su eliminación. Para los proyectos tecnológicos, es importante

considerar la durabilidad de las soluciones implementadas y cómo estas pueden ser actualizadas o recicladas, minimizando el desperdicio y el impacto ambiental.

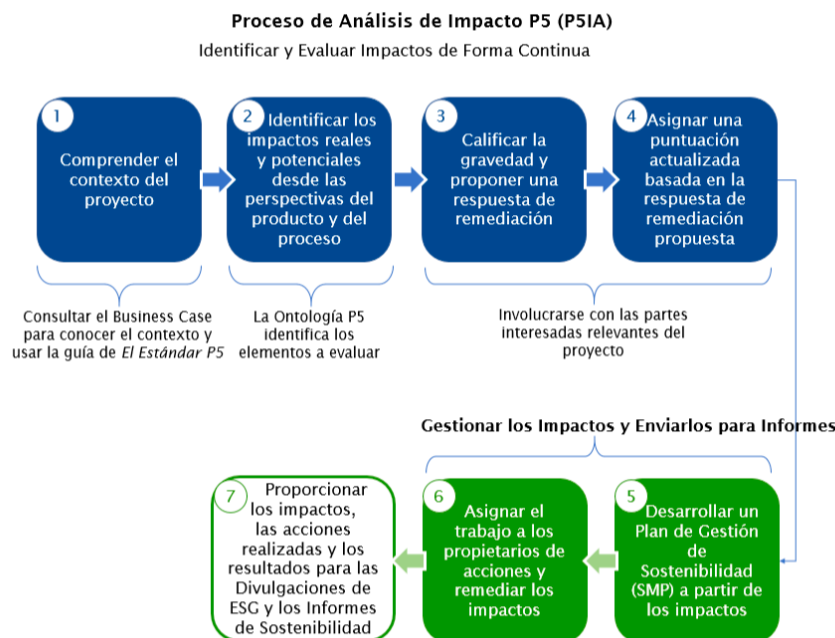
Mantenimiento del Producto: Se debe evaluar la facilidad de mantenimiento y la necesidad de recursos para mantener el producto operativo. Esto incluye considerar la eficiencia energética y la reducción de emisiones durante la operación del producto, aspectos críticos en proyectos de tecnología que pueden involucrar grandes infraestructuras de datos o dispositivos electrónicos.

Perspectiva de Proceso:

Eficiencia de los Procesos: La metodología propuesta debe ser evaluada por su capacidad para optimizar recursos y reducir ineficiencias en la gestión de proyectos tecnológicos, asegurando que los procesos sean sostenibles a lo largo del tiempo.

Eficacia de los Procesos: Se examina si los procesos utilizados no solo cumplen con los objetivos del proyecto, sino que también consideran los impactos ambientales y sociales, promoviendo el uso eficiente de recursos y prácticas de trabajo equitativas.

Imparcialidad de los Procesos: Es crucial que los procesos aseguren un trato justo a todos los involucrados, desde los desarrolladores hasta las comunidades impactadas por el proyecto en el cual se ejecute la metodología. Esto incluye la transparencia en la gestión y la equidad en la distribución de beneficios y responsabilidades.

Figura 13*Proceso de Análisis de Impacto P5*

Nota: Adaptado de *El Estándar P5™ de GPM® para la Sostenibilidad en la Dirección de Proyectos* (p. 78), por GPM Global, 3.0, www.greenprojectmanagement.org.

Las puntuaciones se asignan en función de la gravedad del impacto potencial (antes) y la efectividad de las medidas propuestas para mitigar este impacto (después). Los criterios específicos incluyen:

5 - Fuerte Impacto Positivo: Significa que el impacto mejorará significativamente los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.

4 - Impacto Positivo: Indica que el impacto mejorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.

3 - Neutral: Se espera que el impacto no afecte los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.

2 - Impacto Negativo: Indica que el impacto empeorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.

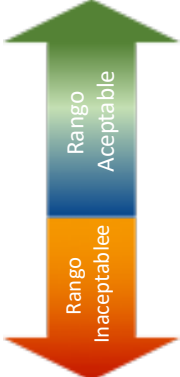
1 - Impacto Negativo Severo: Significa que el impacto empeorará severamente los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.

Una vez implementada la respuesta propuesta, se reevalúa el impacto utilizando los mismos criterios para determinar si la intervención ha mitigado o mejorado el impacto inicial.

Este análisis es fundamental para garantizar que el proyecto no solo cumple con sus objetivos inmediatos, sino que también promueve el desarrollo sostenible. Al evaluar y puntuar los impactos, se pueden identificar áreas de mejora y garantizar que se implementen medidas para mitigar los efectos negativos. Esto asegura que el proyecto contribuya de manera positiva a largo plazo, tanto en términos de sostenibilidad como de responsabilidad social.

Figura 14

Sistema de evaluación de Impacto P5

Puntajes de los Impactos Antes	En las columnas de puntaje, puntúe del 1 al 5 utilizando la guía del cuadro a continuación.
	5 Fuerte Impacto Positivo significa que este impacto mejorará significativamente los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.
	4 Impacto Positivo significa que este impacto mejorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.
	3 Neutral significa que no se espera que este impacto afecte los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.
	2 Impacto Negativo significa que este impacto empeorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.
	1 Impacto Negativo Severo significa que este impacto empeorará severamente los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.

Nota: Adaptado de la plantilla de *Análisis de Impacto P5 Versión 5.0*, por GPM Global, 3.0,

www.greenprojectmanagement.org.

A continuación, se presenta el análisis de impacto en la Figura 10.

Figura 15

Análisis de impacto P5

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Empleo y Dotación de Personal	Empleo y dotación de personal es el proceso de obtener el personal necesario para llevar a cabo el proyecto. Incluye identificar las habilidades requeridas para completar con éxito el proyecto, reclutar personas potenciales (interna o externamente), gestionar su tiempo y desempeño, capacitarlos cuando sea necesario y	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	Falta de claridad en el proceso puede llevar a la contratación de personal no cualificado.	Reducción en la eficiencia.	2	Aplicar la metodología para la obtención de competencias y habilidades necesarias.	4	2	Aumento de personal cualificado.
		Eficiencia	Yes	Falta de procesos eficientes en la contratación y dotación de personal.	Retrasos debido a una dotación ineficiente de personal.	2	Uso de nueva metodología para que generen procesos de contratación ágiles y eficientes	4	2	Mayor eficiencia en la dotación de personal, minimizando retrasos en el proyecto.

	compensarlos en consecuencia.	Imparcialidad	Yes	Posibilidad de sesgo en la selección de personal.	Pérdida de oportunidades equitativas para los candidatos.	2	Uso de la nueva metodología en la creación de procesos de contratación con evaluación objetiva	5	3	Reducción del sesgo promoviendo la equidad y diversidad del equipo.
--	-------------------------------	---------------	-----	---	---	---	--	---	---	---

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Relaciones Laborales / Empresariales	Relaciones laborales/empresariales en el contexto del proyecto significa generar confianza, comprensión y cooperación entre el proyecto y otros directores, el personal de la organización y los miembros del equipo de proyecto. Implica respetar las opiniones de los demás, resolver conflictos de manera proactiva, comunicarse con claridad y asegurar que todos conozcan sus roles y responsabilidades	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	Falta de claridad en roles y responsabilidades.	Reducción de la eficacia.	2	Definir estructura clara de roles.	4	2	Aumento de la eficacia y alineación con objetivos.
		Eficiencia	Yes	Falta de procesos para resolución de conflictos.	Retrasos y sobrecostos.	2	Establecer procesos de resolución de conflictos.	4	2	Mejora en eficiencia y reducción de retrasos.
		Imparcialidad	Yes	Falta de imparcialidad en resolución de conflictos.	Desigualdad y baja moral.	2	Implementar procesos imparciales.	4	2	Ambiente de trabajo más justo y equitativo.

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Salud y Seguridad del Proyecto	Salud y seguridad del proyecto es la práctica de crear condiciones de trabajo seguras para el personal involucrado en el proyecto. Implica la implementación de medidas como la evaluación de peligros, la gestión de riesgos, la capacitación, el cumplimiento y la investigación. Su objetivo principal es asegurar que los trabajadores no estén expuestos a riesgos innecesarios mientras realizan su trabajo.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	Falta de capacitación en gestión de riesgos.	Disminución en eficacia del equipo.	2	Programas de capacitación continua.	4	2	Mejora en eficacia y gestión de riesgos.
		Eficiencia	Yes	Falta de procesos eficientes en gestión de riesgos.	Ineficiencia y sobrecostos.	2	Procesos ágiles para evaluación y gestión de riesgos.	4	2	Mejora en eficiencia y reducción de costos.
		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Capacitación y Calificación	La capacitación y calificación es el proceso de asegurar que los miembros del equipo de proyecto tengan las habilidades necesarias para completar su trabajo de manera eficaz. Implica proporcionar instrucción, evaluar la competencia, monitorear el desempeño y ofrecer orientación.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	Falta de capacitación adecuada.	Menor eficacia en el cumplimiento de objetivos.	2	Programa de capacitación enfocado en competencias clave.	4	2	Incremento en eficacia y logro de objetivos.
		Eficiencia	Yes	Falta de procesos claros en capacitación.	Ineficiencias operativas y retrabajos.	2	Procesos eficientes de capacitación desde el inicio del proyecto.	4	2	Mejora en eficiencia y reducción de retrabajos.
		Imparcialidad	Yes	Falta de equidad en capacitación.	Discriminación y falta de equidad.	2	Igualdad de oportunidades en capacitación para todos los miembros.	4	2	Fomento de la equidad y mejora en la moral.

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Aprendizaje Organizacional	Aprendizaje organizacional es una forma de gestión del conocimiento en la que se alienta a los componentes y a los empleados de la organización a capturar, compartir y aplicar su conocimiento. Esto permite a la organización adaptar y mejorar sus procesos, productos y servicios a lo largo del tiempo.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	Falta de enfoque en aprendizaje organizacional.	Disminución en innovación y adaptación del equipo.	2	Estrategias para aprendizaje organizacional e innovación.	4	2	Incremento en innovación y eficacia del equipo.
		Eficiencia	Yes	Falta de procesos claros para aprendizaje y transferencia de conocimiento.	Ineficiencias y duplicación de esfuerzos.	2	Procesos eficientes para aprendizaje y transferencia de conocimiento.	4	2	Mejora en eficiencia operativa y reducción de redundancias.
		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Igualdad de oportunidades es la práctica de brindar a las personas acceso a trabajos, oportunidades y responsabilidades en función de sus calificaciones, independientemente del género, la raza, la edad u otras características. Busca eliminar cualquier tipo de discriminación en el lugar de trabajo y asegurar que todos los miembros del equipo reciban un trato justo y tengan las mismas oportunidades de participar de manera adecuada.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	Falta de enfoque en igualdad en asignación de tareas.	Reducción en eficacia por distribución inadecuada.	2	Mecanismos para asegurar igualdad en asignación de roles.	4	2	Aumento en eficacia con asignación justa.
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Imparcialidad	Yes	Falta de directrices contra discriminación.	Aumento de discriminación y trato injusto, afectando cohesión.	2	Políticas claras contra discriminación y para trato justo.	4	2	Mejora en cohesión y reducción de discriminación.

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Desarrollo de competencias locales es el proceso de fomentar y expandir las habilidades, el conocimiento y la experiencia en las localidades en las que opera el proyecto. Puede implicar brindar capacitación o educación a las personas locales, así como alentar la colaboración y el intercambio de recursos entre la organización del proyecto y las organizaciones o las personas locales.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	Yes	Falta de integración de competencias locales en el proyecto.	Reducción en eficiencia por falta de aprovechamiento de competencias locales.	2	Identificación y aprovechamiento de competencias locales en la metodología.	4	2	Mejora en eficiencia con mejor uso de recursos y habilidades locales.

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Armonía entre Trabajo, Vida y Salud Mental	Armonía trabajo-vida y salud mental se refiere a la capacidad de las personas para lograr un equilibrio entre sus objetivos profesionales y los compromisos dentro de sus vidas personales. Esto implica tomar descansos regulares del trabajo, desarrollar hábitos de trabajo saludables y participar en actividades que brinden una sensación de alegría y satisfacción.	Vida Útil	Yes	Falta de enfoque en armonía trabajo-vida.	Reducción en sostenibilidad por agotamiento del equipo.	2	Directrices para asegurar armonía trabajo-vida.	4	2	Mejora en sostenibilidad y equilibrio del equipo.
		Mantenimiento	No	Falta de seguimiento en bienestar del equipo.	Aumento en desgaste y deterioro de salud mental.	3	Revisiones periódicas del bienestar para mantener armonía trabajo-vida.	4	1	Mejora continua en salud mental y satisfacción laboral, apoyando sostenibilidad.
		Eficacia	Yes	Falta de enfoque en salud mental y balance trabajo-vida.	Reducción en eficacia por falta de balance.	2	Prácticas que promuevan salud mental y balance trabajo-vida.	4	2	Aumento en eficacia y motivación del equipo.
		Eficiencia	Yes	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Imparcialidad	Yes	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto o (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Armonía trabajo-vida y salud mental se refiere a la capacidad de las personas para lograr un equilibrio entre sus objetivos profesionales y los compromisos dentro de sus vidas personales. Esto implica tomar descansos regulares del trabajo, desarrollar hábitos de trabajo saludables y participar en actividades que brinden una sensación de alegría y satisfacción.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	Falta de enfoque en salud mental y balance trabajo-vida.	Reducción en eficacia por falta de balance.	2	Prácticas que promuevan salud mental y balance trabajo-vida.	4	2	Aumento en eficacia y motivación del equipo.
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

Impacto a las Personas										
Categoría	Sociedad y Clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Participación de la Comunidad	Participación de la comunidad es la práctica de tratar a los residentes locales como partes interesadas en el proyecto. Esto es esencial ya que asegura que las necesidades y perspectivas locales se tengan en cuenta al tomar cualquier acción que afecte a la comunidad. También requiere un intercambio bidireccional de información e ideas entre el equipo de proyecto y la comunidad para que el proyecto sea más eficaz, eficiente y	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	Falta de enfoque en necesidades de la comunidad local.	Reducción en eficacia por falta de alineación con necesidades locales.	2	Mecanismos para basar decisiones del proyecto en retroalimentación comunitaria.	4	2	Aumento en eficacia con decisiones informadas por la comunidad.
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

	beneficioso para todos los involucrados.	Imparcialidad	Yes	Falta de directrices claras para inclusión de voces comunitarias.	Exclusión de grupos minoritarios, afectando equidad.	2	Procedimientos para inclusión equitativa de todas las voces comunitarias.	5	3	Mejora en equidad e imparcialidad del proyecto con participación inclusiva.
--	--	---------------	-----	---	--	---	---	---	---	---

Impacto a las Personas										
Categoría	Sociedad y Clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Políticas Públicas y Cumplimiento	Políticas públicas y cumplimiento incluye los pasos tomados por el equipo de proyecto para asegurar que el proyecto cumpla con todas las leyes y regulaciones pertinentes. Esto implica investigar las leyes y regulaciones pertinentes, comprender sus implicancias para el proyecto y tomar las medidas necesarias para asegurarse de que estas leyes y regulaciones se respeten durante la duración del proyecto.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	Yes	Aplicación imparcial de políticas públicas.	Percepción de favoritismo o discriminación .	2	Procedimientos para asegurar aplicación justa e imparcial de políticas.	4	2	Mejora en equidad y reputación del proyecto.
--	--	---------------	-----	---	--	---	---	---	---	--

Impacto a las Personas										
Categoría	Sociedad y Clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Protección para Pueblos Indígenas y Tribales	Protección para los pueblos indígenas y tribales incluye las medidas tomadas para garantizar los derechos y el bienestar de las poblaciones afectadas a lo largo del proyecto. Esto incluye la protección de su cultura, derechos de uso de la tierra, idioma, religión y otras formas de reconocimiento.	Vida Útil	No	NA	NA		NA		0	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA		NA		0	NA
		Eficacia	No	NA	NA		NA		0	NA
		Eficiencia	No	NA	NA		NA		0	NA

		Imparcialidad	No	NA	NA		NA		0	NA
--	--	---------------	----	----	----	--	----	--	---	----

Impacto a las Personas										
Categoría	Sociedad y Clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Salud y Seguridad del Cliente	Salud y seguridad del cliente incluye las medidas tomadas para asegurar el bienestar físico y mental de los usuarios finales de los productos del proyecto. Esto incluye proporcionar información sobre los riesgos y peligros, el manejo adecuado del cliente durante el proyecto y el cumplimiento de las normas, protocolos, leyes y regulaciones de seguridad pertinentes.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Personas										
Categoría	Sociedad y Clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Etiquetado de productos y servicios	Etiquetado de productos y servicios incluye procedimientos utilizados para asegurar que los bienes y servicios se etiqueten con precisión de acuerdo con los estándares legales y éticos. Esto incluye la divulgación adecuada de los posibles riesgos, peligros y efectos secundarios asociados con el uso de productos y servicios, así como el suministro de información adecuada sobre los orígenes de estos	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

	productos y servicios.	Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	------------------------	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Personas										
Categoría	Sociedad y Clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Privacidad y Protección de Datos del Cliente	Privacidad y protección de datos del cliente abarca las medidas tomadas para salvaguardar los datos del cliente, como información personal o detalles financieros. Incluye proporcionar instalaciones de almacenamiento seguras y tecnologías de encriptación, implementar controles de acceso y procedimientos de autenticación apropiados, y garantizar el cumplimiento de las leyes y regulaciones pertinentes.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Personas										
Categoría	Derechos Humanos	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Acoso y Discriminación	Acoso y discriminación implica las medidas adoptadas para asegurar un entorno laboral seguro, respetuoso y no discriminatorio. Esto incluye el desarrollo de políticas que protejan a los empleados del trato injusto, la creación de un entorno inclusivo, la implementación de procedimientos de denuncia efectivos para casos de comportamiento inapropiado y la capacitación suficiente para la	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

	gerencia sobre cómo manejar tales problemas.	Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Personas										
Categoría	Derechos Humanos	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Trabajo Apropiado a la Edad	Trabajo apropiado a la edad significa garantizar que los niños no se encuentren en situaciones peligrosas o de explotación y, al mismo tiempo, permitirles desarrollar habilidades laborales esenciales. Se utiliza para describir el trabajo adecuado para el nivel de habilidad y madurez de una persona.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Personas										
Categoría	Derechos Humanos	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Trabajo forzado e involuntario significa cualquier trabajo o servicio que se obtiene de una persona bajo la amenaza de una acción punitiva contra ella o sus familias. Incluye trabajo donde el pago está por debajo de los niveles de subsistencia, o donde el pago es en bienes que no son deseables. El trabajo forzado e involuntario puede adoptar muchas formas, como la trata de personas, la servidumbre por deudas, la	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

	esclavitud y jornadas laborales injustamente largas	Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	---	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Personas										
Categoría	Derechos Humanos	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Dignidad, Diversidad, Equidad, e Inclusión	Dignidad, diversidad, equidad e inclusión (DDEI) es un conjunto de valores, principios y prácticas que crean un entorno en el que todos los involucrados en el proyecto se sienten respetados, seguros y valorados. También implica brindar oportunidades para que todos participen en los procesos de toma de decisiones relevantes sin enfrentar discriminación o ser objeto de un trato injusto.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Personas										
Categoría	Comportamiento Ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Adquisiciones y Contratos Sostenibles	Prácticas y contratos de adquisiciones sostenibles incluye prácticas para obtener bienes, materias primas y servicios que toman en cuenta los impactos ambientales, económicos y sociales. Significa contratar recursos de manera ética. Requiere establecer acuerdos que respeten estándares ambientales, sociales y de derechos humanos.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	Yes	Falta de directrices podría causar favoritismo en selección de proveedores.	Posibles sesgos en selección de proveedores, afectando imparcialidad.	2	Evaluaciones ciegas y transparentes en selección de proveedores.	4	2	Mejora en imparcialidad de adquisiciones.
--	--	---------------	-----	---	---	---	--	---	---	---

Impacto a las Personas										
Categoría	Comportamiento Ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Anti-Corrupción	Anticorrupción es la práctica de rechazar tanto las ofertas como las solicitudes de obsequios, pagos u otras formas de beneficios para influir en las actividades, los productos o los resultados del proyecto. Implica asegurar que el proyecto esté libre de prácticas no éticas como soborno, lavado de dinero, fraude y malversación.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	Falta de prevención de prácticas corruptas puede afectar calidad y eficacia del proyecto.	Disminución en la eficacia del proyecto por prácticas corruptas.	3	Establecer protocolos claros de transparencia y auditoría para asegurar decisiones basadas en integridad y ética.	5	2	Mejora en eficacia a través de integridad.
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	Yes	La corrupción puede llevar a decisiones que no reflejan el mejor interés del proyecto.	Afecta imparcialidad en la toma de decisiones.	3	Implementar un código de conducta obligatorio para todos los participantes, alineado con principios anticorrupción.	4	1	Mejora en imparcialidad e integridad del proyecto.
--	--	---------------	-----	--	--	---	---	---	---	--

Impacto a las Personas										
Categoría	Comportamiento Ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Competencia Justa	Competencia justa es la práctica de garantizar que todas las partes que deseen proporcionar productos o servicios al proyecto tengan las mismas oportunidades de competir y ganar. Requiere tomar medidas para asegurar que ninguna parte individual tenga una ventaja injusta debido al tamaño, la riqueza, la influencia o cualquier otro factor. Esto incluye hacer cumplir las leyes y regulaciones contra el comportamiento anticompetitivo, como la fijación de precios y la manipulación del mercado. Además, la competencia justa requiere la creación de procesos transparentes para licitaciones y	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	Falta de competencia justa puede llevar a contratos menos favorables y menor calidad.	Menor calidad y eficiencia en resultados del proyecto.	3	Procesos de licitación abiertos y transparentes, con evaluación basada en méritos y criterios sostenibles.	5	2	Mejora en calidad y sostenibilidad de adquisiciones.
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

	adjudicaciones de contratos para garantizar oportunidades justas para empresas de todos los tamaños y tipos.	Imparcialidad	Y e s	Competencia injusta podría excluir proveedores calificados.	Reducción en imparcialidad en selección de proveedores.	3	Marco de evaluación imparcial y basado en méritos para adquisiciones.	5	2	Mejora en equidad y transparencia.
--	--	---------------	-------------	---	---	---	---	---	---	------------------------------------

Impacto a las Personas										
Categoría	Comportamiento Ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Tecnología responsable es la práctica de tener en cuenta las implicancias éticas, legales y sociales al ejecutar proyectos que involucran tecnologías nuevas o emergentes. Esto incluye el desarrollo y la adhesión a marcos y políticas relacionados con la privacidad de datos, los derechos de propiedad intelectual, el impacto ambiental, la diversidad y la inclusión. La tecnología responsable también requiere garantizar que la tecnología se utilice de manera segura y responsable.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	Yes	Implementación de tecnologías sin evaluación adecuada puede afectar eficiencia del proyecto.	Retrasos y problemas operativos por mala implementación de tecnologías.	2	Protocolo de evaluación y validación de tecnologías para asegurar eficiencia y sostenibilidad.	4	2	Mejora en eficiencia tecnológica.
		Imparcialidad	Yes	Uso irresponsable de tecnología puede llevar a prácticas discriminatorias o injustas.	Riesgo para imparcialidad si no se manejan tecnologías de manera justa.	3	Incluir principios de equidad y justicia en uso de tecnología para evitar favoritismos.	4	1	Mejora en equidad tecnológica.

Impacto a las Personas										
Categoría	Comportamiento Ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Afirmaciones Ecológicas son declaraciones realizadas por una organización para indicar que un producto o servicio ha sido diseñado y producido de una manera que se considera ambientalmente responsable. Estas afirmaciones generalmente se relacionan con los esfuerzos de la organización para reducir su impacto ambiental, como el uso de materiales reciclados, fuentes de energía renovables y	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	Prácticas de greenwashing pueden afectar credibilidad del proyecto y eficacia en sostenibilidad.	Disminución de la eficacia por falta de confianza del público.	3	Auditoría independiente para todas las afirmaciones ecológicas y de sostenibilidad.	4	1	Mejora en eficacia a través de transparencia y verificación.
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

	procesos de producción eficientes. Greenwashing es la práctica de hacer afirmaciones falsas o engañosas para engañar a los consumidores haciéndoles creer que un producto o servicio es más ecológico de lo que realmente es. Esto se puede hacer a través de lenguaje engañoso, exageraciones u omisión de información relevante sobre las verdaderas prácticas ambientales de una organización	Imparcialidad	Yes	Greenwashing puede causar competencia desleal.	Desventajas para quienes cumplen con normativas reales de sostenibilidad.	2	Criterios estrictos para afirmaciones ecológicas, asegurando respaldo con evidencia verificable.	4	2	Mejora en equidad competitiva y reducción de greenwashing.
--	--	---------------	-----	--	---	---	--	---	---	--

Impacto a las Planetas										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Adquisiciones Locales	Adquisición local es la práctica de adquirir productos y servicios de proveedores locales	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	Yes	Falta de directrices puede llevar a selección sesgada de proveedores, afectando igualdad de oportunidades.	Sesgo en selección de proveedores genera inequidades en acceso a contratos.	3	Variantes específicas para asegurar selección imparcial y transparente, promoviendo igualdad de oportunidades.	4	1	Mejora en equidad de selección.
--	--	---------------	-----	--	---	---	--	---	---	---------------------------------

Impacto a las Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Comunicación Digital	Comunicación digital es el uso de herramientas y plataformas digitales para comunicar sobre el proyecto. Estas herramientas pueden incluir sitios web, boletines por correo electrónico, cuentas de redes sociales, aplicaciones de mensajería y otros canales de comunicación digital.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planetas										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Viajes y Desplazamientos	Viajes y desplazamientos es el movimiento del personal relacionado con el proyecto entre diferentes locaciones. Los viajes y desplazamientos pueden incluir llegar al sitio del proyecto, asistir a reuniones fuera del sitio, realizar presentaciones fuera del sitio, recopilar datos y brindar apoyo fuera del sitio.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	Yes	Falta de planificación en viajes puede afectar cronograma y aumentar costos.	Ineficiencia en desplazamientos genera retrasos y costos.	2	Variantes para planificación eficiente de viajes, optimizando recursos y tiempo.	4	2	Mejora en eficiencia operativa.

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Logística	Viajes y Logística es la planificación y ejecución de actividades relacionadas con el transporte de bienes, materias primas y servicios para uso del proyecto. La logística incluye actividades como la programación del transporte, la estimación de costos, la coordinación del personal y asegurarse de que todos los procedimientos necesarios se completen a tiempo.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planeta										
Categoría	Energía	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Consumo de Energía	Consumo de energía es la cantidad de energía utilizada por el proyecto a lo largo de su duración. Abarca todos los aspectos del uso de la energía, desde la iluminación de las oficinas hasta la energía necesaria para el transporte	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	Yes	Uso ineficiente de energía aumenta costos operativos innecesariamente.	Aumento de costos y reducción de eficiencia.	3	Optimizar uso de energía para reducir costos operativos.	5	2	Mejora en eficiencia y reducción de costos.

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planeta										
Categoría	Energía	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Emisiones de gases de efecto invernadero son gases (principalmente dióxido de carbono y metano) liberados a la atmósfera como resultado directo de las actividades asociadas con el proyecto. Esto incluye las emisiones como resultado directo del consumo de energía del proyecto, así como las emisiones del transporte de bienes, materias primas y servicios adquiridos. También incluye las emisiones de GEI	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

	causadas por la distribución, operación y disposición del producto del proyecto	Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	---	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planeta										
Categoría	Energía	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Energía renovable, también llamada energía alternativa, es energía generada a partir de fuentes que se reponen a un ritmo más rápido de lo que se consumen. Estas fuentes incluyen energía solar, eólica, hidráulica y geotérmica. Retorno de energía limpia (Clean energy return -CER) se refiere a la cantidad de energía renovable generada por el proyecto o el producto del proyecto que excede la cantidad	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

	necesaria. El CER normalmente se devuelve a la red para que lo usen otros.	Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planeta										
Categoría	Tierra, Aire y Agua	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Diversidad biológica, también conocida como biodiversidad, se refiere a la variedad de formas de vida en la Tierra. Incluye todos los ecosistemas y todas las especies de plantas, animales, bacterias, hongos y microorganismos que conforman un ambiente o hábitat particular. También incluye todas las variaciones genéticas de esas especies.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planeta										
Categoría	Tierra, Aire y Agua	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Calidad del Aire y del Agua	Calidad del aire y el agua implica medidas de contaminación en el aire y las fuentes de agua.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planeta										
Categoría	Tierra, Aire y Agua	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Consumo de Agua	Consumo de agua es el uso de agua durante las actividades del proyecto. Aunque los proyectos de construcción, manufactura y agricultura son probablemente los principales usuarios de agua, en alguna medida todos los proyectos utilizan agua.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planeta										
Categoría	Tierra, Aire y Agua	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Desplazamiento de agua es la práctica de desviar las fuentes de agua que han sido interrumpidas por el proyecto lejos de las áreas que son propensas a inundaciones y contaminación. Los métodos incluyen la construcción de represas, el desvío del flujo de agua, la construcción de humedales artificiales, el paisajismo con jardines infiltrantes (rain gardens) y la instalación de barreras contra inundaciones. El	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

	desplazamiento de agua es principalmente un problema con los proyectos de construcción, manufactura y agricultura	Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	---	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planeta										
Categoría	Tierra, Aire y Agua	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Erosión y Regeneración de Suelos	Erosión del suelo es la pérdida de la capa superior del suelo debido a actividades humanas como la construcción en general, la construcción de carreteras o las prácticas agrícolas. Puede verse exacerbado por cambios en la cobertura natural del suelo y puede tener efectos negativos significativos en los ecosistemas locales. Al igual que con el desplazamiento del agua, la erosión del suelo es principalmente un problema con los proyectos de construcción,	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

	manufactura y agricultura. Diseño regenerativo es una práctica que se basa en la comprensión de cómo funcionan los ecosistemas para que el proyecto regenere los recursos en lugar de agotarlos.	Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	---	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planeta										
Categoría	Tierra, Aire y Agua	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Contaminación acústica es la creación de sonidos excesivos, desagradables o perturbadores que pueden disminuir la calidad de vida. La contaminación acústica puede ser causada por actividades tales como voladuras (blasting), tráfico de vehículos pesados, embotellamientos y operación de maquinaria o equipo.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planeta										
Categoría	Consumo	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Reciclaje implica transformar un elemento de desecho en uno útil. Los artículos que se pueden reciclar van desde botellas de agua de plástico hasta computadoras y generadores eléctricos. Reutilización implica usar el mismo artículo una y otra vez o encontrarle un nuevo propósito	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planeta										
Categoría	Consumo	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Eliminación de bienes y materiales es la práctica de deshacerse de elementos que ya no se necesitan o no se desean para el proyecto. Esto incluye la eliminación de residuos peligrosos y no peligrosos de acuerdo con las leyes y regulaciones pertinentes. Disposición de activos es el proceso de deshacerse de un elemento que ha llegado al final de su vida útil. Esto incluye todo, desde productos electrónicos de consumo hasta infraestructura pública, como carreteras y puentes. En general, los activos no deben eliminarse hasta que	Vida Útil	Yes	Eliminación incorrecta de bienes y materiales reduce vida útil del proyecto.	Reducción de vida útil por impactos negativos y sanciones legales.	4	Añadir una sección en la metodología que defina el proceso de disposición de materiales, garantizando cumplimiento legal y sostenibilidad.	5	1	Mejora en vida útil del proyecto y cumplimiento legal.
		Mantenimiento	Yes	Falta de enfoque en disposición de activos aumenta costos y reduce eficiencia.	Incremento en costos de mantenimiento y disposición por falta de planificación.	4	Establecer una guía en la metodología para la disposición adecuada de activos, asegurando eficiencia y reducción de costos.	5	1	Reducción de costos y mejora en eficiencia de disposición.
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

	ya no sean aptos para su uso.	Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
Impacto a las Planeta										
Categoría	Consumo	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Contaminación y Polución	Contaminación y polución es la liberación de materiales de desecho o sustancias peligrosas en el medio ambiente. Casi siempre tendrá un impacto negativo en los ecosistemas y la salud humana. La contaminación y la polución ocurren con mayor frecuencia debido a prácticas negligentes en la fabricación, la construcción, la agricultura y las industrias relacionadas que generan materiales	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

	de desecho o productos químicos peligrosos, pero también pueden ocurrir en otros proyectos que hacen un mal trabajo de eliminación	Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

Impacto a las Planeta										
Categoría	Consumo	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Generación de residuos es la creación de cualquier exceso o materiales o subproductos innecesarios durante el proyecto. Esto incluye todo, desde suministros y materiales sobrantes hasta energía desperdiciada.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planeta										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
	Análisis del caso de negocio es el proceso de desarrollar un caso de negocio que justifique el inicio o la continuación del proyecto. Se trata de analizar la lógica que sustenta la financiación del proyecto. Esto requiere identificar los beneficios y dis-beneficios (perjuicios) esperados, los costos e ingresos probables, los requisitos de personal, los principales riesgos, las alternativas de cronograma y los	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	Falta de planificación del cronograma genera ineficiencias.	Aumenta costos y reduce impacto positivo.	2	Ajustar cronograma con LLM para optimizar eficiencia.	4	2	Mejor optimización y reducción de costos.
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

	impactos en las partes interesadas asociados con un proyecto propuesto	Imparcialidad	Yes	Identificación inadecuada de beneficios/perjuicios sobreestima el caso de negocio.	Afecta sostenibilidad y beneficios a largo plazo.	2	Revisión iterativa con LLM para ajustar beneficios según avance del proyecto.	4	2	Mejor estimación y sostenibilidad.
--	--	---------------	-----	--	---	---	---	---	---	------------------------------------

Impacto a las Planeta										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Análisis Financiero	Análisis financiero es el proceso de evaluación del proyecto desde una perspectiva monetaria. Por lo general, se utiliza para analizar si el proyecto requiere financiamiento inicial o adicional.	Vida Útil	Yes	Falta de análisis financiero compromete viabilidad a largo plazo.	Reducción de vida útil por falta de recursos.	2	Implementar análisis financiero iterativo con LLM para ajustar financiación.	4	2	Mejora en vida útil y financiación.
		Mantenimiento	Yes	Subestimación de costos de mantenimiento afecta sostenibilidad financiera.	Aumento de costos, afectando sostenibilidad.	2	Ajustar análisis financiero para incluir costos de mantenimiento y revisarlos con LLM.	4	2	Reducción de riesgo financiero.
		Eficacia	Yes	Ineficiencia en distribución de recursos por planificación financiera inadecuada.	Menor efectividad y dificultad para cumplir objetivos.	2	Revisar y ajustar planificación financiera con simulaciones LLM.	4	2	Mejora en efectividad y distribución de recursos.
		Eficiencia	Yes	Desalineación entre recursos financieros y necesidades del proyecto.	Ineficiencia, retrasos y costos adicionales.	2	Alinear recursos financieros con modelado iterativo LLM.	4	2	Optimización y mayor eficiencia financiera.

		Imparcialidad	Yes	Falta de análisis financiero compromete viabilidad a largo plazo.	Reducción de vida útil por falta de recursos.	2	Implementar análisis financiero iterativo con LLM para ajustar financiación.	4	2	Mejora en vida útil y financiación.
--	--	---------------	-----	---	---	---	--	---	---	-------------------------------------

Impacto a las Planeta										
Categoría	Factibilidad del Proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Retorno Social sobre la Inversión	Retorno social de la inversión (SROI) es un marco para medir y rendir cuentas de los productos y resultados de los proyectos al incluir los costos y beneficios sociales y ambientales junto con los económicos tradicionales. Se basa en la idea de que los proyectos crean valor de otras maneras además de los rendimientos financieros. Por ejemplo, un proyecto de desarrollo comunitario puede crear valor al	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	No considerar impacto social y ambiental afecta percepción del proyecto.	Menor aceptación y apoyo, comprometiendo éxito a largo plazo.	2	Usar LLM para integrar impactos sociales y ambientales en todas las fases del proyecto.	4	2	Mayor aceptación y sostenibilidad.
		Eficiencia	Yes	Ineficiencia en la integración de métricas sociales y ambientales en el ROI.	Posibles errores en decisiones basadas en ROI.	2	Modelar con LLM para mejorar integración de métricas en el ROI y ajustar la metodología.	4	2	Mayor precisión y decisiones más informadas.

	mejorar la salud y el bienestar de los residentes, reducir el crimen y aumentar la cohesión social	Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
--	--	---------------	----	----	----	----	----	---	----	----

Impacto a las Planeta										
Categoría	Agilidad Empresarial	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Modelado y Simulación	Modelado es la creación de una representación física, matemática o lógica del proyecto utilizando sus características representativas. Simulación es el uso de un modelo para comprender los efectos potenciales de condiciones y elecciones alternativas dada la incertidumbre en las variables de entrada. Puede ser especialmente útil en el contexto del proyecto donde sus características a menudo interactúan	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	Falta de simulaciones para decisiones alternativas.	Aumento de probabilidad de fracaso.	2	Simulaciones iterativas con LLM para prever impacto de decisiones.	4	2	Mejora en la efectividad y reducción de riesgo.
		Eficiencia	Yes	Falta de simulaciones precisas.	Ineficiencia en uso de recursos.	2	Simulaciones para optimizar recursos según tipo de proyecto.	4	2	Mejora en eficiencia y reducción de costos.

	de manera impredecible	Imparcialidad	Yes	Sesgo en simulaciones.	Falta de equidad en decisiones.	2	Ajustar simulaciones para incluir todos los escenarios.	5	3	Mayor equidad y aceptación en decisiones.
--	------------------------	---------------	-----	------------------------	---------------------------------	---	---	---	---	---

Impacto a las Planeta										
Categoría	Agilidad Empresarial	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Flexibilidad Opcionalidad	Flexibilidad es la capacidad de adaptarse a circunstancias o situaciones cambiantes. Requiere la capacidad de modificar planes o enfoques ante desafíos inesperados.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
	Opcionalidad significa tener múltiples soluciones u opciones disponibles. Significa que el proyecto no está restringido por un solo enfoque. Opcionalidad significa que el	Eficacia	Yes	Falta de flexibilidad limita eficacia en entornos cambiantes.	Reducción en la capacidad de éxito.	2	Implementar gestión flexible y variantes específicas.	5	3	Mejora en eficacia y adaptación.
		Eficiencia	Yes	Rigidez en planes aumenta costos y reduce eficiencia.	Uso ineficiente de recursos.	2	Optimizar recursos ajustando enfoques según cambios.	4	2	Mejora en eficiencia y reducción de costos.

	proyecto es capaz de soportar diferentes resultados con diferentes productos sin tener que empezar de nuevo.	Imparcialidad	Yes	Falta de flexibilidad en decisiones afecta equidad y éxito a largo plazo.	Inequidad en decisiones y aceptación.	2	Asegurar decisiones imparciales con variantes que consideren necesidades de todas las partes.	5	3	Mejora en equidad y aceptación.
--	--	---------------	-----	---	---------------------------------------	---	---	---	---	---------------------------------

Impacto a las Planeta										
Categoría	Estimulación Económica y del Mercado	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Impacto Económico Local	Impacto económico local incluye los efectos directos e indirectos que el proyecto tiene sobre la economía de su área local. Esto puede incluir la creación de empleo, un mayor gasto en la economía local o un mayor desarrollo regional.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	La eficacia del proyecto depende de generar beneficios económicos a la comunidad local.	Incremento en la efectividad mediante integración local.	3	Recalibrar procesos para integrar iniciativas económicas locales y distribución equitativa.	4	1	Beneficios distribuidos equitativamente.
		Eficiencia	Yes	El uso eficiente de recursos locales aumenta el impacto económico positivo.	Maximización del impacto económico local.	3	Incorporar métricas para monitorear y ajustar el uso eficiente de recursos locales.	4	1	Mayor impacto económico positivo.

		Imparcialidad	Yes	La imparcialidad en la distribución de beneficios económicos es crucial para el éxito.	Distribución justa y equitativa de beneficios.	3	Ajustar la metodología para asegurar distribución imparcial y establecer mecanismos de supervisión.	4	1	Beneficios distribuidos de manera equitativa.
--	--	---------------	-----	--	--	---	---	---	---	---

Impacto a las Planeta										
Categoría	Estimulación Económica y del Mercado	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Beneficios Indirectos	Beneficios indirectos son los impactos positivos que van más allá de los resultados inmediatos del proyecto y pueden no ser siempre visibles inmediatamente. Estos beneficios pueden incluir una mejor calidad de vida, una mayor actividad económica en el área local y mejoras ambientales como aire o agua más limpios.	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA
		Eficacia	Yes	La eficacia del proyecto depende de identificar y potenciar los beneficios indirectos.	Potenciación de la efectividad mediante identificación de beneficios.	3	Reajustar la metodología para asegurar que los beneficios indirectos sean identificados adecuadamente.	4	1	Eficacia mejorada con enfoque en beneficios indirectos.
		Eficiencia	Yes	Aprovechar los beneficios indirectos eficientemente aumenta el impacto del proyecto.	Maximización del impacto económico local.	3	Recalibrar operaciones para maximizar la eficiencia en el uso de beneficios indirectos.	4	1	Uso eficiente de beneficios indirectos con mayor impacto.

		Imparcialidad	Yes	La distribución equitativa de beneficios indirectos es crucial para el éxito del proyecto.	Distribución justa y equitativa de beneficios.	3	Ajustar la metodología para asegurar la distribución imparcial de beneficios indirectos.	4	1	Beneficios distribuidos de manera equitativa.
--	--	---------------	-----	--	--	---	--	---	---	---

Impacto a las Planeta										
Categoría	Estimulación Económica y del Mercado	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 Divulgaciones ESG e Informes de Sostenibilidad	Divulgaciones ESG son información sobre el desempeño y las prácticas de una organización relacionadas con cuestiones ambientales, sociales y de gobierno. La información del proyecto se utiliza como entrada para las divulgaciones ESG de la(s) organización(es) patrocinadora(s). Informes de sostenibilidad proporciona información sobre las políticas, las prácticas y el desempeño de una organización en relación con la sostenibilidad. Comprende una amplia gama de temas como la eficiencia energética, las emisiones de carbono, la conservación de recursos, los derechos humanos, las prácticas laborales y la participación comunitaria. La información del proyecto se utiliza como entrada para los informes de sostenibilidad de la(s) organización(es) patrocinadora(s).	Vida Útil	No	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
		Mantenimiento	No	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
		Eficacia	No	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
		Eficiencia	No	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
		Imparcialidad	No	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Nota: Plantilla de *Análisis de Impacto P5 Versión 5.0*. Tomado de GPM Global, 2024. Completada por la autor.

En el marco del Proyecto se ha realizado un análisis detallado utilizando el Estándar P5 para la Sostenibilidad en la Gestión de Proyectos y las tablas de análisis de impacto desarrolladas durante el proyecto. Este enfoque permitió identificar y evaluar cómo la metodología propuesta puede optimizarse para integrar los principios de sostenibilidad y desarrollo regenerativo en la gestión de proyectos. A continuación, se presentan las mejores propuestas definidas, destacadas por su capacidad para maximizar el impacto positivo en los cinco lentes del P5: Vida Útil, Mantenimiento, Eficacia, Eficiencia, e Imparcialidad.

1. **Implementación de una Metodología Híbrida:** El proyecto propone una metodología híbrida que combina enfoques predictivos y adaptativos, permitiendo una gestión más eficiente de los proyectos de IA y aprendizaje automático. Este enfoque asegura que se maximice la Vida Útil del producto y la Eficiencia de los procesos, al mismo tiempo que se mantiene la flexibilidad necesaria para adaptarse a cambios inesperados en el entorno del proyecto.
2. **Incorporación del Aprendizaje Automático (ML) para la Gestión de Riesgos:** Una de las propuestas clave es la utilización de modelos de aprendizaje automático para mejorar la gestión de riesgos, permitiendo la identificación proactiva de riesgos y la generación de respuestas adecuadas. Esto mejora significativamente la Eficacia de los procesos y el Mantenimiento del producto, garantizando que las respuestas sean precisas y oportunas.

3. **Enfoque en Sostenibilidad y Desarrollo Regenerativo:** La metodología se alinea con los principios de sostenibilidad del Estándar P5, asegurando que cada proyecto contribuya positivamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Esta propuesta enfatiza la importancia de considerar el impacto ambiental, social y económico en cada fase del proyecto, promoviendo un enfoque regenerativo que maximice la Vida Útil y minimice el impacto negativo en el entorno.
4. **Personalización a través de Modelos de Lenguaje Extensos (LLM):** La capacidad de los LLM, como ChatGPT, para generar variantes específicas de gestión de proyectos es una innovación clave. Esta propuesta permite que la metodología sea altamente adaptable a las necesidades y finalidades específicas de cada proyecto, optimizando la Eficacia y la Imparcialidad al asegurar que se aborden los requerimientos únicos de cada entorno.
5. **Empoderamiento a través de la Inclusión y la Diversidad:** El proyecto también destaca la importancia de la inclusión y la diversidad, promoviendo la participación de grupos subrepresentados en roles de liderazgo dentro de los proyectos. Esta propuesta no solo mejora la Eficiencia y la Imparcialidad en la gestión de proyectos, sino que también contribuye a un desarrollo social más equitativo.

Estas propuestas representan un enfoque integral para la gestión de proyectos que no solo busca la eficiencia y el éxito, sino también un impacto sostenible y positivo en todos los aspectos de la vida del proyecto y su entorno.

7.3 Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo

La validación del producto del proyecto en el campo del Desarrollo Regenerativo consiste en evaluar cómo el proyecto contribuye a la regeneración de los sistemas económicos, sociales, culturales, espirituales, políticos y ambientales en los que se inserta. Este proceso implica asegurar que el proyecto no solo minimice los impactos negativos, sino que también genere impactos positivos que mejoren la capacidad de los sistemas involucrados para auto-sustentarse y evolucionar.

Específicamente, la validación debe considerar si el proyecto:

- **Económico:** Genera beneficios tangibles para las comunidades menos favorecidas, disminuye la brecha económica y promueve medios de intercambio que van más allá de las monedas tradicionales.
- **Espiritual:** Fomenta el contacto con la naturaleza y entre seres humanos, creando espacios de reflexión, descanso y meditación que mejoren la salud mental y emocional de los participantes.
- **Cultural:** Protege y promueve las expresiones culturales y artísticas locales, respeta las costumbres y conocimientos de las personas mayores, y mantiene la integridad visual y auditiva del entorno.

- Política: Empodera a las comunidades locales, incluyendo a mujeres, jóvenes y personas autóctonas, para que tengan una voz activa en el diseño y la implementación del proyecto, asegurando que sus necesidades y deseos se vean reflejados en los resultados.
- Ambiental: Promueve prácticas sostenibles que restauran y mantienen los ecosistemas locales, utiliza materiales reciclados o de bajo impacto, y fomenta el uso de energía renovable, reduciendo la huella ecológica y minimizando el impacto ambiental.
- Social: Fortalece el tejido social al fomentar la inclusión, equidad y participación de todas las comunidades involucradas. Crea oportunidades de empleo, mejora la calidad de vida, y promueve el bienestar general de las personas, asegurando que los beneficios se distribuyan de manera justa.

Al validar el proyecto bajo estas dimensiones, se asegura que la metodología propuesta no solo cumpla con sus objetivos funcionales, sino que también contribuya de manera significativa al Desarrollo Regenerativo en todas sus facetas. Además, la flexibilidad de adaptación de la metodología permite la generación dinámica de procesos dentro del plan de gestión del proyecto por medio de variables específicas para cubrir cada una de las dimensiones incluidas en el mismo.

Dimensión Económica

El proyecto de metodología de gestión de proyectos está diseñado para generar beneficios a las personas menos favorecidas. ¿Cómo mi proyecto incorpora desde su diseño la generación

de beneficios a las personas menos favorecidas? La respuesta se encuentra en la capacidad de la metodología para crear variantes que se adaptan a las necesidades específicas de estas comunidades, promoviendo la capacitación, el empleo y el empoderamiento económico. Esto no solo maximiza el impacto positivo, sino que también aborda la pregunta ¿Cómo mi proyecto disminuye la brecha económica? al permitir el diseño de proyectos personalizados que abordan la desigualdad económica, facilitando así la creación de oportunidades equitativas y distribuyendo mejor los recursos. Además, la metodología incluye la posibilidad de incorporar medios de intercambio alternativos, como criptomonedas, respondiendo a ¿Cómo mi proyecto utiliza medios de intercambio distintos a las monedas tradicionales? Esto permite que comunidades sin acceso a servicios bancarios tradicionales participen en la economía de los proyectos.

Dimensión Social

En cuanto al impacto social, la metodología permite diseñar proyectos con un enfoque participativo por medio de variantes específicas de enfoque social, lo que responde a ¿Cómo mi proyecto beneficia que los ciudadanos tengan una participación en el diseño de su propio futuro? Al involucrar a la comunidad en el proceso de toma de decisiones, se asegura que los proyectos estén alineados con las necesidades y aspiraciones locales. Además, la metodología promueve la inclusión de mujeres y jóvenes en roles de liderazgo, lo que responde a ¿Cómo mi proyecto empodera a mujeres y jóvenes para tomar posiciones de liderazgo? Al proporcionar las

herramientas y el apoyo necesarios, se fomenta la equidad de género y se apoya el desarrollo de habilidades en estos grupos.

Dimensión Cultural

Culturalmente, la metodología está diseñada para respetar y fortalecer las expresiones culturales locales por medio de variantes específicas de cultural. ¿Cómo mi proyecto fortalece o afecta las expresiones artísticas y/o culturales del país o la región en la que se desarrolla? se responde mediante la integración de elementos artísticos y culturales en la planificación del proyecto, asegurando que se valore la cultura local. Además, la metodología considera el conocimiento de las personas mayores, respondiendo a ¿Cómo se involucra o excluye el conocimiento de las personas adultas mayores? Al incluir a las personas mayores como mentores, se asegura que su experiencia y sabiduría enriquezcan el desarrollo del proyecto. También se presta atención al entorno visual y auditivo del proyecto, abordando ¿Cómo mi proyecto protege o afecta el entorno visual y auditivo del lugar donde se desarrolla? para minimizar cualquier impacto negativo en la comunidad.

Dimensión Espiritual

Desde una perspectiva espiritual, la metodología permite generar variantes de proyectos que promuevan prácticas sostenibles y un contacto más profundo con la naturaleza, respondiendo a ¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con la naturaleza? Además, se fomenta la colaboración y el respeto mutuo entre los participantes, lo que responde a ¿Cómo mi

proyecto propicia el contacto de los seres humanos con otros seres humanos para compartir en condición de iguales, sin juicios y con escucha activa? La metodología también considera la importancia del bienestar mental, lo que se refleja en ¿Cómo mi proyecto fomenta espacios de descanso y meditación? y ¿Cómo mi proyecto propicia espacios de reflexión para mejorar habilidades esenciales? Al permitir diseñar proyectos que incluyan fases de autoevaluación y descanso, se asegura que los participantes puedan desarrollar sus habilidades personales y profesionales de manera integral.

Dimensión Política

Políticamente, la metodología permite que los proyectos sean diseñados con la participación de los ciudadanos por medio de variantes específicas de político, respondiendo a ¿Cómo mi proyecto beneficia que los ciudadanos tengan una participación en el diseño de su propio futuro? Al asegurar que las decisiones del proyecto se alineen con las aspiraciones locales, se promueve la autonomía comunitaria. Además, se responde a ¿Cómo mi proyecto empodera a mujeres y jóvenes para tomar posiciones de liderazgo? mediante la generación de variantes que promueven la inclusión de estos grupos en roles clave dentro del proyecto, fomentando la equidad y el desarrollo de liderazgo.

Dimensión Ambiental

Finalmente, en la dimensión ambiental, la metodología de gestión de proyectos está diseñada para minimizar el impacto negativo en el entorno natural por medio de variantes

específicas de enfoque ambiental. ¿Cómo mi proyecto protege o afecta el entorno visual y auditivo del lugar donde se desarrolla? se responde mediante la evaluación y mitigación de impactos ambientales en la fase de planificación. Además, ¿Cómo mi proyecto propicia el uso sostenible de los recursos naturales? se aborda mediante la promoción de tecnologías verdes y prácticas sostenibles en todas las etapas del proyecto, asegurando que los proyectos contribuyan positivamente al desarrollo regenerativo y sostenible en los proyectos que involucren temas ambientales.

Este análisis integral asegura que la metodología no solo cumple con sus objetivos funcionales, sino que también promueve el desarrollo regenerativo y sostenible en sus diversas dimensiones, alineándose con los principios del P5 y las mejores prácticas de gestión de proyectos.

Lista de Referencias

- García-Martínez, M. (2019). *El enfoque ágil en la gestión de proyectos. International Journal of Project Management*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Highsmith, J. (2010). *Agile Project Management: Creating Innovative Products*. Addison-Wesley.
- Kim, D., & Lee, H. (2022). *Machine learning applications in project risk management. Risk Management*

- Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. John Wiley & Sons.
- Li, X., & Wang, Q. (2018). *Gestión de proyectos basada en datos: Perspectivas de la industria de la construcción*. *Construction Management and Economics*.
- Liker, J. K. (2021). *El Camino de Toyota: 14 Principios de Gestión del Fabricante Más Grande del Mundo* (2ª ed.). McGraw-Hill Education.
- O'Reilly, P., & Tushman, M. L. (2019). *Liderar y perturbar: Cómo resolver el dilema del innovador*. Stanford University Press.
- Patel, H., & Patel, S. (2021). *Integración de principios lean en la gestión de proyectos para la eficiencia*. *Journal of Lean Systems*
- Pinto, J. K. (2019). *Project Management: Achieving Competitive Advantage*. Pearson.
- Project Management Institute. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (7ª ed.). Project Management Institute.
- Roberts, N. (2020). *Project management for artificial intelligence: Bridging the gap between AI and PM*. *AI Magazine*
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Scrum.org.
- Smith, J., & Fingar, P. (2020). *El Camino de Toyota hacia la excelencia en el servicio: Transformación lean en organizaciones de servicios*. McGraw-Hill Education.
- Turner, R. (2019). *Preparándose para la entrega exitosa de proyectos: La aplicación práctica de PMBOK y ágil*. *Project Management Journal*

Wysocki, R. K. (2014). *Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme*. John Wiley & Sons.

Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG**ACTA DE LA PROPUESTA DE
PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)**

1. Nombre del (de la) estudiante

Michael González Vásquez

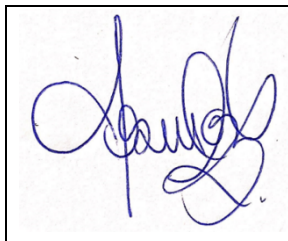
2. Nombre del PFG

PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS BASADO EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI Y LOS 15 PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE TOYOTA (TOYOTA WAY, SEGUNDA EDICIÓN) Y UN LARGE LANGUAGE MODEL (LLM) PARA GENERAR VARIANTES ESPECÍFICAS DEL PROCESO SEGÚN LA FINALIDAD DEL PROYECTO

3. Área temática del sector o actividad

Consultoría en general/Administración de proyectos.

4. Firma de la persona estudiante



5. Nombre de la persona docente SG

Roger Valverde

6. Firma de la persona docente

--

7. Fecha de la aprobación del Acta:

08-07-2024

8. Fecha de inicio y fin del proyecto

--	--

9. Pregunta de investigación

¿Cómo puede una metodología de gestión de proyectos basada en las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI y los 15 Principios de Gestión de Toyota (Toyota Way, Segunda Edición) utilizar un LLM (Large Language Model) para generar variantes específicas del proceso según la finalidad del proyecto?

10. Hipótesis de investigación

La integración de una metodología de gestión de proyectos basada en las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI y los 15 Principios de Gestión de Toyota (Toyota Way, Segunda Edición) utilizando un LLM puede generar variantes específicas del proceso que mejoran la eficiencia y efectividad de los proyectos según su finalidad y la tecnología seleccionada.

11. Objetivo general

Formular una metodología de gestión de proyectos que combine las buenas prácticas de según el PMI y los 15 principios de gestión de Toyota (Toyota Way, Segunda Edición) mediante el uso de un LLM, con el fin de generar variantes específicas que optimicen los resultados en dichos proyectos según su finalidad.

12. Objetivos específicos

1. Analizar los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI, para identificar las áreas clave que pueden beneficiarse de la aplicación de un LLM y Machine Learning en la generación de variantes específicas del proceso de administración de proyectos de inteligencia artificial.
2. Desarrollar la metodología que integre los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos con las capacidades actuales y potenciales de un LLM, con el fin de crear un manual de administración de proyectos que genere variantes específicas del proceso según la finalidad del proyecto y la tecnología seleccionada.
3. Proponer un plan de implementación que detalle cómo un LLM y Machine learning puede ser aplicado en la generación de variantes específicas mediante el uso de ChatGPT durante las etapas de planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre de proyectos, siguiendo el manual desarrollado y respetando los principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos.
4. Evaluar la efectividad de la nueva metodología, mediante la generación de un ejemplo de plan de gestión de proyecto en base a un objetivo específico y la generación de las variantes específicas del mismo, para validar la hipótesis propuesta y la capacidad de un LLM y Machine learning para generar variantes sobre el plan base.

13. Justificación del PFG

1. No existe una metodología que consolide de manera ágil las buenas prácticas según el PMI y los principios de Toyota Way (Toyota Motor Corporation, 2004) para la administración de proyectos.
2. Para este proyecto se busca de manera ágil definir y crear un marco de referencia nuevo para la gestión de proyectos extrayendo las mejores prácticas de las metodologías y guías mencionadas anteriormente permitiendo un proceso fluido y documentado correctamente, incluyendo un proceso para la generación de variantes mediante el uso de un LLM y Machine Learning y el objetivo específico del proyecto.
3. El propósito del proyecto es brindar a la empresa una metodología de gestión de proyectos que permita controlar de manera ágil cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto, así como el cumplimiento de la documentación necesaria y alcance de la calidad esperada en los resultados finales potenciando inteligencia artificial (LLM).
4. Entre los principales beneficios esperados se tiene la definición del ciclo de vida y fases necesarias, así como la documentación esperada, entradas y salidas en cada una de ellas basado en una metodología elaborada con los distintos marcos metodológicos, las buenas prácticas de administración de proyectos y los principios de Toyota Way (Toyota Motor Corporation, 2004).

14. Estructura de desglose de trabajo (EDT). En forma tabular, que describa el entregable principal y los secundarios -productos o servicios que generará el PFG-.

1. PFG

1.1 Perfil del PFG

- 1.1.1 Acta de Proyecto-Investigación bibliográfica preliminar
- 1.1.2 Acta de Proyecto-EDT-Cronograma
- 1.1.3 Marco Teórico I Parte
- 1.1.4 Marco Teórico II Parte
- 1.1.5 Marco Metodológico
- 1.1.6 Introducción
- 1.1.7 Documento integrado
- 1.1.8 Revisión Documento integrado
- 1.1.9 Seminario de Graduación aprobado

1.2 Desarrollo del PFG

1.2.1 Desarrollo de la Metodología de Gestión de Proyectos

- 1.2.1.1 Análisis de las buenas prácticas de administración de proyectos y los 15 principios de gestión de Toyota.
- 1.2.1.2 Identificación de áreas claves para la aplicación de machine learning para la creación de variantes específicas del proyecto.

1.2.2 Integración de los principios en una metodología unificada

- 1.2.2.1 Diseño de plantillas y procesos específicos de la metodología.
- 1.2.2.2 Diseño del proceso de aplicación de machine learning para la creación de las variantes específicas del proyecto.

1.2.3 Propuesta del plan de implementación

- 1.2.3.1 Detalles del plan de implementación base del proyecto.
- 1.2.3.2 Detalles del plan de implementación dinámico del proyecto.

1.2.4 Evaluación de la Metodología

- 1.2.4.1 Generación de ejemplo del plan de implementación mediante el uso de la nueva metodología
- 1.2.4.2 Validación y evaluación de la creación de variantes específicas

1.3 Conclusiones

1.4 Recomendaciones

1.5 Listas de referencias

1.6 Anexos

1.7 Aprobación del tutor para lectura

1.8 Revisión de lectores

1.9 Evaluación

15. Presupuesto del PFG

Para este proyecto no se destina recurso económico. Se trabajará con versiones de las herramientas (Software) gratuitas o de prueba.

16. Supuestos para la elaboración del PFG

Supuestos:

1. Acceso a la Literatura y Fuentes de Información Relevantes:
 - Hay Disponibilidad de bibliotecas, bases de datos académicas y otros recursos necesarios para la investigación.
2. Disponibilidad de Expertos para Entrevistas:
 - Hay Disponibilidad y disposición de expertos en gestión de proyectos, IA y Machine Learning para participar en entrevistas y consultas.
3. Validación de la Metodología a Través de Estudios de Caso Reales:
 - Se cuenta con Identificación y acceso a proyectos de IA reales para aplicar y validar la metodología.
4. Disponibilidad de recursos tecnológicos:
 - Hay Disponibilidad de recursos tecnológicos y herramientas necesarias para implementar y probar la metodología en un entorno controlado.

17. Restricciones para la elaboración del PFG

Restricciones:

1. Tiempo Limitado para el Desarrollo del Proyecto:
 - Cumplir con el calendario académico, completando el proyecto en 186 días (del 1 de julio de 2024 al 3 de enero de 2025).
2. Escasos o limitados Recursos Financieros Disponibles:
 - Gestión cuidadosa del presupuesto limitado para cubrir todos los gastos necesarios.
3. Acceso Restringido a Ciertos Datos Sensibles de Propietarios:
 - Posibles limitaciones en el acceso a datos sensibles de propietarios, requiriendo acuerdos de confidencialidad y cumplimiento de políticas de privacidad.
4. Disponibilidad de Participantes para la validación:
 - Dependencia de la disponibilidad y disposición de participantes clave (expertos y organizaciones) para validar la metodología y proporcionar retroalimentación oportuna.

18. Descripción de riesgos de la elaboración del PFG

1. **Retrasos en la obtención de información y datos:** Una demora en la recopilación de información clave podría retrasar las fases críticas del proyecto, afectando la entrega de los resultados finales.
Mitigación: Planificar con antelación la recopilación de datos y establecer fuentes alternativas confiables para minimizar posibles demoras.
2. **Falta de disponibilidad de expertos para entrevistas:** La dificultad para agendar entrevistas con expertos podría limitar el acceso a conocimientos esenciales, afectando la calidad y precisión de la metodología desarrollada.
Mitigación: Identificar varios expertos en cada área relevante y planificar las entrevistas con suficiente antelación, teniendo flexibilidad en las fechas para acomodar la disponibilidad de los expertos.
3. **Inconsistencias en la validación de la metodología:** La falta de coherencia en la validación podría comprometer la robustez de la metodología propuesta, afectando su aplicabilidad y aceptación.
Mitigación: Implementar un proceso de validación iterativa, ajustando la metodología según los resultados obtenidos en cada iteración, y asegurando la revisión constante por parte de un comité de expertos.
4. **Dificultades en la integración de los principios de gestión de Toyota y la Guía del PMBOK con la metodología del proyecto:** La complejidad de integrar diferentes marcos de trabajo podría resultar en una metodología incoherente o ineficaz, afectando la capacidad de ejecución del proyecto.
Mitigación: Realizar revisiones periódicas del progreso de la integración, contando con la orientación de expertos tanto en los principios de gestión de Toyota como en la Guía del PMBOK, y ajustando el enfoque metodológico conforme se identifiquen desafíos en la integración.

19. Principales hitos del PFG

WBS Number	Title	Duration
1	▼ PFG	76d
1.1	▼ Desarrollo del PFG	54d
1.1.1	Desarrollo de la Metodología de Gestión de Proyectos	12d
1.1.2	Integración de los principios en una metodología unificada	12d
1.1.3	Propuesta del plan de implementación	12d
1.1.4	Evaluación de la Metodología	12d
1.1.5	Conclusiones	2d
1.1.6	Recomendaciones	1d
1.1.7	Lista de referencias	1d
1.1.8	Anexos	1d
1.1.9	Aprobación de Tutor para lectura	1d
1.2	▼ Lectura	19d
1.2.1	Asignación de lectores	2d
1.2.2	Revisión PFG por parte de lectores	7d
1.2.3	Mejoras de PFG e informe de Revisión	3d
1.2.4	Segunda revisión de lectores	5d
1.2.5	Aprobación Lectores	2d
1.3	▼ Evaluación	3d
1.3.1	Calificación de Tribunal	2d
1.3.2	Aprobación Final del PFG	1d

20. Marco teórico

20.1 Estado de la cuestión

El análisis del estado de la cuestión es esencial para comprender el contexto y la relevancia del Proyecto Final de Graduación (PFG) presentado para optar por el título de Maestría en Administración de Proyectos. Se aborda la situación actual del problema u oportunidad en estudio, destacando los desafíos únicos que enfrentan los proyectos de inteligencia artificial (IA) y machine learning (ML) debido a su naturaleza innovadora y rápida evolución. La falta de una metodología consolidada que integre las buenas prácticas del PMI y los principios de Toyota Way subraya la necesidad de desarrollar un nuevo marco metodológico que gestione eficazmente estos proyectos.

Actualmente, los proyectos de IA se gestionan utilizando una combinación de metodologías tradicionales y ágiles, pero estas no siempre abordan adecuadamente las necesidades específicas de estos proyectos, como la gestión de grandes volúmenes de datos y la adaptabilidad a cambios tecnológicos rápidos. Ejemplos de éxito, como los proyectos de Toyota North America, demuestran la eficacia de combinar enfoques predictivos y adaptativos para gestionar la complejidad y la incertidumbre, aunque también evidencian la necesidad de una metodología más unificada.

Las investigaciones relevantes abordan diversos aspectos de la gestión de proyectos de IA, incluyendo la aplicación de metodologías ágiles y el uso de ML para la gestión de riesgos. Estos enfoques mejoran la flexibilidad y precisión en la gestión de proyectos, subrayando la relevancia de adaptar las mejores prácticas existentes para satisfacer las demandas específicas de los proyectos de IA.

En resumen, la situación actual del problema y las investigaciones relevantes demuestran la necesidad de un enfoque más unificado y adaptativo en la gestión de proyectos de IA, combinando las mejores prácticas de administración de proyectos con capacidades avanzadas de ML para mejorar la eficiencia y efectividad. Este análisis proporciona una base sólida para el desarrollo de una nueva metodología que se alinee con los estándares internacionales y los principios de gestión establecidos, abordando los desafíos identificados y aprovechando las oportunidades de mejora.

20.2 Marco conceptual básico

1. Inteligencia Artificial (IA)
2. Large Language Model (LLM)
3. Machine Learning (ML)
4. ChatGPT
5. Administración de Proyectos
6. PMBOK (Project Management Body of Knowledge)
7. Toyota Way
8. Metodologías Ágiles
9. Metodologías Predictivas
10. Gestión de Riesgos
11. Automatización
12. Innovación

21. Marco metodológico

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
1. Analizar los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos según el PMI, para identificar las áreas clave que pueden beneficiarse de la aplicación de Machine Learning en la generación de variantes específicas del proceso de administración de proyectos de inteligencia artificial.	Informe detallado del análisis de los principios y prácticas. Contendrá una evaluación crítica y un resumen de los hallazgos más importantes.	Principales: Entrevistas a expertos, Encuestas a profesionales Secundarias: Libros, Artículos de revistas académicas	Método analítico-sintético, Método inductivo, Método deductivo	Análisis de SWOT, Reuniones de equipo, Matriz de responsabilidades	Acceso a literatura y expertos, Calidad y disponibilidad de datos
2. Desarrollar la metodología que integre los 15 principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos con las capacidades actuales y potenciales de Machine Learning, con el fin de crear un manual de administración de proyectos que genere variantes específicas del proceso según la finalidad del proyecto y la tecnología seleccionada.	Manual de la metodología integrada. Incluirá los pasos detallados, ejemplos prácticos y recomendaciones para la implementación.	Principales: Entrevistas a expertos en IA y gestión de proyectos Secundarias: Libros, Informes de la industria, Estudios de caso	Método analítico-sintético, Método inductivo, Método deductivo	Diagramas de flujo, Matriz de trazabilidad de requisitos, Software de gestión	Disponibilidad de recursos tecnológicos y estudios de caso, Confidencialidad de la información del proyecto
3. Proponer un plan de implementación que detalle cómo Machine Learning puede ser aplicado en la generación de variantes específicas durante las etapas de planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre de proyectos, siguiendo el manual desarrollado y respetando los principios de gestión de Toyota y las buenas prácticas de administración de proyectos.	Plan de implementación detallado. Describirá las fases del proyecto, las actividades específicas, el cronograma y los recursos necesarios.	Principales: Encuestas a profesionales sobre la implementación de prácticas Secundarias: Libros, Informes técnicos, Tesis	Método analítico-sintético, Método inductivo, Método deductivo	Cronogramas, Matriz de riesgos, Software de planificación	Acceso a proyectos reales para aplicar la metodología, Restricciones legales y normativas
4. Evaluar la efectividad de la nueva metodología, mediante la generación de un ejemplo de plan de gestión de proyecto en base a un objetivo específico y la generación de las variantes específicas del mismo, para validar la hipótesis propuesta y la capacidad de Machine Learning para generar variantes sobre el plan base.	Ejemplo de plan de gestión y evaluación de su efectividad. Incluirá un caso práctico de aplicación de la metodología, resultados obtenidos y análisis de efectividad.	Principales: Estudios de caso específicos sobre proyectos de IA Secundarias: Libros, Artículos científicos, Publicaciones de conferencias	Método analítico-sintético, Método inductivo, Método deductivo	Indicadores de desempeño, Informes de progreso, Revisión de pares	Disponibilidad de participantes clave para validar la metodología, Disponibilidad limitada de participantes para retroalimentación continua

22. Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y desarrollo sostenible

El Proyecto Final de Graduación (PFG) se enfoca en cumplir con los conceptos del desarrollo regenerativo y sostenible a través de una metodología híbrida que integra enfoques predictivos y adaptativos para la gestión de proyectos de IA y aprendizaje automático. ¿Cómo cumplirá el PFG con los conceptos del desarrollo regenerativo y/o desarrollo sostenible? El proyecto asegura que los beneficios lleguen a las personas menos favorecidas mediante la creación de variantes que aborden sus necesidades específicas, contribuyendo a disminuir la brecha económica y fomentando la inclusión social. Asimismo, utiliza medios de intercambio distintos a las monedas tradicionales, como criptomonedas, para facilitar la inclusión financiera en comunidades sin acceso a servicios bancarios convencionales.

¿Cómo suma y aporta el proyecto propuesto al desarrollo regenerativo y/o sostenible? La metodología fomenta un enfoque regenerativo al alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y al promover prácticas sostenibles en cada fase del proyecto, minimizando el impacto ambiental. Culturalmente, respeta y fortalece las tradiciones locales, integrando a personas adultas mayores como mentores y protegiendo el entorno visual y auditivo del lugar de desarrollo del proyecto. Políticamente, empodera a mujeres y jóvenes, e involucra activamente a las personas autóctonas en la toma de decisiones, asegurando un desarrollo equitativo y sostenible.

Posibles indicadores y formas de medición incluyen el número de proyectos personalizados para comunidades vulnerables, la reducción de la brecha económica en áreas de intervención, el uso de criptomonedas en transacciones del proyecto, y la participación de grupos subrepresentados en la toma de decisiones.

Anexo 2: EDT del PFG

1. PFG

1.1 Perfil del PFG

- 1.1.1 Acta de Proyecto-Investigación bibliográfica preliminar
- 1.1.2 Acta de Proyecto-EDT-Cronograma
- 1.1.3 Marco Teórico I Parte
- 1.1.4 Marco Teórico II Parte
- 1.1.5 Marco Metodológico
- 1.1.6 Introducción
- 1.1.7 Documento integrado
- 1.1.8 Revisión Documento integrado
- 1.1.9 Seminario de Graduación aprobado

1.2 Desarrollo del PFG

1.2.1 Desarrollo de la Metodología de Gestión de Proyectos

- 1.2.1.1 Análisis de las buenas prácticas de administración de proyectos y los 15 principios de gestión de Toyota.
- 1.2.1.2 Identificación de áreas claves para la aplicación de machine learning para la creación de variantes específicas del proyecto.

1.2.2 Integración de los principios en una metodología unificada

1.2.2.1 Diseño de plantillas y procesos específicos de la metodología.

1.2.2.2 Diseño del proceso de aplicación de machine learning para la creación de las variantes específicas del proyecto.

1.2.3 Propuesta del plan de implementación

1.2.3.1 Detalles del plan de implementación base del proyecto.

1.2.3.2 Detalles del plan de implementación dinámico del proyecto.

1.2.4 Evaluación de la Metodología

1.2.4.1 Generación de ejemplo del plan de implementación mediante el uso de la nueva metodología

1.2.4.2 Validación y evaluación de la creación de variantes específicas

1.3 Conclusiones

1.4 Recomendaciones

1.5 Listas de referencias

1.6 Anexos

1.7 Aprobación del tutor para lectura

1.8 Revisión de lectores

1.9 Evaluación

Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG

ID	WBS Number	Title	Duration	Start Date	End Date	
33	1	▼ PFG	76d	9/16/2025, 8:00 AM	12/ 6/2025, 2:00 PM	▼
12	1.1	▼ Desarrollo del PFG	54d	9/16/2025, 8:00 AM	11/12/2025, 5:00 PM	▼
13	1.1.1	Desarrollo de la Metodología de Gestión de Proyectos	12d	9/16/2025, 8:00 AM	9/28/2025, 4:00 PM	
14	1.1.2	Integración de los principios en una metodología unificada	12d	9/29/2025, 8:00 AM	10/ 11/2025, 2:00 PM	
15	1.1.3	Propuesta del plan de implementación	12d	10/ 11/2025, 2:00 PM	10/24/2025, 12:00 PM	
16	1.1.4	Evaluación de la Metodología	12d	10/24/2025, 1:00 PM	11/ 6/2025, 12:00 PM	
17	1.1.5	Conclusiones	2d	11/ 6/2025, 1:00 PM	11/ 8/2025, 2:00 PM	
18	1.1.6	Recomendaciones	1d	11/ 8/2025, 2:00 PM	11/ 9/2025, 4:00 PM	
19	1.1.7	Lista de referencias	1d	11/10/2025, 8:00 AM	11/10/2025, 5:00 PM	
20	1.1.8	Anexos	1d	11/ 11/2025, 8:00 AM	11/ 11/2025, 5:00 PM	
21	1.1.9	Aprobación de Tutor para lectura	1d	11/12/2025, 8:00 AM	11/12/2025, 5:00 PM	
22	1.2	▼ Lectura	19d	11/13/2025, 8:00 AM	12/ 3/2025, 12:00 PM	▼
23	1.2.1	Asignación de lectores	2d	11/13/2025, 8:00 AM	11/14/2025, 5:00 PM	
24	1.2.2	Revisión PFG por parte de lectores	7d	11/15/2025, 10:00 AM	11/22/2025, 2:00 PM	
25	1.2.3	Mejoras de PFG e informe de Revisión	3d	11/22/2025, 2:00 PM	11/25/2025, 5:00 PM	
26	1.2.4	Segunda revisión de lectores	5d	11/26/2025, 8:00 AM	12/ 1/2025, 12:00 PM	
27	1.2.5	Aprobación Lectores	2d	12/ 1/2025, 1:00 PM	12/ 3/2025, 12:00 PM	
28	1.3	▼ Evaluación	3d	12/ 3/2025, 1:00 PM	12/ 6/2025, 2:00 PM	▼
29	1.3.1	Calificación de Tribunal	2d	12/ 3/2025, 1:00 PM	12/ 5/2025, 12:00 PM	
30	1.3.2	Aprobación Final del PFG	1d	12/ 5/2025, 1:00 PM	12/ 6/2025, 2:00 PM	

Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar

- García-Martínez, M. (2019). *El enfoque ágil en la gestión de proyectos. International Journal of Project Management*, 37(3), 365-377.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Highsmith, J. (2010). *Agile Project Management: Creating Innovative Products*. Addison-Wesley.
- Kim, D., & Lee, H. (2022). *Machine learning applications in project risk management. Risk Management*, 24(1), 55-70.
- Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. John Wiley & Sons.
- Li, X., & Wang, Q. (2018). *Gestión de proyectos basada en datos: Perspectivas de la industria de la construcción. Construction Management and Economics*, 36(5), 255-269.
- Liker, J. K. (2021). *El Camino de Toyota: 14 Principios de Gestión del Fabricante Más Grande del Mundo* (2ª ed.). McGraw-Hill Education.
- O'Reilly, P., & Tushman, M. L. (2019). *Liderar y perturbar: Cómo resolver el dilema del innovador*. Stanford University Press.
- Patel, H., & Patel, S. (2021). *Integración de principios lean en la gestión de proyectos para la eficiencia. Journal of Lean Systems*, 5(4), 301-320.
- Project Management Institute. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (7ª ed.). Project Management Institute.

- Roberts, N. (2020). *Project management for artificial intelligence: Bridging the gap between AI and PM*. *AI Magazine*, 41(4), 45-59.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Scrum.org.
- Smith, J., & Fingar, P. (2020). *El Camino de Toyota hacia la excelencia en el servicio: Transformación lean en organizaciones de servicios*. McGraw-Hill Education.
- Turner, R. (2019). *Preparándose para la entrega exitosa de proyectos: La aplicación práctica de PMBOK y ágil*. *Project Management Journal*, 50(3), 345-356.
- Wysocki, R. K. (2014). *Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme*. John Wiley & Sons.