

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS

**MODELO PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES**

Ing. CINTHIA ROCIO TREJOS CHACÓN

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
MÁSTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS**

Director: MSc. OSCAR MANUEL DUQUE SUAREZ

Pamplona, Colombia

Agosto, 2020

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Ciudad _____ **Fecha** _____

Dedicatoria

Este logro se lo dedico primeramente a mis padres Edelmira Chacón y Dorance Trejos, y hermanos Dixon y Geraldine por su apoyo incondicional, a mi esposo Jair Araujo por su amor y compañía.

A mi ángel de la guarda Brayan, por siempre estar presente en mi corazón.

A Dios que me da fortaleza y me orienta día a día.

Agradecimientos

A mis padres Dorance y Edelmira por ser mi apoyo y mi motivación.

A mis hermanos Dixon, Geraldin y Brayan por ser las personas que complementan mi vida.

A mi esposo Jair Araujo por su amor y comprensión en esta etapa.

A mi director de tesis Oscar Duque por su orientación y apoyo incondicional.

A la universidad de Pamplona y docentes de la Maestría GPI por sus valiosos aportes y enseñanzas.

A mis compañeros de maestría, en especial a Julanny Jiménez y Mauricio Sequeda por sus consejos y apoyo.

Al grupo de expertos que participo en las etapas de validación por su aporte en este proceso.

Contenido

1.	Planteamiento del Problema	15
1.1	Problema.....	15
1.2	Justificación.....	16
1.3	Objetivos	17
1.3.1	Objetivo General.....	18
1.3.2	Objetivos Específicos.....	18
1.3.3	Acotaciones.....	18
2.	Marco teórico y estado del arte.....	19
2.1	Marco Teórico.....	19
2.1.1	Calidad	19
2.1.2	Modelo	21
2.1.3	Modelos de gestión de calidad.....	21
2.1.4	Gestión de calidad.....	23
2.1.5	Los sistemas de gestión de calidad	24
2.1.6	Norma	24
2.1.7	ISO	25
2.1.8	Norma ISO 9000.....	25
2.1.9	Sistema de gestión de calidad en las telecomunicaciones.	26
2.1.10	Proyecto	29
2.1.11	Gestión de Proyecto	30
2.1.12	Normas, Estándares, modelos y buenas prácticas para la gestión de proyectos	31
2.1.13	Infraestructura.....	49
2.1.14	Infraestructura de telecomunicaciones.....	49
2.2	Estado del arte	50
2.2.1	Estado del arte de la Gestión de calidad en Organizaciones.....	50
2.2.2	Estado del arte de la Gestión de calidad en Proyectos.....	54
2.2.3	Evolución de la Gestión de la calidad en las telecomunicaciones	57
2.2.4	Estado del arte de la Gestión de la calidad en las telecomunicaciones.....	60
3.	Metodología de investigación.....	62
3.1	Enfoque	62
3.2	Diseño.....	64

3.3	Alcance.....	64
3.4	Población y muestra	65
3.5	Fuentes de información	65
3.6	Consideraciones éticas	66
3.7	Instrumentos y técnicas de recolección de información.....	66
4.	Modelo.....	67
4.1	Selección del marco de gestión de proyecto	67
4.1.1	Análisis de la bibliometría	67
4.1.2	Análisis cuantitativo.....	68
4.1.3	Análisis de características.....	70
4.2	Diseño del modelo.....	70
4.2.1	Grupos de procesos del PMBOK.....	71
4.2.2	Consideraciones de TL 9000	72
4.2.3	Identificación de características del modelo PTL.....	77
4.3	Descripción del Modelo PTL.....	78
4.3.1	Eje transversal Información y Comunicación.....	79
4.3.2	Proceso de inicio	81
4.3.3	Proceso de planificación de la calidad	86
4.3.4	Proceso de ejecución de la calidad.....	96
4.3.5	Proceso de monitoreo y control de la calidad	105
4.3.6	Proceso de cierre	111
5.	Validación.....	115
5.1	Contexto del proceso de validación	115
5.2	Selección de expertos	115
5.3	Descripción del instrumento.....	117
5.4	Validación del instrumento	122
5.5	Descripción del proceso de validación del modelo PTL.....	123
5.6	Resultados del proceso de validación.....	124
5.7	Análisis de resultados de la validación	129
6.	Conclusiones.....	131
7.	Anexos	133

Lista de Figuras

Figura 1 Principios generales de la gestión de calidad.	23
Figura 2 Modelo TL9000.....	28
Figura 3 Ciclo norma TL9000 vigente.....	28
Figura 4 Representación del ciclo de vida de un proyecto	30
Figura 5 Grupos de Procesos PMBOK	32
Figura 6 Fases del enfoque metodológico	62
Figura 7 Diagrama de flujo del modelo PTL	77
Figura 8 Características del modelo de integración PTL.....	78
Figura 9 Estructura del modelo PTL.....	79
Figura 10 Componentes y elementos del proceso de inicio.....	82
Figura 11 Componentes y elementos del proceso de planificación de la calidad.....	88
Figura 12 Componentes y elementos del proceso de ejecución de la calidad	98
Figura 13 Componentes y elementos del proceso de monitoreo y control de la calidad	107
Figura 14 Componentes y elementos del proceso de cierre.....	113
Figura 15 Experiencia en el desarrollo de proyectos	116
Figura 16 Estudio o certificado en gestión de proyectos	116
Figura 17 Tipo de proyecto de telecomunicaciones	117
Figura 18 Aplicación de normas de calidad en proyectos	117
Figura 19 Porcentajes de ponderación por característica.....	121
Figura 20 Datos del experto 1	124
Figura 21 Resultados validación experto 1	125
Figura 22 Porcentaje de ponderación experto 1.....	125
Figura 23 Datos del experto 2.....	126
Figura 24 Resultados validación experto 2.....	127
Figura 25 Porcentaje de ponderación experto 2.....	127
Figura 26 Datos del experto 3.....	128
Figura 27 Resultados validación experto 3.....	128
Figura 28 Porcentaje de ponderación experto 3.....	129

Lista de Tablas

Tabla 1 Comparación de modelos de Gestión de Calidad	22
Tabla 2 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento PMBOK.....	33
Tabla 3 Comparación marcos de gestión de proyectos más relevantes.	46
Tabla 4 Estado del arte del desarrollo de modelos de gestión de calidad en organizaciones	50
Tabla 5 Estado del arte modelos de gestión de proyectos y calidad en proyecto	54
Tabla 6 Reseña de investigaciones en gestión de calidad en proyectos previo al año 2015.....	57
Tabla 7 Estado del arte de la gestión de calidad en proyectos de telecomunicaciones	60
Tabla 8 Metodología de investigación.....	63
Tabla 9 Matriz de comparación por criterios.....	67
Tabla 10 Matriz de ponderación por criterios.....	68
Tabla 11 Matriz de preselección del marco a integrar	69
Tabla 12 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento del PMBOK....	72
Tabla 13 Alineamiento de PMBOK con TL9000 v0.6	76
Tabla 14 Descripción eje transversal información y comunicación. Autor	80
Tabla 15 Proceso de inicio del proyecto	81
Tabla 16 Descripción del elemento constitución del proyecto	83
Tabla 17 Descripción del elemento liderazgo.....	84
Tabla 18 Descripción de los elementos del componente estructural	85
Tabla 19 Proceso de planificación de calidad.....	86
Tabla 20 Descripción del elemento plan del proyecto.....	89
Tabla 21 Descripción del elemento de gestión de riesgos	90
Tabla 22 Descripción del elemento de integración.....	90
Tabla 23 Descripción del elemento de pruebas	90
Tabla 24 Descripción del elemento contexto de calidad	91
Tabla 25 Descripción del elemento modelo de ciclo de vida	93
Tabla 26 Descripción del elemento planificación de la continuidad operacional	94
Tabla 27 Descripción del elemento planificación de la migración.....	94
Tabla 28 Descripción del elemento gestión de recursos.....	95
Tabla 29 Proceso de ejecución de calidad	96

Tabla 30 Descripción elemento de desempeño.....	99
Tabla 31 Descripción del elemento gestión de cambios.....	100
Tabla 32 Descripción del elemento fuentes internas.....	101
Tabla 33 Descripción del elemento fuentes externas.....	102
Tabla 34 Descripción del elemento revisión de calidad.....	103
Tabla 35 Descripción del elemento verificación y validación de calidad.....	103
Tabla 36 Proceso de monitoreo y control de calidad.....	105
Tabla 37 Descripción del elemento monitoreo y control del trabajo del proyecto.....	108
Tabla 38 Descripción del elemento control integrado de cambios.....	109
Tabla 39 Descripción del elemento control de calidad.....	110
Tabla 40 Descripción del elemento revisión por la dirección.....	111
Tabla 41 Proceso de cierre.....	112
Tabla 42 Descripción del elemento informe.....	113
Tabla 43 Descripción del elemento mejora.....	114
Tabla 44 Criterios de valoración.....	118
Tabla 45 Descripción de criterios.....	119
Tabla 46 Pesos ponderados por criterios de priorización.....	120
Tabla 47 Total ponderado por característica.....	121
Tabla 48 Aspectos del proceso de validación.....	123
Tabla 49 Registros de PMBOK según año.....	134
Tabla 50 Registro de PMBOK según país.....	135
Tabla 51 Registros de ISO 21500 según áreas de investigación.....	136
Tabla 52 Registros de ISO 21500 según año.....	136
Tabla 53 Registros de ISO 21500 según país.....	137
Tabla 54 Registros de CMM según áreas de investigación.....	138
Tabla 55 Registros de CMM según año.....	139
Tabla 56 Registros de CMM según país.....	140
Tabla 57 Registros de OPM3 según áreas de investigación.....	141
Tabla 58 Registros de OPM3 según país.....	142
Tabla 59 Registros de OPM3 según año.....	142
Tabla 60 Registros de AGÍL según áreas de investigación.....	143

Tabla 61 Registros de AGÍL según país	144
Tabla 62 Registros de AGÍL según año	145
Tabla 63 Registros de SPM según áreas de investigación	146
Tabla 64 Registros de SPM según año	146
Tabla 65 Registros de SPM según país.....	147
Tabla 66 Registros de COBIT según áreas de investigación	148
Tabla 67 Registros de COBIT según país.....	149
Tabla 68 Registros de COBIT según año	150
Tabla 69 Registros de PRINCE2 según áreas de investigación.....	151
Tabla 70 Registros de PRINCE2 según año	152
Tabla 71 Registros de PRINCE2 según país.....	153

Resumen

El presente trabajo de investigación genera e incorpora a la industria de las telecomunicaciones un modelo que se compone de una serie de pasos que responden a la pregunta ¿Qué se debe incluir en la gestión de un proyecto de telecomunicaciones?, aporta una nueva perspectiva en el área de la gestión de calidad; mediante la metodología desarrollada y el análisis de los conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de gestión de proyectos permiten la integración de estándares internacionales específicos para el sector de las telecomunicaciones como el TL9000:2016 (Sistemas de Gestión de Calidad en la industria de las telecomunicaciones); en miras de fortalecer la competitividad del sector con un enfoque sobre la eficacia, gestión y reducción de costes, mejora continua y relaciones comerciales con clientes y proveedores.

El modelo diseñado es una síntesis de pasos que buscan integrar la guía del PMBOK los lineamientos de la norma TL 9000 en su manual de requerimientos, donde se especifican las características y rasgos que aporta la norma y que son de utilidad para gestionar un proyecto de telecomunicaciones especialmente en el área de interés de la gestión de calidad.

Abstract

This research work generates and incorporates into the telecommunications industry a model that consists of a series of steps that answer the question What should be included in the management of a telecommunications project? It provides a new perspective in the quality management area; Through the developed methodology and the analysis of project management knowledge, skills, tools and techniques, they allow the integration of specific international standards for the telecommunications sector such as TL9000:2016 (Quality Management Systems in the telecommunications industry); with a view to strengthening the competitiveness of the sector with a focus on efficiency, management and cost reduction, continuous improvement and business relationships with customers and suppliers.

The designed model is a synthesis of steps that seek to integrate the PMBOK guide into the guidelines of the TL 9000 standard in its requirements manual, which specifies the characteristics and features provided by the standard and which are useful for managing a telecommunications project. especially in the area of interest of quality management.

El actual crecimiento tecnológico repercute de manera positiva en el desarrollo de la sociedad; ofrecer un producto o servicio con una calidad elevada es el interés principal de las organizaciones dedicadas a este sector. Dichos productos o servicios surgen a su vez de la realización de proyectos, es decir que en un proyecto se definen y se acuerdan los productos del proyecto que garanticen que la organización cumpla con sus objetivos de corto, mediano y largo plazo.

Uno de los sectores con mayor crecimiento tecnológico es el de las telecomunicaciones, en Colombia son cada vez más las empresas que se dedican al desarrollo de proyectos en este sector; el crecimiento en la demanda de productos y servicios con un alto grado de calidad es un desafío constante para las organizaciones que buscan mantenerse vigentes y competitivas en el mercado.

La gestión de la calidad surge como un factor estratégico encaminado al cumplimiento del plan estratégico y de los objetivos organizacionales, razón por la cual las organizaciones que se dedican al desarrollo de proyectos de telecomunicaciones requieren de herramientas para la gestión de la calidad que se ajusten a las necesidades específicas para el sector.

Las buenas prácticas de gestión de proyectos constituyen un cuerpo de conocimiento que es aplicable a la mayoría de proyectos, cuyas técnicas y herramientas son reconocidas y aprobadas por expertos en esta área; los proyectos que se desarrollan alrededor de las telecomunicaciones no pueden ser ajenos a la integración de instrumentos que conlleven a una gestión eficiente que garantice incrementar los factores de éxito en el desarrollo de sus proyectos.

En el presente documento se recopilan los detalles de la investigación planteada, el proyecto se estructura en cinco capítulos iniciando por el primer capítulo el cual aborda el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos del proyecto; dentro del segundo

capítulo se documenta el marco teórico el cual se enfoca en estudiar y analizar algunas de las guías, métodos y normas más representativas que se abordan en la gestión de calidad. Además de realizar mediante una metodología descriptiva y exploratoria el estado del arte enfocado a estudiar la gestión de calidad específicamente en el sector de las telecomunicaciones. El tercer capítulo se integra por la metodología aplicada a la investigación, en esta sección se documenta el tipo de estudio, la muestra, los instrumentos y la estructura metodológica del proyecto.

El capítulo cuarto aborda el diseño del modelo y presenta el objetivo principal de la investigación, así mismo contiene el juicio de expertos realizado para la validación del modelo aplicado al sector de las telecomunicaciones. Para finalizar en el capítulo cinco se presentan las conclusiones de la investigación junto a las recomendaciones de trabajos futuros.

1. Planteamiento del Problema

Este capítulo presenta el problema y la justificación del proyecto, de igual forma enuncia los objetivos planteados.

1.1 Problema

El desarrollo de proyectos de alto impacto, obligan a las organizaciones a cumplir con las expectativas de sus clientes; la falta de una cultura de calidad afecta el desarrollo exitoso de los proyectos generando factores de riesgo como inconformidad de los clientes, aumento en los costos, bajo desempeño, desperdicio de dinero, entre otros. Lo cual repercute directamente en el progreso de las organizaciones y la competitividad en el sector.

La necesidad de implementar estándares, normas y metodologías para aumentar los niveles de competitividad, es cada vez más frecuente en las organizaciones que desarrollan proyectos alrededor de las telecomunicaciones. Actualmente en Colombia las telecomunicaciones es un sector con alta demanda y la proliferación de organizaciones dedicadas al desarrollo de proyectos de infraestructura va en aumento; sin embargo, numerosos proyectos no se llevan a termino con éxito, no cumplen con los estándares de calidad y con los requisitos del cliente; una de las causas subyacentes de sus fracasos puede atribuirse a la ausencia de aplicabilidad y cultura en el contexto de calidad, así como el desconocimiento de los fundamentos y herramientas que le favorecen, resultan en el desaprovechamiento de los elementos, conceptos y prácticas que la gestión de proyectos y los sistemas de calidad para la industria en específico (como TL 9000) han venido desarrollando.

Por lo anteriormente expuesto se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo fortalecer el desempeño y la competitividad de las organizaciones que desarrollan proyectos de infraestructura de telecomunicaciones, mediante la adopción de prácticas de gestión de calidad ajustadas a las necesidades del sector en específico?

1.2 Justificación

La incidencia de las certificaciones en el sector telecomunicaciones, para Miguel Aroca (AROCA, 2015) el sector de las telecomunicaciones y tecnologías de la información es un mercado robusto y altamente competitivo.

Las empresas líderes en este sector deben por tanto incrementar su propuesta de valor para hacer frente a no sólo los mercados nacionales, sino los internacionales, puesto que este sector económico permite la interacción transfronteriza entre cliente/empresa, sumado a esto, el avance en tecnologías implica flexibilidad empresarial al mismo tiempo que se brinde confianza y estabilidad en el servicio, porque se trabaja principalmente con información.

La gestión de la calidad es una estrategia que busca garantizar, a largo plazo, la obtención de beneficios financieros y competitivos mediante la satisfacción permanente de las necesidades del cliente.

Según estudios realizados por el PMI's PULSE of the PROFESSION en su VIII encuesta mundial sobre dirección de proyectos revela que: "Las organizaciones con alto desempeño han implementado prácticas comprobadas de dirección de proyectos, programas y portafolios. Como resultado, la frecuencia de cumplimiento de sus proyectos con los objetivos e intención de negocios originales es dos veces y media mayor (89% en comparación con 34%) y desperdician 13 veces menos dinero" (Langley, Mark A., 2016).

Si se analiza la realidad nacional e internacional un número creciente de tareas se llevan a cabo mediante el uso y la aplicación de herramientas y técnicas, que entorno a la gestión de

proyectos se vienen desarrollando aprovechando al máximo las ventajas que ofrece regirse por buenas prácticas.

Una manera eficiente de incentivar las buenas prácticas de gestión de la calidad en los proyectos de infraestructura de telecomunicaciones; es mediante la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas de dirección de proyectos que han sido probados y aceptados a nivel mundial, como los expuestos por el Project Management Institute (PMI) en su guía PMBOK® (Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos), la metodología PRINCE2 y la norma ISO 21500 e ISO 10006, los cuales son compatibles y a su vez complementan con las metodologías modernas de gestión de calidad como los expuestos por el QuEST Forum en su norma TL9000. La integración de estos dos enfoques puede ayudar a una organización a crear una gestión de calidad robusta y efectiva que eventualmente lleve a la entrega de proyectos exitosos.

Con el desarrollo del modelo se busca brindar una herramienta a las organizaciones que quieran desarrollar proyectos de infraestructura de telecomunicaciones con una concepción basada en una normatividad internacional de calidad (TL9000) y de buenas prácticas para el sector, las cuales permitan incrementar los factores de éxito en los proyectos ofreciendo mejoras significativas en el desempeño a través de la gestión de la calidad.

1.3 Objetivos

A continuación, se muestra los objetivos planteados para el desarrollo de la presente investigación.

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un Modelo para la gestión de la calidad en proyectos de infraestructura de telecomunicaciones integrando las buenas prácticas de gestión de proyectos y el sistema de gestión de calidad TL 9000:2016.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Identificar las fuentes de conocimiento en gestión de la calidad enfocados a proyectos de telecomunicaciones.
2. Elaborar el modelo de buenas prácticas para la gestión de la calidad en proyectos de infraestructura de telecomunicaciones.
3. Validar el modelo para la gestión de la calidad mediante la realización de encuestas y el juicio de expertos.

1.3.3 Acotaciones

La norma TL9000 es un sistema de calidad que consta de dos partes un manual de requerimientos y un manual de mediciones; para el presente proyecto de investigación solo se abordó el manual de requerimientos (R6).

2. Marco teórico y estado del arte

En este capítulo inicialmente se aborda el concepto de calidad en proyectos orientado hacia la calidad del producto y la gestión de la calidad del proyecto; se estudia a su vez los estándares nacionales e internacionales en sistemas de gestión y la gestión de proyectos que abordan específicamente la calidad dando una perspectiva de los avances y evolución de esta área de conocimiento en la industria de las telecomunicaciones, igualmente se da cumplimiento al primer objetivo de la investigación mediante la construcción del estado del arte en la gestión de la calidad enfocados a proyectos de telecomunicaciones

2.1 Marco Teórico

En la construcción del marco teórico se analizan los conceptos bases de la investigación partiendo por el objeto de estudio que es la calidad, seguido del concepto de modelo que fundamentan las bases teóricas.

2.1.1 Calidad

La calidad puede ser evaluada desde diferentes perspectivas dentro de una organización, pudiendo estar enfocada en el producto o servicio, el proceso, la producción o el sistema de prestación del servicio o bien, sin embargo en todo caso, siempre será referente a la capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un patrón de comparación, un parámetro o un cumplimiento de ciertos requisitos (Olano, 2019). Considerando también que la calidad puede ser objetiva o subjetiva, siendo objetiva cuando se enfoca en la perspectiva del productor y subjetiva cuando se enfoca en la perspectiva del consumidor.

Para (Jaime & Castillo, 2016) “la calidad de un producto o servicio desde la percepción que el cliente tiene del mismo, es una fijación mental del consumidor que asume conformidad con dicho producto o servicio y la capacidad del mismo para satisfacer sus necesidades”.

Dicho concepto comienza a definirse desde la antigüedad, en la época artesanal la calidad se concebía como el cumplimiento de los requerimientos establecidos para la personalización de los productos que eran manufacturados por expertos maestros. Luego, en la primera mitad del siglo XX debido a los aportes de Taylor y Ford el concepto de calidad se relaciona con la inspección total al final de la línea, teniendo que cumplir el producto lo planeado por el diseñador y satisfacer los requisitos del cliente. Posteriormente, Walter Shewart definió la calidad desde dos enfoques, uno subjetivo y otro objetivo, los cuales se explicaron ya anteriormente. Luego de las guerras mundiales y tres revoluciones de calidad que se dieron paso como consecuencias de las mismas, Deming señala que la Calidad puede estar definida solamente en términos del agente; es decir de quien la juzgue. Por otro lado Juran estableció que calidad es “adecuación al uso”, mientras que Feingebaumg definió un concepto mucho más amplio introduciendo el término calidad total; para quien el objetivo es satisfacer al cliente, y la forma de lograrlo es la mejora continua de la calidad (Cruz, López, & Ruiz, 2017).

Los principios básicos para poder obtener la calidad total definida por Feingebaumg son los que otorguen la satisfacción completa al cliente (Benites, 2019), Benites los resume en tres principios, los cuales se engloban y son el vector dirección para alcanzar una calidad total:

- Eficacia: Es la extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados” o también la “capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera, sin que priven para ello los recursos de los medios empleados.
- Eficiencia: Es la “relación entre los resultados alcanzados y los recursos utilizados”, pudiendo definirse igualmente a “capacidad para lograr un fin empleando los mejores medios posibles”.
- Efectividad: Cuantificación del logro de la meta.

2.1.2 Modelo

La palabra modelo cuenta con muchas definiciones. Puede considerarse al modelo, en términos generales, como representación de la realidad, explicación de un fenómeno, ideal digno de imitarse, paradigma, canon, patrón o guía de acción; idealización de la realidad; arquetipo, prototipo, uno entre una serie de objetos similares, un conjunto de elementos esenciales o los supuestos teóricos de un sistema social. Además, puede considerarse un arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo (Olano, 2019). Los modelos, a diferencia de las normas, no contienen requisitos que deben cumplir los sistemas de gestión de la calidad sino directrices para la mejora. Existen modelos de calidad orientados a la calidad total y la excelencia, modelos orientados a la mejora, modelos propios de determinados sectores e incluso modelos de calidad que desarrollan las propias organizaciones. A continuación, para dar claridad a estos conceptos se contextualizan los modelos, normas, estándares y buenas prácticas para la gestión de la calidad en proyectos.

2.1.3 Modelos de gestión de calidad

Los modelos de gestión de calidad han sido creados para la mejora de los resultados de las organizaciones, impulsan la mejora continua a través de la aplicación del ciclo PHVA (planear. Hacer, verificar y actuar), están relacionados con la calidad, requieren el compromiso de la dirección, están orientados al cliente y pueden ser utilizados por las organizaciones como herramientas con un doble propósito: Para que realicen una autoevaluación o para que se sometan a evaluaciones externas (Olano, 2019).

Olano (2019) recalca que “existen modelos de gestión de calidad, los cuales son marcos que brindan consejo y guía sobre como operativizar y poner en práctica los principios, las prácticas y los métodos de control, gestión y mejora de la calidad, desde un cierto enfoque”. Es

así que dentro de un modelo de gestión de calidad se encuentran recomendaciones, instructivos, pasos, métodos y principios que ayuden a toda organización a obtener una idea clara de sobre su diseño y puesta en práctica, así como en la manera de implantarlo y actualizarlo.

En la Tabla 1 se puede apreciar los criterios de cada modelo de gestión de calidad considerados por la autora Olano, quien expresa, además, que en los países latinoamericanos estos modelos son considerados como los principales, destacando que todos ellos guardan una característica en común: Constituyen las bases y criterios para evaluar los premios de excelencia que llevan su propio nombre.

Tabla 1 Comparación de modelos de Gestión de Calidad

EFQM	Malcolm Baldrige	Iberoamericano	Deming
Liderazgo	Liderazgo	Liderazgo y estilo de gestión	Política
Personas	Planificación Estratégica	Política y estrategia	Organización
Política y Estrategia	Enfoque al Cliente	Desarrollo de personas	Información
Alianza y Recursos	Información y Análisis	Recursos y asociados	Estandarización
Procesos enfocados hacia los clientes	Enfoque al recurso humano	Clientes	Educación y diseminación
Personas: Resultados	Proceso administrativo	Resultados de clientes	Aseguramiento de la calidad
Clientes: Resultados	Resultados del Negocio	Resultados del desarrollo de las personas	Gestión y control
Sociedad: Resultados		Resultados de sociedad	
Resultados claves		Resultados globales	

Fuente: Olano (2019)

2.1.4 Gestión de calidad

Es el conjunto de acciones, planificadas y sistemáticas, que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio va a satisfacer los requisitos dados sobre la calidad. Utiliza al aseguramiento de la calidad y el control de los procesos para obtener una calidad más consistente. Para llevar a cabo una gestión de calidad, es necesario definir un modelo de calidad, es decir, los objetivos requeridos o las propiedades a alcanzar (Olano, 2019).

Principios generales de la gestión de calidad, los autores Jaime y Castillo (Jaime & Castillo, 2016) mencionan los siguientes principios expuestos en la figura 1.

Figura 1 Principios generales de la gestión de calidad.



Fuente: Elaboración propia

La gestión de calidad constituye uno de los factores claves para que una organización logre sus objetivos. Según la Norma ISO 9001:2000, la Gestión de Calidad se define como las actividades coordinadas para dirigir y controlar los aspectos relativos a la calidad en una organización (JAIME & CASTILLO, 2016), en la versión vigente ISO 9001:2015 aún se mantiene vigente ese contexto, definiendo a la gestión como las actividades coordinadas para

dirigir y controlar una organización, y a la gestión de calidad simplemente como la gestión con respecto a la calidad.

2.1.5 Los sistemas de gestión de calidad

El sistema de gestión de calidad SGC, es un instrumento de gestión que integra procesos, define responsabilidades, procedimientos y los recursos necesarios que deben ser desplegados de forma coherente y coordinada en la organización de una empresa. El sistema de calidad se debe establecer, documentar e implantar de forma efectiva (JAIME & CASTILLO, 2016).

Por otro lado, los SGC son un conjunto de elementos mutuamente relacionados, que trabajan para establecer la política de la calidad y los objetivos de la calidad; aplicando las acciones necesarias para alcanzar esos objetivos, controlando su eficacia, y mejorando continuamente. Son herramientas que sirven para estructurar, organizar, controlar y mejorar las actividades habituales que se desarrollan en una organización y servicio incluyendo el aseguramiento de la calidad y el control de la calidad (Olano, 2019).

Para contar con un SGC la organización debe cumplir con los siguientes requisitos: Establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de calidad, lo que permitirá mejorar continuamente su eficacia, eficiencia y efectividad.

2.1.6 Norma

Una norma o estándar es una especificación que reglamenta procesos y productos para garantizar la interoperabilidad. Una norma de calidad es una regla o directriz para las actividades, diseñada con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en el contexto de la calidad (Armesto & Cuevas, 2018). Las normas son documentos técnicos con las siguientes dos características: Contienen especificaciones técnicas, y son elaborados por consenso de las partes interesadas.

2.1.7 ISO

Las siglas ISO representan a la Organización Internacional para la Estandarización; organismo responsable de regular un conjunto de normas para la fabricación, comercio y comunicación en todas las industrias y comercios del mundo. Este término también se le adjudica a las normas fijadas por el mismo organismo, para homogeneizar las técnicas de producción en las empresas y organizaciones internacionales (Armesto & Cuevas, 2018).

En Colombia, el estudio y actualización permanente de las normas de Gestión de la Calidad es liderado por ICONTEC, que en su calidad de Organismo Nacional de Normalización y como miembro activo de ISO, representa los intereses del país en el concierto internacional (Ortíz, 2015).

2.1.8 Norma ISO 9000.

La composición de la Norma ISO 9000 se define como un conjunto de normas y directrices Internacionales que permite la implementación del SGC en cualquier tipo de organización (Caita, Fonseca, & Peña, 2019).

Norma ISO 9001:2015 es una norma compuesta por una serie de sistemas de gestión de la calidad reconocida a nivel mundial, puede decirse que es un referente global en SGC, certificando a más de un millón de organizaciones en todo el mundo independientemente de su tamaño y ubicación geográfica. Una de sus principales fortalezas es su gran atractivo para todo tipo de organizaciones. Teniendo en cuenta que es necesario que todas las empresas cuenten con un SGC que le permita estar en mejora continua para satisfacer los requerimientos de las partes interesadas. Para alcanzar los objetivos de la organización es necesario la implementación de procesos, que estén acorde a las necesidades del cliente (Caita et al., 2019).

La NTC ISO 9001:2015 está integrada por siete principios fundamentales los cuales se describen a continuación: Enfoque al cliente, liderazgo, compromiso de las personas, enfoque a procesos, mejora, toma de decisiones basada en la evidencia, y la gestión de las relaciones.

2.1.9 Sistema de gestión de calidad en las telecomunicaciones.

El Sistema de gestión de calidad antes mencionado ISO 9001 es la base del sistema de gestión de calidad en telecomunicaciones (TL9000) que se fue desarrollado en 1998 por una asociación llamada QuEST FORUM (Quality Excellence for Suppliers of Telecommunication).

El QuEST FORUM es una asociación global formada por organizaciones de estandarización y normalización, proveedores y operadores de equipos, accesorios, software, hardware, instalación/montaje y servicios, el 1 de noviembre de 2017 se fusionó con la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA), y su propósito es perseguir y lograr un objetivo de calidad global de las TIC y excelencia en el desempeño de toda la industria (QuEST FORUM, 2020).

El propósito de la norma TL 9000 es "definir los requisitos de los sistemas de gestión de la calidad de las telecomunicaciones para el diseño, el desarrollo, la producción, la entrega, la instalación y el mantenimiento de los productos: Hardware, software y servicios. La norma TL 9000 incluye mediciones basadas en el desempeño de cuantificar la confiabilidad y el desempeño de la calidad de estos productos" (Aroca, 2015; Forum, 2013; I. Y. D. González & Calderón, 2013).

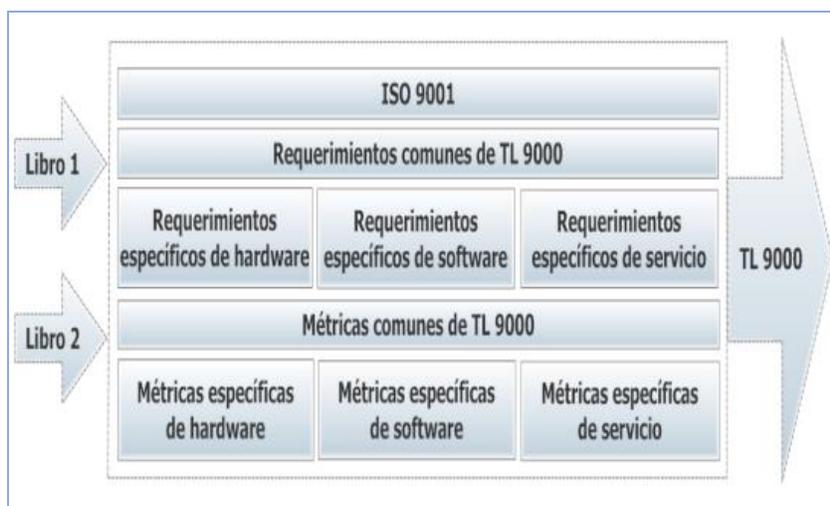
Dicho sistema tiene como metas: La confiabilidad y los costos asociados, establecer y mantener requerimientos para funciones de servicios especializados, establecer requerimientos para tratar continuos problemas de comunicación en la cadena de abastecimiento y reforzar las relaciones entre el cliente y proveedor.

Para Ocampo (2017) la norma TL 9000 precisa las necesidades de la calidad dentro de la industria de las telecomunicaciones partiendo de la perspectiva del cliente para llegar a definir claramente los requisitos que una compañía debe cumplir de acuerdo a su actividad de negocio ya sea como productora de hardware, software, servicios o una combinación de ellas (Ocampo, 2017a). Por tanto, los retos del sector se pueden ver complementados con la aplicación de modelos de gestión, como la ISO 9001, que no sólo establecen parámetros para los procesos, sino que como trasfondo buscan la mejora continua de los mismos. A pesar de que es principalmente implementada en las grandes compañías multinacionales de Europa, Asia y Norteamérica ha ido tomando fuerza en aquellas que se esfuerzan día a día en mejorar sus servicios.

La mejora en el desempeño del proceso, hace referencia a una tendencia internacional frente a la propuesta de valor del sector telecomunicaciones. Ser una empresa con certificaciones internacionales relevantes, es considerado dentro del sector como un paso hacia la creación de una ventaja competitiva interna, en la medida que se avanza hacia un modelo de optimización, gestión y control de riesgos, planes estandarizados y como atractivo principal. Por tanto más que una tendencia hacia la certificación, es una estrategia hacia la utilización de herramientas que permitan pasar de proveer servicios básicos a proveer servicios de valor para el cliente (Aroca, 2015).

El sistema de gestión de calidad TL 9000, está compuesto por dos libros llamados manuales (manual de requisitos y manual de mediciones) la estructura general está representada en la figura 2 (Ocampo, 2017a).

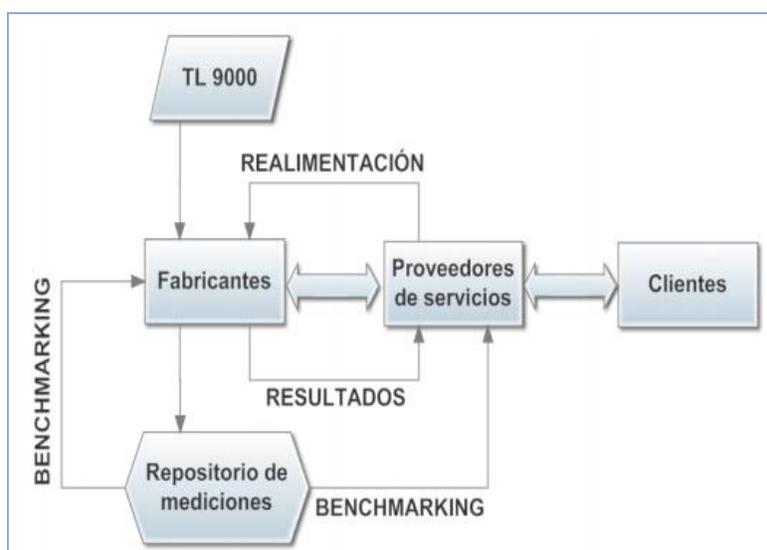
Figura 2 Modelo TL9000



Fuente: Ocampo (2017)

Por otro lado, en la figura 3 se muestra el proceso que se conoce como ciclo virtuoso y la meta que propone es que las partes interesadas obtengan el máximo beneficio. Las empresas que actúan en este bucle pueden identificar fácilmente las debilidades que pueden corregir para mejorar su negocio, es decir, TL 9000 promueve la mejora continua del sector (Ocampo, 2017a).

Figura 3 Ciclo norma TL9000 vigente



Fuente: Ocampo (2017)

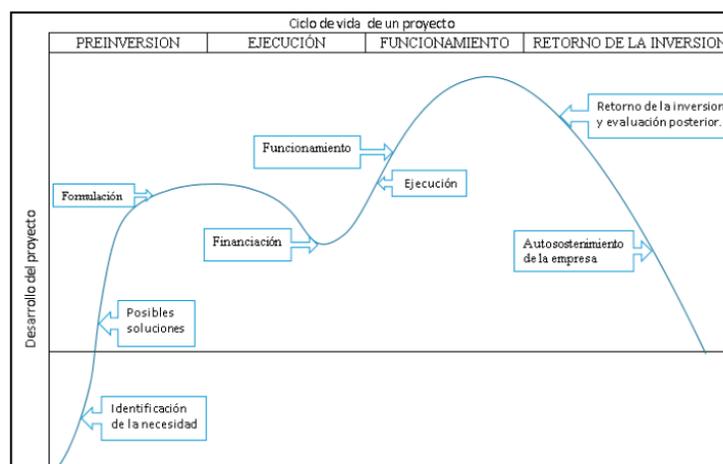
2.1.10 Proyecto

Según la guía PMBOK versión 6 publicado por el Project Management Institute (PMI), define que “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (Project Management Institute, 2017). Se describe también que los proyectos se desarrollan para cumplir objetivos, siendo el objetivo la meta hacia la cual se debe dirigir el trabajo, una posición estratégica que se quiere lograr, un fin que se desea alcanzar, un resultado a obtener, un producto a producir o un servicio a prestar. Se dice que es de naturaleza temporal, porque un proyecto debe tener un principio y un final definido.

Ciclo de vida del proyecto “es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión” y “proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado” (Project Management Institute, 2017).

Las fases se pueden dividir por objetivos funcionales o parciales, resultados o entregables intermedios, hitos específicos dentro del alcance global del trabajo o disponibilidad financiera (Cabrera Ortiz, 2017). Las fases son generalmente acotadas en el tiempo, con un inicio y un final o punto de control. Un ciclo de vida se puede documentar dentro de una metodología. Se puede determinar o conformar el ciclo de vida del proyecto figura 4 sobre la base de los aspectos únicos de la organización, de la industria o de la tecnología empleada. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final definidos, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo variarán ampliamente dependiendo del proyecto.

Figura 4 Representación del ciclo de vida de un proyecto



Fuente: Cabrera Ortiz (2017)

Dentro de un proyecto también es posible que se generen señales que informan de cuándo parar un proyecto. Para Gineth Dueñas (Dueñas, 2019), existen cuatro señales que alertan de la necesidad de detenerse:

1. Acumulación de problemas sin posible vía de resolución.
2. Ausencia de contratación de los roles clave o de múltiples roles.
3. Ausencia de patrocinador.
4. Ausencia de claridad o cambios continuos en los criterios de éxito.

“Normalmente se nos juzga por el progreso que conseguimos, así como los resultados de nuestros proyectos. Pero también debemos ser juzgados por nuestra capacidad de parar proyectos cuando el nivel de riesgo es demasiado alto. Aunque pueda parecer un signo de debilidad, parar y redirigir un proyecto que presenta demasiado riesgo puede reducir el potencial coste global y preservar su propuesta de valor” (Dueñas, 2019).

2.1.11 Gestión de Proyecto

La dirección y gestión de proyectos es la aplicación de competencias a la ejecución de actividades del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo (Project Management

Institute, 2017). Donde la aplicación de los procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre en la administración de proyectos, permite el cumplimiento de las metas trazadas y contribuye al desempeño de una gestión eficaz y eficiente.

El término “gestión por proyectos” se refiere a una actitud de los sujetos, caracterizada por su tendencia a prever las diferentes intencionalidades cotidianas, organizándolas como bloques articulados de acción, delimitados en el espacio y el tiempo, a los cuales integran sus diferentes recursos (Dueñas, 2019). Esta actitud ha dado origen a una propuesta de gestión administrativa donde las diferentes líneas estratégicas se desarrollan por bloques de proyectos. Una persona que opta por esta forma de trabajo busca permanentemente, integrar y ordenar sus esfuerzos hacia el futuro, alrededor de intenciones bien definidas (productos concretos), a las cuales impone límites tanto en el tiempo como en otros recursos. Al gestionar su cotidianidad por proyectos, el sujeto puede valorar comparativamente sus decisiones, reforzar aquellas que se revelen como más importantes a la luz de sus condiciones presentes y renunciar a involucrarse en situaciones que, de acuerdo con su escala de valores, se consideren secundarias o interfieran con sus proyectos prioritarios.

2.1.12 Normas, Estándares, modelos y buenas prácticas para la gestión de proyectos

Un marco de trabajo es un conjunto de herramientas, procedimientos, técnicas y un soporte documental que permite estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. Una buena práctica consiste en las maneras óptimas de ejecutar un proceso, que pueden servir de modelo para otras organizaciones. Se relaciona directamente con los actuales planteamientos sobre los criterios de calidad, abarcan no sólo la gestión y los procedimientos, sino fundamentalmente la satisfacción de las necesidades de los clientes internos y externos y la solución de problemas. En la actualidad existen varios marcos de trabajo para la

gestión de proyectos, sin embargo, estos no suelen ajustarse a las necesidades debido a que cada marco de proyecto fue creado para propósitos distintos (Correa, 2019).

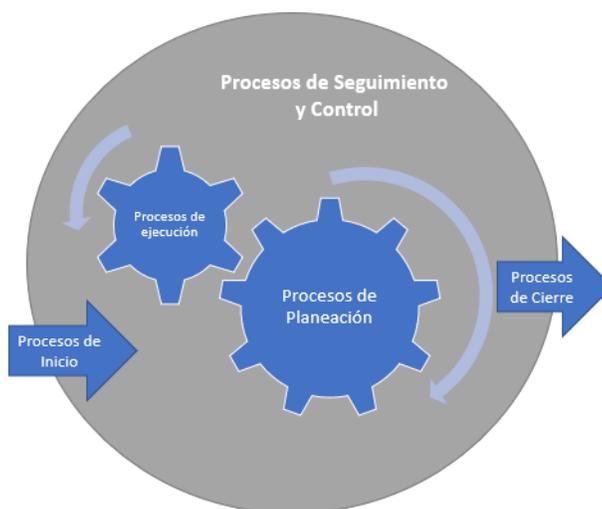
A nivel mundial existen guías, métodos y normas que definen los lineamientos de la gestión de proyectos. Entre los documentos más conocidos se destacan los siguientes.

2.1.12.1 PMBOK.

La Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos proporciona más detalles sobre conceptos clave, tendencias emergentes, consideraciones para adaptar los procesos de la dirección de proyectos e información sobre cómo aplicar herramientas y técnicas a los proyectos (Project Management Institute, 2017). Es el estándar más ampliamente reconocido para manejar y administrar proyectos.

La guía estructura el conjunto de conocimientos para la dirección de proyectos en cinco grupos de procesos, todo proyecto (así como sus distintas fases e iteraciones) tiene que transitar por una serie de actividades figura 5, estos grupos de procesos no representan fases rígidas ni recetas, sino que, a grosso modo, equivalen al modelo “planear, hacer, revisar y actuar” (Guevara, 2013).

Figura 5 Grupos de Procesos PMBOK



Fuente: Elaboración propia

A su vez estos grupos de procesos se categorizan en diez áreas de conocimiento definidas por sus requisitos de conocimientos como se establece en la Tabla 2, y que se describen en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen (Project Management Institute, 2017).

Tabla 2 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento PMBOK

Áreas de Conocimiento	Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Iniciación	Planificación	Ejecución	Monitoreo y Control	Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	4.1 Desarrollar el Plan de la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y controlar el trabajo 4.6 Realizar el control integrado de cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar requisitos 5.3 Definir el alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el alcance 5.6 Controlar el alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la gestión del cronograma 6.2 Definir las actividades 6.3 Secuenciar las actividades 6.4 Estimar la duración de las actividades 6.5 Desarrollar el cronograma		6.6 Controlar el cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la gestión de costos 7.2 Estimar los costos 7.3 Determinar el presupuesto		7.4 Controlar los costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la gestión de calidad	8.2 Gestionar la calidad	8.3 Controlar la calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la gestión de los recursos 9.2 Estimar los recursos de las actividades	9.3 Adquirir recursos 9.4 Desarrollar el equipo 9.5 Dirigir al equipo	9.6 Controlar los recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la gestión de las comunicaciones	10.2 Gestionar las comunicaciones	10.3 Monitorear las comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la gestión de riesgos 11.2 Identificar los riesgos 11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos 11.4 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos 11.5 Planificar la respuesta a los riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la gestión de adquisiciones	12.2 Efectuar las adquisiciones	12.3 Controlar las adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar los interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la participación de los interesados	13.4 Monitorear el involucramiento de los interesados	

2.1.12.2 ISO 21500.

La norma ISO 21500 usa un grupo de procesos similar al del PMBOK®, estas son: Inicio, planificación, ejecución, seguimiento y cierre. La norma ISO 21500 define las siguientes áreas de conocimiento (Alonso & Vargas, 2015): Recursos, tiempo, costos, riesgos, calidad, adquisiciones, comunicación, integración, Stackholder y alcance.

Las áreas de conocimientos forman los 39 subprocesos que contiene la norma. La norma ISO 21500 se diferencia del estándar PMBOK®, en el número de subprocesos. El área de conocimiento denominado alcance, está compuesto por los siguientes subprocesos: Definición de alcance, creación de WBS, definición de actividades, control de alcance (Alonso & Vargas, 2015).

El propósito de la norma ISO 21500 es proveer una guía genérica en los conceptos y procesos de la gestión de proyectos, lo cual resulta fundamental para la realización exitosa de un proyecto.

2.1.12.3 ISO 10006.

Esta norma internacional tiene por objeto orientar la aplicación de la gestión de la calidad de los proyectos. La norma puede ser adaptada a las necesidades de los proyectos, dependiendo de su tamaño y complejidad. Esta norma no es en sí misma una guía para la gestión de proyectos y dada a que es un documento de orientación, no está destinada a ser utilizada para efectos de certificación. La norma ISO 10006 para obtener el producto objeto del proyecto, necesita de siete grupos de procesos de gestión de proyecto que son (Alonso & Vargas, 2015).

- Procesos relacionados con la interdependencia.
- Procesos relacionados con el alcance.
- Procesos relacionados con el tiempo.

- Procesos relacionados con el costo.
- Procesos relacionados con la comunicación.
- Procesos relacionados con el riesgo.
- Procesos relacionados con las compras.

El proceso relacionado con el alcance según la norma ISO 10006 incluye una descripción del producto del proyecto, sus características y el modo en que han de medirse o evaluarse. Los procesos relacionados con el alcance son (Alonso & Vargas, 2015).

- Desarrollo del concepto
- Desarrollo y control del alcance.
- Definición de las actividades.
- Control de las actividades.

El desarrollo y control del alcance debe identificarse en términos medibles y tan detallados como sea posible. Cuando se contemplen enfoques y soluciones alternativas durante el desarrollo del alcance, deberían documentarse las evidencias que lo apoyen (ICONTEC, 2003).

2.1.12.4 Modelos de Madurez.

Un modelo de madurez consiste en una colección estructurada de elementos que describen las características de un producto o proceso en un aspecto definido suponiendo su evolución en el tiempo hasta llegar al estado ideal o maduro, donde la organización alcanza su máximo nivel de desempeño respecto del aspecto en cuestión. Tales modelos suponen que la empresa evoluciona y atraviesa distintas etapas caracterizadas por distintos patrones. Cada una de esas etapas y sus características corresponden a los diferentes niveles de madurez, dentro de los cuales se podrá ubicar a la empresa en análisis para definir un plan de acción en busca de alcanzar una mejora. Mayores niveles de madurez de los sistemas de medición son relevantes para tener un mejor

control de los resultados y actuar en consecuencia, corrigiendo acciones o revisando metas de desempeño (Brenes, 2019).

Existen varios modelos como el Modelo de Madurez de Capacidades (CMM y generado por el Instituto de Ingeniería de Software de Estados Unidos), Modelo de Madurez en Gestión de Proyectos (PMMM) de Kerzner, Modelo de Madurez para la Gestión Organizacional de Proyectos (OPM3® por sus siglas en inglés y generado por el PMI), Modelo de Madurez Colombiano en Gestión de Proyectos (CP3M por sus siglas en inglés y elaborado por la Universidad del Medellín), Modelo de Madurez Macro de la Industria de la Construcción (CIM3 por sus siglas en inglés y desarrollado en Canadá). El autor Brenes describe de la siguiente manera cada uno de ellos (Brenes, 2019).

2.1.12.4.1 Modelo de Madurez de Capacidades CMM.

El CMM permite determinar la capacidad de las organizaciones de tecnologías de información para producir de manera eficiente y exitosa productos de alta calidad. Además, aporta guías de mejoramiento de los procesos a partir del estado actual de la organización. En este modelo se reconocen cinco niveles de madurez (Brenes, 2019), los cuales se detallan a continuación.

Nivel 1 – Básico, inicial o Ad hoc: En este nivel la organización carece de procesos estandarizados y los proyectos se ejecutan improvisadamente de acuerdo con el criterio y habilidades de los encargados. No hay repositorios de información.

Nivel 2 – Administración estandarizada de proyectos: En esta etapa las organizaciones formalizan herramientas, técnicas y procesos de gestión de proyectos. En este nivel la ejecución de los proyectos puede ser repetible al menos en la administración del alcance, costo, tiempo y calidad.

Nivel 3 – Métodos y técnicas estándar: Este nivel está caracterizado por la integración organizacional, en el que las metodologías de administración de proyectos están ligadas a todos los procesos organizacionales. Hay uso de softwares para la administración múltiple de proyectos, los cuales se vinculan entre sí.

Nivel 4 – Desempeño estandarizado: En este nivel el compromiso organizacional es total con la administración de proyectos. De hecho, la cultura organizacional gira alrededor de la gestión de proyectos porque reconoce en ella el eje o corazón de la organización y su acercamiento a la visión empresarial.

Nivel 5 – Optimizado: En este nivel ya no hay sólo un compromiso total con la gestión de proyectos, sino que se invierte en detectar fallas en proyectos y sistemáticamente ir las eliminando. Hay foros de discusión para la generación de ideas aplicables a proyectos y la norma es la superación de las expectativas de costo, tiempo, alcance y calidad.

2.1.12.4.2 Modelo de Madurez de Kerzner PMMM.

Este modelo de madurez fue desarrollado por el Dr. Harold Kerzner, en el 2001, para lograr la excelencia en la ejecución de proyectos. Se definen cinco grados de madurez organizacional que consisten en:

Nivel 1- Lenguaje común: Nivel en que las organizaciones reconocen la importancia de administración de proyectos y realizan esfuerzos por implementar el entendimiento y terminología (lenguaje) estándar en administración de proyectos.

Nivel 2 – Procesos comunes: Nivel en que las organizaciones estandarizan sus procesos con el fin de que el éxito en la ejecución de proyectos sea repetitivo. Se inicia con la aplicación de los principios fundamentales de la gestión de proyectos. Se acompaña del desarrollo de otras metodologías en otros departamentos diferentes al de gestión de proyectos.

Nivel 3 – Metodología única: Se fusionan todas las metodologías en una sola de alcance organizacional, cuyo eje central es la administración de proyectos.

Nivel 4 – Benchmarking: Consiste en el reconocimiento de que los procesos deben mejorarse para mantener una ventaja competitiva. En esta etapa, se decide quién realiza este proceso y que se aprovecha de él.

Nivel 5 – Mejoramiento continuo: En esta etapa se analizan los resultados obtenidos en el nivel 4 con el fin de mejorar la metodología existente. Es un proceso continuo de renovación.

Para Brenes este modelo es más general a la disciplina de gestión de proyectos, en comparación al CMM, y sirvió de base para otros modelos (Brenes, 2019).

2.1.12.4.3 Modelo de Madurez para la Gestión Organizacional de Proyectos.

Fue generado por el PMI en 1998, con el fin de establecer un estándar de las mejores prácticas para desarrollar capacidades para la ejecución de proyectos. El documento se compone de tres partes medulares figura 6, que consisten en un texto narrativo; el cual expone los conceptos fundamentales para comprender la madurez en proyectos; una autoevaluación como herramienta para diagnosticar el grado de madurez actual de la organización y como tercer apartado; un directorio con 600 de las mejores prácticas para maximizar la madurez de la empresa (Brenes, 2019).

Este organismo propone cuatro niveles de madurez (estandarizado, medible, controlado y mejora continua) para los tres dominios de la gestión de proyectos (Portafolios, programas y proyectos), formando una matriz que busca que las organizaciones lleguen a un nivel de mejora. De este modelo es rescatable que requiere de un vasto estudio para diagnosticar el estado actual de la organización.

2.1.12.4.4 Modelo de Madurez Colombiano en Gestión de Proyectos CP3M.

Denominado CP3M© desarrollado por la Universidad del Valle es el fruto de la investigación de rutas de mejoramiento del nivel de madurez en proyectos a través de estrategias organizacionales (Solarte y Sánchez; 2014). Este modelo de madurez está basado en el OPM3, por tratarse de un estándar en la disciplina de Gestión de proyectos en Colombia.

El modelo determina el nivel de madurez a través de la interacción de las variables, organización y proyectos. Otro beneficio es que da a los proyectos el estatus de verdaderos dispositivos de cambio, adaptación y aprendizaje, y resaltando su potencialidad en la realización de la misión misma de la organización.

Este modelo utiliza un conjunto de herramientas y mediante un proceso cuantitativo se ubica la organización en una escala que va desde cero (0) más bajo hasta cinco (5) más alto; cada nivel de esa escala refleja un estado de madurez que se manifiesta mediante un conjunto de características, las cuales se detallan a continuación.

Nivel 0 – Sin procesos definidos: No hay procesos ni metodología estandarizados.

Nivel 1 – Herramientas mínimas: Los procesos fundamentales están apenas enunciados, pero se utilizan a criterio de cada funcionario o no se usan. Hay informalidad en las acciones y decisiones.

Nivel 2 – Procesos esenciales: Los procesos fundamentales están definidos, pero se implantan parcialmente. Los roles están definidos, los objetivos están escritos y difundidos y hay evaluaciones de desempeño. El uso y producción de procesos es más frecuente.

Nivel 3 – Procesos operativos: Los procesos fundamentales son estándares, definidos y utilizados por la mayoría de los funcionarios. Se utilizan herramientas como listas de chequeo, validación de acciones y compromisos. La comunicación es estándar y fluida.

Nivel 4 – Procesos completos: Metodología única para toda la organización. Hay repositorios de información con datos históricos al alcance de toda la organización, lecciones aprendidas y métricas. Medición y rendimientos del cumplimiento de los procesos. Existe uso de herramientas de administración de proyectos. Hay formalidad, definición, difusión y rigurosidad con los factores organizacionales de éxito. Se fomenta el trabajo en equipo y hay planes de reconocimiento y recompensas. Existe un departamento formal de gestión de proyectos.

Nivel 5 – Mejora continua: Realización permanente de evaluaciones y mejoras a los procesos, planes formales de desarrollo del personal, benchmarking, y evaluación de las mejores prácticas.

El modelo cuenta con cuatro grandes componentes: El componente institucional, componente administración del ciclo de vida de los proyectos, componente estandarización y el componente estratégico.

El componente de estandarización en CP3M evalúa el nivel de estandarización de los procesos fundamentales de la gestión de proyectos en la organización en las áreas de alcance, tiempo, costos, calidad, comunicaciones, recursos humanos, riesgos y aprovisionamientos (adquisiciones) del proyecto.

El Componente Administración del Ciclo de Vida de los Proyectos evalúa el proceso específico a seguir para alcanzar el objetivo deseado. Para esta evaluación se tendrá en cuenta un ciclo de vida de proyectos genérico que consta de las siguientes fases: Iniciación, planificación, ejecución, control y cierre.

El Componente Institucional de la Organización distingue tres subniveles que deben ser evaluados: El apoyo, la capacidad y el aprendizaje institucional. En el apoyo institucional se pretende evaluar el nivel de apoyo con el que cuentan los proyectos en la organización para su

desarrollo. Este involucra desde el apoyo a la creación de nuevas ideas de proyectos, hasta que el proyecto esté provisto de los recursos necesarios para que permita el éxito de este.

El Componente Estratégico, cuyo diseño se encuentra aún en proceso, evalúa tres niveles: Concordancia de los proyectos con la misión de la organización, concordancia de los proyectos con los objetivos del plan estratégico y nivel de aportación de los proyectos al crecimiento (Brenes, 2019).

2.1.12.5 Modelos de gestión.

Son los marcos teóricos que sirven como referencia para que las empresas puedan desarrollar su propio sistema de organización. Algunos modelos de gestión se mencionan a continuación.

2.1.12.5.1 Gestión Estratégica del Desempeño (SPM).

Este modelo fue creado por J. Kent Crawford en el año 2008, el cual fue llamado Strategy Performance Management (SPM) o Gestión Estratégica del Desempeño. Este modelo plantea que el éxito de una organización en la ejecución de proyectos radica en una correcta estrategia corporativa entre todas las unidades de negocio de una empresa que, en un efecto de cascada sobre las diferentes unidades de negocio, hace que éstas creen estrategias particulares de gestión de proyectos; que sean medibles contra objetivos departamentales alineados a los estratégicos, y en conjunto, logren el éxito de la organización. Este método atribuye el éxito de las empresas a sus capacidades organizacionales en administración de proyectos. Los seis elementos o capacidades organizacionales propuestas son gobernabilidad, procesos, cultura organizacional, tecnologías de información, estructura y recursos humanos (Brenes, 2019).

2.1.12.5.2 Modelos de las 5 fuerzas.

Este modelo fue desarrollado por Michael Porter en el año 1980 con el fin de analizar el nivel de competencia dentro de un sector económico y así, poder desarrollar una estrategia de negocio. Su

nombre se origina en el reconocimiento de los cinco motores que determinan la intensidad de competencia y rivalidad en la economía. Estas fuerzas se nombran a continuación (Brenes, 2019): Poder de negociación de los clientes, poder de negociación de los proveedores, nuevos competidores, productos sustitutos, rivalidad entre competidores.

Con base en el análisis de cada fuerza se plantean estrategias de cómo abordarlas con el fin de mantener o generar el liderazgo competitivo de la organización. Aunque este modelo es muy popular, mundialmente a nivel estratégico, y puede ofrecer herramientas útiles para la administración de proyectos (Brenes, 2019).

2.1.12.6 Modelos de Gobierno.

Surgen a partir de los órganos preexistentes dentro de las organizaciones, de los cuales se propone una estructura de gestión y actividades/responsabilidades en cada nivel organizacional. Algunos modelos de gobierno se mencionan a continuación.

2.1.12.6.1 Modelo COBIT.

La misión de COBIT es desarrollar, investigar, hacer público y promover un marco de control de gobierno de TI actualizado y aceptado, para el acogimiento y el uso cotidiano en las empresas, por parte de profesionales de TI, aseguramiento y gerentes de negocio. La versión vigente de COBIT es la 5 y sus principios y habilitadores son genéricos y útiles para las organizaciones de cualquier tamaño, bien sean comerciales, sin fines de lucro o en el sector público. COBIT 5 une los cinco principios que permiten a la organización construir un marco efectivo de gobierno y administración basado en una serie holística de siete habilitadores, que optimizan la inversión en tecnología e información, así como su uso en beneficio de las partes interesadas (Correa, 2019).

2.1.12.6.2 Modelo GPR.

El gobierno por resultados es un modelo de cultura organizacional, directiva y de gestión que pone énfasis en los resultados, tiene interés en cómo se realizan las cosas, aunque cobra mayor relevancia en qué se hace, qué se logra y cuál es su impacto en el bienestar de la población; es decir, la creación de valor público.

El gobierno por resultados está asociado con el denominado cuadro de mando o tablero de comando, que es un sistema de dirección que vincula el logro de las metas estratégicas a largo plazo, con las operaciones diarias de una organización, clarificando la visión y estrategia para traducirla en la acción, a través del rediseño de los procesos de negocio internos, así como alrededor de resultados externos para continuamente mejorar el funcionamiento estratégico y los resultados (Correa, 2019).

2.1.12.7 Filosofía Ágil.

Hace énfasis en la entrega de valor. Lo importante es entregar una primera versión funcional para que el usuario final pueda trabajar con ella, proporcione retroalimentación al equipo y se puedan aterrizar de mejor manera las necesidades del negocio.

Esto también permite que el equipo de desarrollo aprenda a colaborar y en cada iteración se mejore el proceso adaptando y acercando el producto de mejor manera a las necesidades del cliente final, lo que permite entregar valor durante el proceso. La filosofía ágil se trata más de cómo un equipo se acerca a la solución de problemas y menos acerca de las herramientas utilizadas para respaldar ese enfoque. Ágil es realmente una forma de pensar (Correa, 2019).

2.1.12.8 Metodologías.

Son herramientas estructuradas que estudian conocimientos de forma metódica, que conlleven a la obtención de conocimientos específicos mediante un conjunto de pasos elaborados con detalle. Algunas metodologías de gestión de proyectos se mencionan a continuación.

2.1.12.8.1 Metodología P2M.

La metodología P2M (Project and Program Management for Enterprise Innovation) es un estándar japonés, que facilita la gestión de proyectos. Este estándar se divide en cuatro secciones: Administración de proyectos, administración de programas, entradas de proyectos y administración de segmentos de proyectos. P2M busca dar respuesta a cuatro preguntas quien, que, como y cuando. La metodología P2M describe los siguientes procesos de trabajo (Alonso & Vargas, 2015): Gestión del ciclo de vida, de alcance, de costos, de tiempo, de calidad, de valor agregado, de reporte y cambio, y de entrega.

2.1.12.8.2 Metodología IPMA.

La metodología IPMA se centra principalmente en las capacidades que poseen los gerentes de proyectos para tener un reconocimiento de sus competencias, sin importar la empresa donde se encuentran, el modelo IPMA posee un cuerpo de conocimiento denominado ICB (del inglés, IPMA Competence Baseline) que contiene los términos, prácticas, tareas, habilidades, los procesos de la gestión, los modelos y demás herramientas que se usan en la teoría de la gestión de proyectos.

La metodología IPMA ICB (IPMA Competence Baseline) define 20 elementos esenciales para la competencia técnica en la gestión de proyectos que son (Alonso & Vargas, 2015): Gestión de proyectos, interesados, requisitos y objetivos, riesgos y oportunidades, calidad, organización del proyecto, trabajo en equipo, resolución de problemas, estructura de proyecto, alcance y entregables, fases en el tiempo y proyecto, recursos, coste y financiación, compra y contrato, cambios, control y presentación de informes, información y documentación, comunicación, arranque, cierre.

Pero el ICB no solo incluye elementos esenciales, sino que además incluye 15 elementos de comportamiento que son: Liderazgo, compromiso y motivación, autocontrol, asertividad, relajación, franqueza, creatividad orientación al resultado, eficiencia lenguaje, negociación, conflicto y crisis, confiabilidad, ética, valores de apreciación (Alonso & Vargas, 2015).

2.1.12.8.3 Metodología PRINCE2.

El amplio uso de esta se debe en gran parte a que se trata de un método de gestión de proyectos fácilmente adaptable y medible. La metodología PRINCE2 está enfocada en productos a entregar. PRINCE2 posee una serie de procesos que explican que debe ocurrir y cuando a lo largo del ciclo de vida de un proyecto. La metodología tiene cuatro niveles de gestión que se describen a continuación (Alonso & Vargas, 2015): Nivel de gestión corporativa, dirección, gestión, entrega. La metodología de procesos de PRINCE2 se compone de los siguientes ítem (Alonso & Vargas, 2015): Dirección de proyectos (DP), puesta en marcha de un proyecto (SU), iniciar el proyecto (IP), control de una fase (CS), gestión de los límites de fase (SB), gestión de la entrega de productos (MP), cerrar un proyecto (CP).

Oca y Pérez (Oca & Manuel, 2014) destaca que PRINCE2 es un método que muestra cuidadosa y detalladamente un camino que lleva al éxito del proyecto apoyándose en toda una organización.

2.1.12.8.4 Metodología ágil Design Thinking.

Es una metodología de diseño que apoya la creación de productos o servicios innovadores. Para ese propósito, la metodología Design Thinking sugiere un repertorio de fases de diseño, actividades de diseño y métodos de diseño que pueden usarse para resolver problemas en términos de soluciones innovadoras (Beyhl T., 2016).

Cabe resaltar que la metodología Design Thinking no prescribe ningún orden de fases, actividades y métodos de diseño, las aplicaciones de las fases, actividades y métodos de diseño conducen a diferentes formas de la metodología Design Thinking en la práctica.

2.1.12.9 Comparación de marcos de gestión de proyectos.

A continuación, se presenta una tabla comparando los marcos de gestión de proyectos más relevantes mencionados anteriormente.

Tabla 3 Comparación marcos de gestión de proyectos más relevantes.

Marco de trabajo	Tipo	Proceso	Área de Conocimiento	Dirigido a
PMBOK	Guía	<ul style="list-style-type: none"> - Inicio - Planificación - Ejecución - Monitoreo y Control - Cierre 	<ul style="list-style-type: none"> - Integración - Alcance - Cronograma - Costos - Calidad - Recursos - Comunicaciones - Riesgos - Adquisiciones - Interesados 	Gestión de proyectos en un entorno controlado y reglado
ISO 21500	Norma	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de alcance - Creación de WBS - Definición de actividades - Control de alcance. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos - Tiempo - Costos - Riesgos - Calidad - Adquisiciones - Comunicación - Integración - Stackholder - Alcance 	Proveer una guía genérica en los conceptos y procesos de la gestión de proyectos
ISO 10006	Norma	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo del concepto - Desarrollo y control del alcance - Definición de las actividades - Control de las actividades 	<ul style="list-style-type: none"> - Interdependencia - Alcance - Tiempo - Costo - Riesgo - Compras 	Orientar la aplicación de la gestión de la calidad de los proyectos

Marco de trabajo	Tipo	Proceso	Área de Conocimiento	Dirigido a
CMM	Modelo de madurez	<ul style="list-style-type: none"> - Básico, inicial o Ad hoc - Administración estandarizada de proyectos - Métodos y técnicas estándar - Desempeño estandarizado - Optimizado 	<ul style="list-style-type: none"> - Lugar - Beneficio - Lenguaje y visión - Prioridad/acción - Definición de mejora 	Control de calidad y definición de madurez
PMMM	Modelo de madurez	<ul style="list-style-type: none"> - Lenguaje común - Procesos comunes - Metodología única - Benchmarking - Mejoramiento continuo 	<ul style="list-style-type: none"> - Administración - Estandarización - Metodologías - Alcance - Procesos 	Lograr la excelencia en la ejecución de proyectos
OPM3	Modelo de madurez	<ul style="list-style-type: none"> - Estandarizado - Medición - Control - Mejora continua 	<ul style="list-style-type: none"> - Portafolios - Programas - Proyectos 	Establecer un estándar de las mejores prácticas para desarrollar capacidades para la ejecución de proyectos
SPM	Modelo de gestión	<ul style="list-style-type: none"> - Contexto estratégico - Cultura - Modelo - Sistemas impulsores de desempeño - Mejora de resultados 	<ul style="list-style-type: none"> - Gobernabilidad - Procesos - Cultura organizacional - Tecnologías de información - Estructura - Recursos humanos 	La ejecución de proyectos radicada en una correcta estrategia corporativa entre todas las unidades de negocio de una empresa
5 fuerzas	Modelo de gestión	<ul style="list-style-type: none"> - Competidores - Productos - Negociación de proveedores - Negociación de consumidores - Rivalidad entre competidores 	<ul style="list-style-type: none"> - Clientes - Proveedores - Nuevos Competidores - Productos Sustitutos - Rivalidad 	Analizar el nivel de competencia dentro de un sector económico
COBIT	Herramienta de modelo de gobierno	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar - Construir - Operar - Monitorear 	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos - Estructuras organizacionales - Cultura, ética y comportamiento - Información - Servicios, infraestructura y aplicaciones - Personas, habilidades y competencias 	Desarrollar, investigar, hacer público y promover un marco de control de gobierno de TI actualizado y aceptado, para el acogimiento y el uso cotidiano en las empresas

Marco de trabajo	Tipo	Proceso	Área de Conocimiento	Dirigido a
GPR	Modelo de gobierno	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación - Evaluación y valoración - Capacitación - Optimización - Estrategia - Gestión - Integración de actividades 	<ul style="list-style-type: none"> - Direccionamiento estratégico - Gobierno por resultados - Talento humano - Procesos 	Poner énfasis en los resultados, a través del rediseño de los procesos de negocio internos, así como alrededor de resultados externos para continuamente mejorar el funcionamiento estratégico y los resultados
Ágil	Guía	<ul style="list-style-type: none"> - Visión - Especular - Explorar - Adaptar - Cerrar 	<ul style="list-style-type: none"> - Cliente - Técnica - Gente - Performance - Estatus 	Organización conjunta de proyectos que precisan rapidez y flexibilidad en su proceso
P2M	Metodología	<ul style="list-style-type: none"> - Administración de proyectos - Administración de programa - Entradas de proyectos - Administración de segmentos de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión del ciclo de vida - Alcance - Costos - Tiempo - Calidad - Valor agregado - Reporte y cambio - Entrega 	Gestión de proyectos
PRINCE2	Metodología	<ul style="list-style-type: none"> - Dirección de proyectos - Puesta en marcha de un proyecto - Iniciar el proyecto - Control de una fase - Gestión de los límites de fase - Gestión de la entrega de productos - Cerrar un proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de gestión corporativa - Dirección - Gestión - Entrega 	Productos a entregar
Design Thinking	Metodología ágil	<ul style="list-style-type: none"> - Empatía - Definir - Idear - Prototipar - Evaluar 	<ul style="list-style-type: none"> - Creatividad - Innovación 	Dirigida a la creación de productos o servicios innovadores, se caracteriza por centrarse en la necesidad del cliente.

Fuente: Elaboración propia

2.1.13 Infraestructura

Una infraestructura es el conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para que una organización pueda funcionar o bien para que una actividad se desarrolle efectivamente. Otra de las referencias que presenta la palabra habla del conjunto de estructuras de ingeniería e instalaciones, generalmente de larga vida útil, que constituyen la base sobre la cual se produce la prestación de servicios que se consideran necesarios para el desarrollo de fines productivos, personales, políticos y sociales (Dueñas, 2019). La infraestructura en este sentido está en todas aquellas tareas de construcción que implican el desempeño de los seres humanos, en casas, edificios de departamentos, hospitales, edificios públicos, instituciones educativas, construcciones comerciales y parques públicos, en el sector de las telecomunicaciones, entre otros.

2.1.14 Infraestructura de telecomunicaciones

Según estudios del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones la infraestructura de telecomunicaciones se define en tres componentes que son: Despliegue, instalación y administración, incorporando dentro de estos tres componentes el espectro radioeléctrico, fibra óptica e instalaciones esenciales de telecomunicaciones, siendo esta última definida por la Comisión de Regulación de Comunicaciones en la resolución 3101 de 2011 art 30, donde se divide en los siguientes ítems (MINTIC, 2017).

- Instalación y reparación de redes de fibra óptica y conexión de servicios de telecomunicaciones mediante fibra óptica.
- Instalación y reparación de redes coaxiales y conexión de servicios de telecomunicaciones mediante red coaxial según normas y procedimientos establecidos.

- Instalación y mantenimiento de redes satelitales y conexión de servicios de telecomunicaciones mediante redes satelitales.
- Instalación y reparación de redes en cobre y conexión de servicios de telecomunicaciones mediante red en cobre.
- Instalación y mantenimiento de redes de voz y datos y sistemas de telecomunicaciones.

Dentro del panorama de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones mejor denominado TIC, el ministerio TIC en sus reportes indica que la cadena de valor del sector TIC se destacaba principalmente por la infraestructura que provee el acceso a los servicios de telecomunicaciones, desarrollo e innovación necesarias para la continua evolución del sector (MINTIC, 2017). Siendo así que la infraestructura es indispensable para la prestación de servicios de telecomunicaciones y prioridad para el transporte de información.

2.2 Estado del arte

A continuación, se presenta el estado del arte del desarrollo de modelos de gestión de la calidad en proyectos en la industria de las telecomunicaciones donde se realiza una recopilación bibliográfica a nivel internacional, nacional, regional y local.

2.2.1 Estado del arte de la Gestión de calidad en Organizaciones

Tabla 4 Estado del arte del desarrollo de modelos de gestión de calidad en organizaciones

	Tipo de documento	TITULO	OBSERVACIONES PERTINENTES A ESTA INVESTIGACIÓN	AUTOR	AÑO	REF
I n t e r n a c i o n a l	Artículo	Modelo teórico para un sistema integrado de gestión (seguridad, calidad y ambiente)	El proceso investigativo se inició partiendo de unas variables clave de los sistemas integrados de gestión ya identificadas, conectando las necesidades de las partes interesadas e incorporando elementos considerados por modelos previos para de esta forma estructurar una aproximación teórica a la integración de sistemas de gestión con una visión sostenible.	Dunia Duque	2017	(Duque, 2017)
	Artículo	Desarrollo de un marco conceptual integrado de gestión de calidad para organizaciones manufactureras	Se obtuvo un modelo complejo y definido. Los resultados de la investigación concluyeron que el marco desarrollado es aplicable para las organizaciones de fabricación y puede ayudar a lograr ventajas competitivas si se adopta y aplica correctamente.	Sameh Saad; Mohamed Khamkham	2018	(Saad & Khamkham, 2018)

	Tipo de documento	TITULO	OBSERVACIONES PERTINENTES A ESTA INVESTIGACIÓN	AUTOR	AÑO	REF
I n t e r n a c i o n a l	Artículo	Modelo para la implementación de un sistema integrado de gestión de calidad y ambiental en una empresa siderúrgica	Se realizó un diagnóstico de la empresa frente al cumplimiento de los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Posteriormente, se presentó un modelo estructurado en dos etapas para la implementación del sistema integrado de gestión. El modelo involucra los procesos y las actividades a tener en cuenta para dar cumplimiento a los requisitos normativos y garantizar la eficacia y eficiencia del sistema	Angélica María Alzate-Ibáñez	2019	(Alzate-Ibáñez, Ramírez Ríos, & Bedoya Montoya, 2018)
	Artículo	Modelos y normas para la evaluación de la gestión de calidad de los procesos: Una revisión sistemática de la literatura	Identifican los modelos y normas, experimentados o utilizados para evaluar la calidad de los procesos. concluyeron que existen diversidad de modelos y normas para la Gestión de Calidad, considerando los siguientes modelos como los más recomendables: EFQM, Malcolm Baldrige, Deming y la Norma ISO 9001. Dado a los beneficios que presentan para las empresas y organizaciones.	Luisa Olano	2019	(Olano, 2019)
	Artículo	Hacia una gestión de calidad predictiva en sistemas de ensamblaje con datos de baja calidad y baja cantidad: un enfoque metodológico	Desarrollan una metodología para la configuración de sistemas predictivos de gestión de calidad. Definieron estrategias para tratar conjuntos de datos de baja calidad y baja cantidad en producción discreta.	Thomas Gittler Et al.	2019	(Gittler et al., 2018)
N a c i o n a l	Artículo	Metodología Integrada para el Control Estratégico y la mejora continua, basada en el Balanced Scorecard y el Sistema de Gestión de Calidad: Aplicación en una Organización de Servicios en Colombia	Desarrollan una metodología integrada partir de la combinación de la ISO 9000 con Balanced Scorecard, basados en una buena extracción de las características de la norma y el modelo. Se presentan, además, los factores críticos de éxito para el desarrollo de la metodología integrada y los beneficios obtenidos por la organización	Genett Jiménez, Emilio Zapata	2015	(Jimenez & Zapata, 2018)
	Artículo	Sistema Integral de Gestión de Calidad en la Universidad de La Guajira, Colombia	Desarrollan una metodología formulada mediante la solución a diversos criterios. Desarrollando una investigación cualitativa en dos momentos: el primer momento exploratorio y finalmente el momento de consolidación	Acuña, Doris; Romero, Carmen; López, Danny	2016	(Acuña Medina, Romero Zuñiga, & López Juvinao, 2016)
	Artículo	Sistema de gestión ISO 9001-2015: técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación	Realizan un interrelacionar de los requisitos de los que trata la norma ISO 9001:2015 y las herramientas que desde la perspectiva de la ingeniería de la Calidad se pudieran aplicar a fin de garantizar el éxito y sostenibilidad de un Sistema de Gestión Calidad en una organización	Fanny Cruz; Andrea López; Consuelo Ruiz	2017	(Cruz et al., 2017)
	Artículo	Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015 en una Universidad Colombiana	Se tomaron como referentes los lineamientos de calidad establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia y la Norma ISO 9001:2015, lo que conllevó a establecer componentes y requisitos a partir del cual se estructuró la matriz de marco lógico del Sistema de Gestión de la Calidad	Tomás J. Fontalvo y Efraín J. De La Hoz	2018	(Fontalvo & De La Hoz, 2018)

	Tipo de documento	TITULO	OBSERVACIONES PERTINENTES A ESTA INVESTIGACIÓN	AUTOR	AÑO	REF
Nacional	Tesis	Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad Norma ISO 9001:2015 para la biblioteca de la Universidad Cooperativa de Colombia, seccional Barrancabermeja	Se desarrolla el modelo en base a los requerimientos de la biblioteca y los requerimientos de la norma ISO 9001:2015	Alba Rocío Restrepo Balbín	2019	(Restrepo, 2019)
	Tesis	Propuesta de implementación del Sistema de Gestión de Calidad basada en la norma ISO 9001: 2015, para la empresa BIGFOOT COLOMBIA S.A.S	Se desarrolla la propuesta dando un enfoque desde 9 módulos, realizando una caracterización de cada uno. Cada módulo contiene un estudio sobre las actividades que realiza la empresa con el fin de fortalecer su actividad y garantizar su permanencia en el mercado.	Caita Viviana; Et al.	2019	(Caita et al., 2019)
Regional	Tesis	Diseño y planeación del sistema de gestión de calidad de la empresa comunitaria de El Carmen y Guamalito Administración Pública Cooperativa "EMCAGUA A.P.C" basado en los lineamientos de la norma NTC ISO 9001:2015	Se tienen en cuenta los lineamientos de la norma NTC ISO 9001:2015, realizando un diagnóstico inicial, se sensibilizó y vinculó al personal de la organización al sistema de gestión de calidad por medio de una capacitación de las diferentes etapas del mismo.	Ravelo Jaime, Elisabet Castillo.	2016	(JAIME & CASTILLO, 2016)
	Tesis	Diseño del sistema de gestión de calidad bajo la norma técnica colombiana ISO 9001:2015 en la compañía alimenticia TU PAN GOURMET SAS	Recopilan la información mediante la técnica de la encuesta y se tabuló cuantitativa y cualitativamente. Se diseñó el sistema a partir de un plan de acción, mapa de procesos, la revisión e indicadores.	Sayal Mora; Yorman Arenas	2017	(MORA & ARENAS, 2017)
	Tesis	Propuesta para la implementación de la NTC ISO 9001:2015 en la empresa impresiones nacionales de COLOMBIA, EN AGUACHICA, CESAR	Se realizó un diagnóstico situacional de la empresa, por medio de la entrevista y la encuesta, aplicada a los empleados y gerente. Se diseñó una propuesta de documentación para el cumplimiento de los requisitos mínimos del sistema de gestión de calidad bajo los parámetros de la norma NTC ISO 9001:2015 y se propuso un plan de acción a mediano plazo para la implementación.	Quintero Duran, Luis Niebles	2017	(QUINTERO & NIEBLES, 2017)
	Artículo	Factores de éxito de la certificación ISO 9001 en empresas de Cúcuta y su Área Metropolitana	Evalúan el impacto que ha tenido la certificación ISO 9001 para las empresas de la región. Los resultados cuantitativos, analizados mediante estadística descriptiva, revelan que 23 de los 24 criterios evaluados se cumplen en más del 95% de las empresas analizadas, siendo la mejora continua el factor de mayor impacto; mientras que el 13% de estas revelan que no se han generado proyectos de innovación y desarrollo tras la implementación de un SGC.	Alix Belén Martínez Rojas	2018	(Martínez Rojas, Laguado Ramirez, & Flórez Serrano, 2018)
	Tesis	Factibilidad para la implementación de un sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001:2015: En la empresa TRANSREGIONAL S.A, EN OCAÑA, NORTE DE SANTANDER	Se realiza un diagnóstico actual de la empresa en relación a la implantación de la norma ISO 9001:2015, analizaron los factores que impactan a la organización cuando se implementa el sistema de gestión de calidad a la empresa y se desarrolla la propuesta de una metodología para implementar un sistema de gestión de calidad.	Armesto Sara; Cuevas Ybett.	2018	(Armesto & Cuevas, 2018)

R e g i o n a l	Tipo de documento	TITULO	OBSERVACIONES PERTINENTES A ESTA INVESTIGACIÓN	AUTOR	AÑO	REF
	Tesis	Diseño de un sistema de gestión de calidad para la empresa CALZADO JOSE JULIAN con base a la NTC ISO 9001:2015 en la ciudad de CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER.	Tienen en cuenta factores económicos, tecnológicos, políticos, sociales y geográficos.	Pulido Cristian; Vesga Harrison	2019	(PULIDO & VESGA, 2019)
L o c a l	Tesis	Diseño de la documentación del sistema de gestión de la calidad para el proceso de logística y distribución de alimentos de la empresa GRUPO GALVIS G.P. S.A.S	Se estableció los documentos necesarios exigidos para que el Sistema de Gestión de la Calidad se pueda implementar con facilidad para garantizar que la empresa genere las evidencias que permitan establecer los controles necesarios para que el sistema se desarrolle en base al ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar).	Ortiz Wilfredo	2015	(Ortíz, 2015)
	Tesis	Diseño de un sistema integral de gestión de calidad y seguridad y salud ocupacional de acuerdo con las normas ISO 9001:2015 e OSHAS 18001:2007 para el proceso misional de proceso de producción y potabilización de aguas de LOS PATIOS	Realizan diagnóstico del contexto documental y de operación de la EMPRESA AGUAS DE LOS PATIOS respecto al cumplimiento de los requisitos de las normas ISO 9001 y OSHAS 18001. Integran la documentación de acuerdo con los requisitos de las normas ISO 9001:2015 y OSHAS 18001:2007 para el Sistema de Gestión Integral para el proceso misional de proceso de Producción y Potabilización de Aguas de los Patios.	Leal Raúl;	2017	(Leal, 2017)
	Tesis	Diseño del sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 para la empresa ORGÁNICOS PALNORTE S.A.S.	Elaboran la documentación necesaria para el sistema de Gestión basado en los lineamientos de la norma ISO 9001:2015. Diseñan los indicadores de gestión para cada uno de los procesos al interior de la organización. Determinan los costos en los que incurre la organización para el diseño del Sistema de Gestión de Calidad y la posterior implementación.	Narváez Kelly	2017	(Narvaez , 2017)
	Tesis	Actualización del sistema de gestión de calidad en la empresa SOLUCIONES OMEGA S.A, MOSQUERA, CUNDINAMARCA, basado en la normativa NTC ISO 9001:2015	Teniendo en cuenta los argumentos de la ISO 9001:2015, se define la sensibilización que se debe dar a conocer a todos los miembros de la empresa, para que todos los procesos estén direccionados al cumplimiento de la eficacia y eficiencia del sistema. Se realiza diagnóstico bajo la norma ISO 9001:2015 y se define la norma (cero), estructurando los procedimientos críticos de cada proceso, a su vez se va dando forma al documento del manual de calidad. Se analizan las no conformidades, se levanta planes de mejorar para cerrar la brecha de las acciones preventivas y correctivas y se aplica la mejora.	Chávez Cristian	2018	(Chávez, 2018)
	Tesis	Diseño del sistema de gestión de la calidad basado en la NTC ISO 9001:2015 para los procesos de gestión directiva y educación no escolarizada del hogar infantil NIÑO JESÚS DE PRAGA ubicado en PAMPLONA NORTE DE SANTANDER	Para obtener el diseño, se realiza un diagnostico con ayuda de entrevistas no estructuradas a los líderes de cada proceso, análisis del contexto con metodología PESTAL y AMOFHIT, y planteamiento de estrategias por medio de una matriz DOFA, seguidamente se elaboró un plan de acción o mejora para cada requisito de la norma que no se cumple o se cumpla parcialmente según una lista de verificación.	Jaimes Xiomara	2018	(JAIMES, 2018)

2.2.2 Estado del arte de la Gestión de calidad en Proyectos

Tabla 5 Estado del arte modelos de gestión de proyectos y calidad en proyecto

	Tipo de documento	TITULO	OBSERVACIONES PERTINENTES A ESTA INVESTIGACIÓN	AUTOR	AÑO	REF
I n t e r n a c i o n a l	Artículo	Gestión de calidad en consultoría de gestión de proyectos. Un estudio de caso en una empresa consultora internacional	Aborda la gestión de la calidad desde la perspectiva específica de los proveedores de servicios de consultoría de gestión de proyectos, en el marco de grandes proyectos de infraestructura.	Ceptureanu, Eduard-Gabriel; Ceptureanu, Sebastián-Ion;	2017	(Ceptureanu, Ceptureanu, Luchian, & Luchian, 2017)
	Tesis	Modelo para mejorar la gestión de proyectos de APAME DESIGN S.A.	Generación de modelo teniendo en cuenta la revisión bibliográfica, entrevistas y cuestionarios, y estudio de las variables del proyecto.	Brenes-Leandro, Cristian	2019	(Brenes, 2019)
	Artículo	Un modelo de control óptimo para analizar la inversión en calidad en la gestión de proyectos.	Proporcionaron fórmulas para medir la calidad de los proyectos y especificar la relación de la calidad con otros aspectos de los proyectos, a saber, el tiempo y el costo.	Mojtaba Arab Momeni Saeed Yaghoubi Mohammad Reza Mohammad Aliha	2019	(Arab Momeni, Yaghoubi, & Aliha, 2019)
	Artículo	Prácticas de gestión de calidad y desempeño de proyectos inter-organizacionales (efecto moderador de los mecanismos de gobierno)	Las prácticas de gestión de calidad consisten en prácticas relacionadas con personas y procesos. Mediante el uso de 265 encuestas en china determinan que la gobernanza del contrato modera la relación anterior, mientras que la confianza no.	Ping Lu; Xiangyang Cai; Zhuping Wei; Canción Yinqiu; Jianlin Wu	2019	(Lu, Cai, Wei, Song, & Wu, 2019)
	Tesis	Implementación de un modelo de gestión de proyectos de desarrollo de software para el aseguramiento de calidad en los productos de la dirección de sistemas de la empresa pública YACHAY	Contempla todos los marcos de trabajo para la gestión de proyectos, sus beneficios y plantea una relación entre todos los macros. Para desarrollar el Modelo de Gestión, se consideró el cuadro de mando integral GRP, las buenas prácticas de PMI, y el marco referencia de Gobierno TI COBIT 5.	Luis Germán Correa Real	2019	(Correa, 2019)
	Tesis	Evaluación de la calidad en la gestión de los proyectos de inversión pública de infraestructura durante su ejecución en la municipalidad provincial de ILO, en el periodo 2015 – 2016	Determinaron criterios para cada fase de la gestión del proyecto, donde con los mismos evaluaron la calidad.	Steven Jorge Benites Esquiche	2019	(Benites, 2019)
N a c i o n a l	Tesis	Herramientas y técnicas de gestión para la gerencia de la calidad en las etapas de planeación y seguimiento de un proyecto	Indagan las herramientas y técnicas existentes para la gerencia de calidad del proyecto que determinan el éxito del mismo en cuanto al funcionamiento y el desempeño del producto final, en base al PMBOOK.	Juliana Renfijo Baños; Julián Llanos Castro	2015	(Renfijo & Llanos, 2015)
	Tesis	Técnicas utilizadas en la gestión de calidad en la planeación y seguimiento de proyectos en organizaciones de Cali - Colombia	Después de clasificar y analizar la información obtenida se identificaron las técnicas y herramientas utilizadas en el área de calidad en cada una de las etapas de la gestión de proyectos, arrojando datos reales sobre su aplicación por parte de los involucrados de dicha gestión en las organizaciones establecidas.	Sebastián Aristizábal	2016	(Aristizábal, 2016)

	Tipo de documento	TITULO	OBSERVACIONES PERTINENTES A ESTA INVESTIGACIÓN	AUTOR	AÑO	REF
N a c i o n a l	Artículo	Modelo de gestión de proyectos para una pyme del sector de servicios de sonido e iluminación profesional en Colombia	Tienen en cuenta los enfoques de madurez en proyectos, sus resultados son apoyados en criterios muy característicos. El modelo es desarrollado en base a un estudio profundo del sector.	Juan Cabrera	2017	(Cabrera Ortiz, 2017)
	Artículo	Evaluación de los modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico implementados en los llanos de Colombia	A partir de 42 proyectos formulados y ejecutados, llevaron a cabo un análisis cualitativo integral de 14 variables. Desarrollaron el modelo a partir del análisis anterior y la información recolectada del marco teórico y estado del arte.	Álvaro Luis Rivera-Contreras	2018	(Rivera-Contreras, 2018)
	Artículo	ISO 29110 en Colombia: de la teoría a la práctica	Implementaron un sistema de gestión de proyectos como una de las fases principales dentro de un modelo de gestión de calidad.	Pastran, Manuel; Ordoñez, Hugo; Cobos, Carlos	2019	(Pastran, Ordoñez, & Cobos, 2019)
	Tesis	Propuesta de implementación del lineamiento de calidad en los proyectos de la empresa Garper Ingeniería CIA SAS bajo la guía PMBOK	Solucionan problemas en ejecución de proyectos mediante el uso de la gestión de calidad, apoyándose también en el estándar de proyectos internacional PMI y el Manual de buenas prácticas PMBOOK.	Luis Eduardo Chacón Pinzón	2020	(Chacón, 2019)
R e g i o n a l	Tesis	Propuesta metodológica para la planificación de proyectos informáticos bajo el estándar PMI	Para su desarrollo, se hizo un diagnóstico de la situación actual de la planificación de proyectos en las empresas que gestionan proyectos informáticos; posteriormente se elaboró un análisis de las herramientas y/o técnicas en la planificación de los proyectos incluidas en el PMBOK.	Sara María Romero	2014	(Romero, 2014)
	Tesis	Establecimiento de Metodologías, herramientas y buenas prácticas para la formulación, administración y evaluación de proyectos ambientales en la recuperadora Yáñez García.	Se ejecutó la utilización de buenas prácticas en la formulación, administración y evaluación de sus proyectos. Teniendo en cuenta 10 gestiones en cada uno de los grupos de procesos de la dirección de sus proyectos.	Katherine Mesa; Rodrigo Ascanio; Luis Carvajalino	2019	(MESA, ASCANIO, & CARVAJALINO, 2019)
	Tesis	Propuesta metodológica para la planificación de proyectos informáticos bajo el estándar PMI	Realizan el completo desarrollo de la propuesta aplicando las buenas prácticas del PMI, así como también diseñan los planes de gestión del Alcance, Cronograma y Costo.	Sara Romero	2019	(Romero, 2014)
	Tesis	Propuesta para el diseño de una zona de estudio con panel solar en la plazoleta de la familia de la UNIVERSIDAD DE SANTANDER bajo Los estándares de la PMI.	Realizan el desarrollo de la propuesta aplicando planes de gestión de alcance, cronograma y costo de acuerdo con las buenas prácticas adquiridas dentro del marco PMBOK 6.0 del PMI, y una proyección de sostenibilidad del proyecto.	Diaz Quiñones, Eddy Camila. Flórez Garay, Edgar Javier. Otero Gómez, Miller Eduardo.	2019	(DÍAZ, FLOREZ, & OTERO, 2019)
	Tesis	Análisis de las variables que afectan la planeación de los proyectos de construcción de obras civiles	Esta investigación identifica y analiza las variables que afectan la planeación de los proyectos de obras civiles. las metodologías utilizadas fueron la del instituto de manejo de proyectos PMI, y la de proyectos en entornos controlados PRINCE2.	Dueñas, Gineth	2019	(Dueñas, 2019)

L o c a l	Tipo de documento	TITULO	OBSERVACIONES PERTINENTES A ESTA INVESTIGACIÓN	AUTOR	AÑO	REF
	Artículo	Modelo de interventoría de tecnologías de información en el área de conocimiento de la gestión del alcance de PMBOK® y ALINEADO CON ISO 21500 y COBIT	Integraron de diversos modelos y validaron con un estudio comparativo de los proyectos de software de la organización, dando como resultado un modelo novedoso y comprensible para el éxito de los proyectos de tecnología.	Luis Omar Tangarife Téllez, Maritza del Pilar Sánchez Delgado, William Mauricio Rojas Contreras	2014	(Tangarife, Sánchez, & Rojas, 2014)
	Tesis	Modelo de planificación para la gestión de alcance de proyectos de implementación de sistemas de ejecución de manufactura. aplicación en la industria del sector de bebidas y alimentos	Bajo estándares y guías para la gestión de proyectos y la metodología de gestión de proyectos PMBOK desarrollan el modelo de gestión de alcance de su tipo de proyectos.	Fabian Alonso Lara Vargas	2015	(Alonso & Vargas, 2015)
	Artículo	Proyectos de implementación de sistemas de ejecución de manufactura mes modelo de planificación de alcance aplicado en la industria colombiana	La búsqueda, recopilación, clasificación y análisis de información provenientes de distintas fuentes de información primaria y secundaria relacionada con el tema de gestión de proyectos en el área de los sistemas MES, produjo la creación de un modelo de planificación constituido por: Procesos, principios, documentos, normas y estándares.	Fabian Alonso Lara Vargas; Luis Alberto Villamizar; Rosa Lilibiana Tarazona Cáceres	2016	(Lara, Villamizar, & Tarazona, 2016)
	Tesis	Modelo de gestión del conocimiento basado en el método de THE 10 STEP ROAD MAP para mejorar la planificación y el control de proyectos informáticos en la POLICÍA NACIONAL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER, CÚCUTA	Implementan el método de THE 10 STEP ROAD MAP para la elaborar el modelo de gestión de conocimiento que permitió identificar, almacenar, divulgar y compartir la información que se produce dentro de la organización.	SUÁREZ CASTELLANOS LELIS WALDO	2016	(Suárez, 2016)
	Tesis	Diseño del sistema integrado de gestión basado en las normas ISO 9001:2015 y OHSAS 18001:2007 para el proceso ejecución de proyectos en la empresa HIDRAFORCIS S.A.S	Inicialmente se diagnosticó la posición actual en la que se encuentra la organización en cuanto al cumplimiento de los requisitos de las normas, para ello se dio uso a la checklist, entrevistas, observación directa del proceso y revisión de documentos, con el análisis de la información obtenida seguidamente se propone el diseño de la documentación del sistema.	ELIANA PATRICIA BONILLA GRANADOS; OMAR FRANCISCO NIÑO SEPULVEDA	2018	(Bonilla & Niño, 2018)

Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Evolución de la Gestión de la calidad en las telecomunicaciones

Tabla 6 Reseña de investigaciones en gestión de calidad en proyectos previo al año 2015

	Tipo de documento	TITULO	A RESALTAR	AUTOR	AÑO	REF
I n t e r n a c i o n a l	Artículo	Calidad de marcación directa internacional en un Transicional competitivo Mercado de telecomunicaciones	NO SE TRATA NINGUNA NORMA. Se realizó un experimento para Comparar la Calidad IDD de todos los principales operadores en Hong Kong. El uso de un experimento permitió un control para diferentes situaciones que podrían tener efectos no deseados en la variable de interés.	Xu Yan and James Y. L. Thong,	2001	(Yan & Thong, 2001)
	Artículo	Prácticas de gestión de calidad en la industria de telecomunicaciones de Taiwán	Utilizan cuestionarios para examinar cómo se implementan las prácticas de gestión de calidad en la industria de telecomunicaciones de Taiwán. La mayoría de las 39 compañías de telecomunicaciones encuestadas aquí son de tamaño mediano con un rendimiento de calidad bastante débil. Los programas avanzados de capacitación en gestión de calidad (como el diseño experimental) rara vez se implementan y las empresas no confían en unos pocos proveedores razonablemente confiables.	Chih-Ming Hsu and Chao-Ton Su	2002	(Hsu & Su, 2002)
	Artículo	Prácticas de calidad del producto de software Medición y evaluación de calidad utilizando TL9000 y ISO / IEC 9126	Presentan cómo el QUEST TL9000 Manual e ISO / IEC 9126 pueden ser utilizados conjuntamente para definir, medir, evaluando y finalmente logrando calidad adecuada de centrado en el usuario producto de software.	Suryin, W; Bourque, P; Abran, A; Laporte, C.	2003	(Suryin, Bourque, Abran, & Laporte, 2003)
	Artículo	Procesos de gestión de proyectos y el logro de estrategias organizativas - el caso del operador TELECOM.	Informan los beneficios de utilizar el modelo de procesos de gestión de proyectos como una herramienta para impulsar estrategias organizacionales a través del mejor desempeño de los proyectos. El estudio de investigación-acción se basa en un gran operador internacional de telecomunicaciones. realizan un estudio de caso con referencia a este contexto industrial.	Rashid Ali Al-Balushi, Ammar Kaka, and Chris Fortune	2004	(Ali Al-Balushi, Kaka, & Fortune, 2004)
	Tesis	Establecimiento y Estandarización de Procesos y Programas de Auditoría para el Sector de las Telecomunicaciones	Establece una metodología de auditoría, para ser implementada en las empresas del sector de las telecomunicaciones, teniendo como propósito primordial el crear un instrumento básico que establezca los procedimientos para desarrollar la etapa de planificación de una auditoría	Ana María León Noboa	2004	(Noboa, 2004)
	Tesis	Diseño y desarrollo de un modelo experimental para la auditoría de sistemas de gestión de calidad total de empresas del sector de Telecomunicaciones	Propone un modelo para realizar una auditoría en un sistema de gestión de calidad aplicado a una organización que preste servicios de Telecomunicaciones, tomando como base el sistema de gestión de calidad de la ISO correspondiente al sector de Telecomunicaciones, TL 9000, y aplicando criterios de calidad total para el fortalecimiento del mismo.	Ana María Zambrano Ibarra	2008	(Ibarra & Ruiz, 2008)

	Tipo de documento	TITULO	A RESALTAR	AUTOR	AÑO	REF
I n t e r n a c i o n a l	Tesis	Estandarización de las herramientas de gestión en las telecomunicaciones	Aborda desde la ISO 9001 y TL9000. Plantean los pasos para llegar al éxito en la aplicación de dichos sistemas de gestión, además de realizar un análisis del uso de TL9000 en diferentes empresas.	López Geovanna; Flores Joichs	2009	(G. López & Flores, 2009)
	Artículo	Estandarización de las herramientas de gestión en las telecomunicaciones	Analizan empresas de telecomunicaciones certificadas TL9000, junto con sus beneficios de los cuales se puede obtener una mayor organización de productos y servicios mejorados a través de un fuerte compromiso con la calidad y la excelencia empresarial.	Geovanna López Bustamante; Joichs Flores Vera	2010	(G. López & Flores, 2010)
	Tesis	Diseño de un plan de la calidad para los proyectos de nuevos productos de prepago de DIGITEL	El proyecto consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales, puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnología, métodos o procesos.	Andreina Alexandra Monsalve Salazar	2010	(Salazar, 2010)
	Artículo	Calidad de servicio y satisfacción del cliente en un Proveedor de servicio de telecomunicación	Estudian la calidad analizada desde la satisfacción del cliente, teniendo en cuenta la importancia de esta para el mismo y su percepción	Siew-Phaik Loke1, Ayankunle Adegbite Taiwo2, Hanisah Mat Salim1, and Alan G. Downe2	2011	(Siew-Phaik Loke, Ayankunle Adegbite Taiwo, Hanisah Mat Salim, 2011)
	Artículo	Gestión de la calidad en las telecomunicaciones. un acercamiento a la norma TL 9000.	Realizan una conceptualización de la norma TL900, así como también un análisis de beneficios del uso de la misma	Yanette Díaz González, Caridad Anías Calderón	2013	(I. Y. D. González & Calderón, 2013)
N a c i o n a l	Artículo	Modelo de gestión de los servicios de telecomunicaciones para LAS EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN	Para la fecha era difícil centralizar a todas las empresas de telecomunicaciones, se tenía en cuenta el TMN. Con el modelo estratégico se logran representar las estrategias y planes que deberán ser soportados por el sistema de información. Proporciona las bases para establecer los requerimientos de información gerencial del área y destacar el desarrollo de los diferentes componentes del sistema de información.	Carlos Gómez; Edgardo Martínez	1992	(Gómez & Martínez, 1992)
	Artículo	Integración de Modelos Estratégicos de Calidad para el sector de las Telecomunicaciones	Basado en modelo Fundibeq y Balanced Scorecard o cuadro de mando integral, genera un nuevo modelo adaptado a los criterios del sector de las telecomunicaciones.	Juan Diego López Vargas	2007	(J. D. López, 2007)

	Tipo de documento	TITULO	A RESALTAR	AUTOR	AÑO	REF
N a c i o n a l	Tesis	Puntos de función ajustados para sistemas de información fundamentados en ingeniería de software y telecomunicaciones	Determinan los factores a tener en cuenta en la evaluación de la calidad en las telecomunicaciones, y establecen un puntaje para cada posible situación, dando así un marco de evaluación de calidad para cualquier organización.	Sandra Buriticá; Oscar Hernández; Jairo Hoyos	2007	(Buritica, Hernández & Hoyos, 2007)
	Artículo	Análisis comparativo de metodologías de proyectos en una empresa de tecnología	Evalúan PMI vs ITIL; CMMI-Dev vs PMI; realizan un análisis de la implementación de los modelos en un caso de estudio. Donde como tal ninguno es suficiente según sus resultados.	Diógenes Garrido; Yency Ramírez	2010	(Garrido Ríos & Ramírez, 2010)
	Artículo	Modelo de gestión integral de tic en procesos de producción de educación virtual	Hacen uso de COBIT Y PMBOK, y realizan un mapeo de la integración de ambos. El modelo de gestión propuesto se creó con el fin de alinear los objetivos de TI* con los objetivos del área de educación virtual en instituciones de educación superior.	Andrés Mauricio Calderón; Juan Carlos Marín	2011	(CALDERÓN & MARÍN, 2011)
	Tesis	Conocimiento de normas, estándares, buenas prácticas y mejores prácticas en el ejercicio de la ingeniería relacionada con las TIC en COLOMBIA	Se describen las deficiencias y barreras que se han identificado para la apropiación de los marcos de referencia en el sector de las TIC. Se realiza una descripción de las normas y estándares que se usan y que se requieren en el sector, dando respuesta a el por qué se deben aplicar, su uso qué permite realizar, y cómo ayudan a superar los problemas comunes de la industria.	Juan Gabriel Gantiva Vergara	2014	(Gantiva Vergara, 2014)
R e g i o n a l		NO SE DOCUMENTARON INVESTIGACIONES EN LAS BASES DE DATOS DE LA REGION	Se indagaron las bases de datos de la Universidad Francisco de Paula Santander, Universidad Libre y Universidad de Santander, así como también una minuciosa búsqueda en la web.	-----		-----
L o c a l	Tesis	Gestión de comunicaciones en los proyectos	Presenta una revisión con relación al objeto de estudio: Gestión de Comunicaciones como factor importante en la gestión de proyectos. Este estudio fue realizado mediante una búsqueda bibliográfica. Se presentan entre otros, resultados de las revistas de mayor impacto, los artículos más relevantes y los autores más importantes del campo de estudio analizado. De igual manera se hace un enfoque del tema de estudio en los proyectos de telecomunicaciones.	J.C. Santiago, W.M. Rojas y L.A. Esteban	2013	(Santiago-Guevara, Rojas-Contreras, & Esteban-Villamizar, 2013)
	Tesis	Modelo para la gestión de comunicaciones en proyectos de telecomunicaciones	Diseño de un Modelo basado en las buenas prácticas de Gestión de Proyectos enfocado a la Gestión de Comunicaciones en Proyectos de Telecomunicaciones.	José del Carmen Santiago Guevara	2013	(Guevara, 2013)
	Artículo	Las comunicaciones del proyecto y su gestión	Investigación direccionada a diseñar un modelo para la gestión de comunicaciones en proyectos de telecomunicaciones.	José del Carmen Santiago Guevara	2014	(Santiago et al., 2014)

2.2.4 Estado del arte de la Gestión de la calidad en las telecomunicaciones

Tabla 7 Estado del arte de la gestión de calidad en proyectos de telecomunicaciones

I n t e r n a c i o n a l	Tipo de documento	TITULO	OBSERVACIONES PERTINENTES A ESTA INVESTIGACIÓN	AUTOR	AÑO	REF
	Artículo	NORMA ISO 9001: La utilización de las TIC para la implementación de sistemas de gestión de la calidad	Enfoca la importancia de las TIC en la implementación y buen manejo de la gestión de calidad, se estipulan las intenciones y el alcance. Se define la política de calidad. Se determinan indicadores. Se considera la gestión de procesos. Se muestran las caracterizaciones de los procesos misionales, la interacción, criterios, métodos y recursos requeridos, con base al ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar).	Alejandro Martínez	2018	(Martínez & Faraldi, 2018)
	Tesis	Influencia de una PMO para la gestión de proyectos de sistemas de información en una empresa de telecomunicaciones en el Perú	Identifica las diferencias entre la situación inicial de una empresa de telecomunicaciones, sobre su entorno de gestión de proyectos de sistemas de información, y una situación posterior, después de la implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO, Project Management Office), en la cual, se han evaluado tres dimensiones, las cuales son la dimensión de recursos humanos, la dimensión de mejora continua y la dimensión de gestión del conocimiento.	Cuba Aguilar, César Raúl	2019	(Cuba, 2019)
	Artículo	Gestión de la calidad en el sector de telecomunicaciones. Orientaciones hacia la mejora continua en la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, Azogues – Ecuador.	La formulación y estructura del modelo de mejora continua para la calidad del servicio de internet, fue diseñada a partir de un diagnóstico realizado en la corporación, la cual mantiene su alineamiento con el Modelo de Gestión de la Calidad ISO 9001-2015 y promueve resultados favorables para la empresa en corto, mediano y largo plazo.	Alicia Torres Beltrán; Kléber Luna; Jorge Ormazá; & Marcos Cantos	2019	(Torres Beltrán, Luna Ormazá, & Cantos, 2019)
	Tesis	Mejora de la gestión estratégica en empresas de telecomunicaciones, socias comerciales de telefónica del Perú, utilizando Balanced Scorecard	realizó un diagnóstico situacional y un análisis estratégico del entorno externo e interno de la empresa. Se determinaron los objetivos estratégicos para plantear un mapa estratégico y diseñar el Balanced Scorecard, herramienta que permitió evaluar y controlar el cumplimiento de los objetivos trazados y corrección de las acciones si fuese necesario.	Karín Carmen Pérez Apaza	2019	(APAZA, 2019)
Tesis	Implementación de la gestión por procesos en el proceso de seguimiento y liquidación de proyectos en una empresa de telecomunicaciones	Se implementa metodología PHVA. El Método PERT/CPM. Y Diagramas causa efecto ISHIKAWA.	Jiménez Amésquita, Jhakelyn Karina	2020	(Jiménez, 2020)	

	Tipo de documento	TITULO	OBSERVACIONES PERTINENTES A ESTA INVESTIGACIÓN	AUTOR	AÑO	REF
N a c i o n a l	Artículo	Certificaciones: ¿Cómo está avanzando el sector TI colombiano?	Se presenta el estado de las certificaciones en el sector TI en Colombia en el año 2015.	MEDIUM	2015	(MEDIUM, 2015)
	Tesis	Caracterización del modelo de gestión de calidad ISO 9001:2008 en una empresa de telecomunicaciones de Bogotá	Se caracteriza el modelo para la empresa en base al modelo FQM, TL-9000 y la norma ISO 9001.	Miguel Aroca	2015	(AROCA, 2015)
	Tesis	Diseño del sistema de gestión para la dirección del proyecto QMS usando la metodología SCRUM y el BALANCED SCORECARD para la empresa ALCATEL-LUCENT DE COLOMBIA	Se hace uso del TL 9000. Se diseñó un nuevo esquema para el sistema de gestión, se integran los métodos SCRUM y BALANCED SCORECARD, realizan identificación de indicadores de gestión, alineación de los indicadores a la estrategia propuesta, selección de los criterios de evaluación, establecimiento de indicadores de gestión, establecimiento de cumplimiento de indicadores de gestión y una propuesta de motivación.	Christian Mujica; Jhon Muñoz	2015	(MUJICA & MUÑOZ, 2015)
	Tesis	Diseño bajo la metodología PMBOK de un plan de mejora para el cumplimiento de los requisitos de calidad, ambiente, seguridad y salud en el trabajo en la empresa STI SAS.	Diseñan la metodología en ase al PMBOK y el ciclo PHVA.	Elkin Rodrigo Amaya	2017	(ELKIN RODRIGO AMAYA, 2017)
	Tesis	Diagnóstico de la calidad y el entendimiento de los datos para el análisis y toma de decisiones en las áreas de negocio de la empresa de telecomunicaciones.	Utiliza la metodología sugerida por el Project Management Institute (PMI).	Carlos Alberto González	2017	(C. A. González, 2017)
	R e g i o n a l	-----	NO SE DOCUMENTARON INVESTIGACIONES EN LAS BASES DE DATOS DE LA REGION	Se indagaron las bases de datos de la Universidad Francisco de Paula Santander, Universidad Libre y Universidad de Santander, así como también una minuciosa búsqueda en la web.	-----	
L o c a l	Tesis	Elaboración de una guía metodológica como herramienta de aplicación de la ingeniería de software en el desarrollo de aplicaciones para telecomunicaciones	La metodología se apoyó bajo PMI (Project Management Institute). Se seleccionó el Modelo Clásico Evolucionario por ser incremental, orientado a prototipos, y el Modelo Reciente XP (Xtreme Programming), que permite reducir riesgos en el ciclo de vida del software mediante grupos de trabajos pequeños.	López Ortiz Axel Enrique	2016	(LÓPEZ, 2016)
	Tesis	Diseño del sistema integrado de gestión basado en las normas NTC ISO 9001:2015 y NTC ISO 14001:2015 para los procesos misionales de la empresa F&C SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES S.A.S.	No es de acceso libre	JAIMES CERVELEÓN, LEONOR [TUTOR]	2017	-----

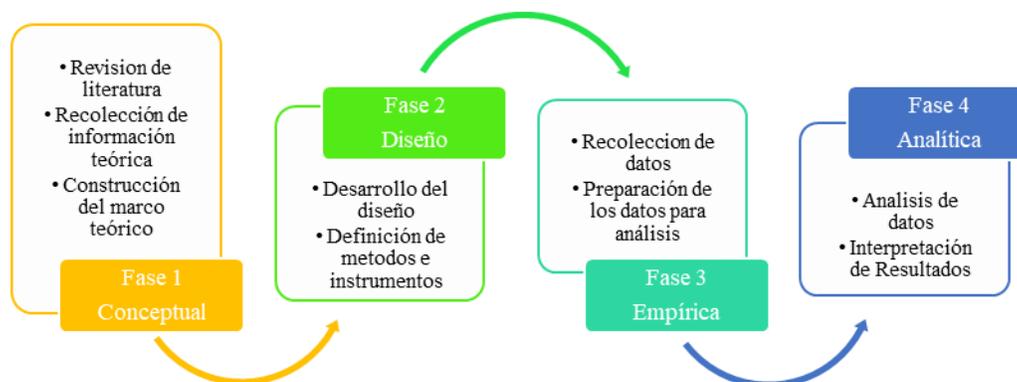
3. Metodología de investigación

Este capítulo abarca la metodología usada para el desarrollo del proyecto, donde se da respuesta a cada uno de los aspectos relacionados al tipo de estudio realizado, la población y la muestra objeto de estudio, y finalmente los instrumentos de recolección de información que son la base del estudio en el desarrollo del modelo de gestión de la calidad en proyectos en la industria de las telecomunicaciones.

3.1 Enfoque

La investigación se basa en un enfoque cuantitativo, dicho argumento se fundamenta en que “el enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio, cada etapa precede a la siguiente y no podemos brincar o eludir pasos” (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2010). El proyecto cuenta con cuatro fases secuenciales figura 6.

Figura 6 Fases del enfoque metodológico



Fuente: Elaboración Propia

La primera fase está conformada por el levantamiento de la información teórica que apoya los fundamentos de la investigación; teniendo en cuenta estas definiciones, se parte de conocimientos previos en normas, modelos y metodologías en relación con la gestión de proyectos y a partir de ello se pasa a una segunda fase que es el diseño, en donde se realiza un análisis bibliométrico y comparativo que forma parte de la preselección de las buenas prácticas

en gestión de proyectos aceptadas y comúnmente usadas, integrando como factor de búsqueda el analizador de resultados de Web Of Science, que finalmente lleva al diseño del modelo objeto de la investigación que fundamentalmente es una integración de las buenas practicas que ofrece la guía de los fundamentos de dirección de proyectos PMBOK en su sexta edición y la norma de sistemas de gestión de calidad para la industria de las telecomunicaciones TL 9000 en su versión 6.0, donde se procedió a hacer un mapeo para la integración de los lineamientos de PMBOK con TL9000.

La tercera fase es empírica en la cual se evalúa el modelo diseñado mediante la técnica de juicio de expertos en la cual se midieron variables de aceptación y aprobación; por ultimo una cuarta fase de análisis de datos en la cual se contrastan los resultados de la fase empírica con el marco teórico de la investigación con lo cual se formularon las conclusiones y recomendaciones.

Los métodos de consecución de la información están estructurados por objetivos como se observa en la Tabla 8.

Tabla 8 Metodología de investigación

OBJETIVO	ACTIVIDAD	MÉTODO	FUENTES DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTO
Identificar las fuentes de conocimiento en gestión de la calidad enfocados a proyectos de telecomunicaciones	Perspectiva Teórica	Analítico	Bases de datos de internet	Mapa de revisión
	Revisión Bibliográfica y electrónica	Histórico	- Web of Science - Scopus - Proquest - Redalyc	Matriz del estado del arte
	Integración de la información (Marco teórico)	Por Índices	Base de datos de tesis Bibliotecas virtuales	Análisis documental Y registro de tablas
Elaborar el modelo de buenas prácticas para la gestión de la calidad en proyectos de infraestructura de telecomunicaciones.	Selección del marco de trabajo (Análisis bibliométrico y de características)	Histórico	Base de datos Web of Science	- Matriz de comparación - Matriz de ponderación - Matriz de priorización cuantitativa
	Diseño del modelo	Sistemático	- PMBOK v06 - Manual de requerimientos TL9000 v06	Cuadros comparativos y diagrama de flujo

OBJETIVO	ACTIVIDAD	MÉTODO	FUENTES DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTO
Elaborar el modelo de buenas prácticas para la gestión de la calidad en proyectos de infraestructura de telecomunicaciones	Descripción del modelo	Analítico	- PMBOK v06 - Manual de requerimientos TL9000 v06	Modelo PTL (Tablas e imágenes)
Validar el modelo para la gestión de la calidad mediante la realización de encuestas y el juicio de expertos.	Selección de expertos	Juicio de expertos	Grupo de expertos	Formulario encuesta Semi estructurada
	Diseño del instrumento de validación	Analítico		Matriz de valoración ponderada
	Análisis de resultados	Descriptivo	Matriz de valoración ponderada	Análisis estadístico

Fuente: Elaboración propia

3.2 Diseño

El diseño de la investigación es no experimental transversal ya que “se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único” (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2010), como lo es las normas, modelos y metodologías vigentes y aceptadas a la fecha, se recopilan datos e información disponibles en el momento sobre el problema planteado y se realiza una matriz de preselección del marco de gestión de proyectos a utilizar, basada en los resultados de la bibliometría, que posteriormente se analiza su incidencia e interrelación y se crea el modelo como un documento guía bajo los lineamientos del TL9000 y el marco de gestión de proyectos seleccionado.

3.3 Alcance

El proyecto incorpora dos tipos de alcance que inicia con un estudio exploratorio donde se parte de la necesidad de examinar el tema objeto de estudio que es la norma TL9000:2016 la cual hasta la fecha no demuestra un alto grado de investigación a nivel nacional y local, seguidamente se pasa a un alcance descriptivo donde se especifican las características y rasgos más importantes entorno a la gestión de la calidad, así mismo se recolecto la información

relacionada con proyectos de telecomunicaciones y la realización de su gestión; seguidamente se determinó cómo se relacionan los conceptos de gestión de calidad en los sistemas de gestión TL9000:2016 y en la gestión de proyectos, estableciendo el nivel de compatibilidad entre los dos enfoques y su relevancia para lograr el éxito competitivo y la supervivencia de la empresa moderna.

3.4 Población y muestra

La población de interés en la presente investigación está conformada por ingenieros en telecomunicaciones con más de 3 años de experiencia en el desarrollo de proyectos de telecomunicaciones a nivel nacional, y la muestra es de tipo no probabilística, este tipo de muestra se caracteriza por que se eligen los individuos utilizando unos criterios determinados por juicio u opinión, la elección de los elementos de la muestra se realizó por medio de una encuesta virtual semi estructurada de 8 preguntas (abiertas y cerradas) que permiten identificar unos niveles de cumplimiento de algunos criterios de selección como lo son su nivel de estudio (especialización, maestría), conocimientos previos y certificaciones en gestión de proyectos, el tipo de proyectos que desarrolla actualmente y que se ajuste al uso del modelo diseñado, es así que se selecciona como muestra 3 ingenieros que se encuentran con la disposición de participar en el juicio de expertos para la evaluación del modelo desarrollado.

3.5 Fuentes de información

Las fuentes de información están conformadas por las bases de datos de la Web of Science, Scopus, Proquest, Redalyc con el objetivo de determinar el estado actual de la gestión de proyectos y, por ende, de la gestión de la calidad en proyectos de telecomunicaciones. Se consultó entre otros, resultados de las revistas de mayor impacto, los artículos más relevantes y los autores más importantes del campo de estudio analizado.

Dentro de las fuentes de información para la construcción del modelo se usa la guía del PMBOK en su sexta edición libro electrónico, en conjunto se realizó la adquisición oficial del manual de requerimientos TL 9000:2016 (R6) libro electrónico.

3.6 Consideraciones éticas

Formaron parte de las consideraciones éticas en este proyecto de investigación el buen uso de la información, el consentimiento escrito de los participantes y el respeto a la propiedad intelectual.

3.7 Instrumentos y técnicas de recolección de información

Para diseñar el modelo de gestión de la calidad en proyectos de infraestructura en telecomunicaciones se hizo necesario el uso de instrumentos de recolección de información tales como:

- Bases de Datos: Búsqueda bibliográfica en las bases de datos, análisis bibliométrico y comparativo que forma parte de la preselección de las buenas prácticas en gestión de proyectos aceptadas y comúnmente usadas, integrando como factor de búsqueda el analizador de resultados de Web Of Science, que finalmente lleva al diseño del modelo objeto de la investigación.
- Encuesta: Con el objetivo de determinar la muestra para la validación del modelo se realiza una encuesta semi estructurada de 8 preguntas que fueron dirigidas a ingenieros en telecomunicaciones y expertos en proyectos de telecomunicaciones, ver Anexo 1.
- Cuestionario: Con el fin de validar el instrumento de evaluación del modelo se estructuró un cuestionario que permite la valoración del instrumento por un grupo de expertos en el área de investigación que permita valorar la matriz de valoración ponderada diseñada para la evaluación del modelo PTL ver Anexo 3 y Anexo 4.

4. Modelo

4.1 Selección del marco de gestión de proyecto

Para realizar la selección del marco de gestión de proyectos en el cual está basado el modelo de gestión de calidad en proyectos de telecomunicaciones, se realizó una preselección a partir de un análisis bibliométrico, que tiene como fuente el analizador de resultados de Web Of Science, siendo esta una base de datos de talla internacional categorizada por su alta calidad. Donde como criterio de preselección se observó la cantidad de publicaciones por año del marco en estudio, los países donde más se estudia dichos modelos, y las áreas donde es más comúnmente implementado.

4.1.1 Análisis de la bibliometría

Para analizar la bibliometría se extrae la información de las tablas del Anexo 2 que son pertinentes al desarrollo del modelo en cuestión del presente documento en una matriz por criterios Tabla 9.

Tabla 9 Matriz de comparación por criterios

Marco Criterio	PMBOK	ISO 21500	CMM	OPM3	AGÍL	SPM	COBIT	PRINCE2
Número total de registros	295	27	217	24	523	10	403	76
Registros de implementación en telecomunicaciones SI/NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
Número de registros en telecomunicaciones. Solo si aplica	6	No aplica	8	2	21	No aplica	22	3
Lugar en Ranking de la implementación en telecomunicaciones. Solo si aplica	9	No aplica	7	6	7	No aplica	5	7
Registros de implementación en América del Sur SI/NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI

Marco Criterio	PMBOK	ISO 21500	CMM	OPM3	AGÍL	SPM	COBIT	PRINCE2
Número de países de América del Sur con registros. Solo si aplica	3	1	2	No aplica	2	1	3	3
Registros de implementación en Colombia SI/NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
Número de registros en Colombia. Solo si aplica	11	No aplica	2	No aplica	17	No aplica	6	2
Año con mayor número de registros	2016	2017	2005	2011 2017	2017	2013 2015 2016	2017	2016
Ultimo año con registros	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Análisis cuantitativo

A continuación, se realiza una descripción cuantitativa mediante una matriz de ponderación para los siguientes criterios que sirven de base para la preselección Tabla 10.

Tabla 10 Matriz de ponderación por criterios

Puntuación Criterios	Puntos					
	0	1	2	3	4	5
Criterio 1 pertinencia geográfica en Latinoamérica	Ningún país	1 país	2 países	3-4 países	5-6 países	7-8 Totalidad de países
Criterio 2 pertinencia geográfica nacional	Ningún registro	1-5 registros	6-10 registros	10-15 registros	15-20 registros	Mayor a 20 registros
Criterio 3 acogimiento se mide con la cantidad de registros.	Ningún registro	0-100 registros	100-200 registros	200-400 registros	400-500 registros	Mayor a 500 registros
Criterio 4 acogimiento en el área de las telecomunicaciones	Ningún registro	1-5 registros	6-10 registros	10-15 registros	15-20 registros	Mayor a 20 registros
Criterio 5 contemporaneidad relación del último estudio al año actual (2020).	Ningún registro	Menor a 2010	2010-2014	2015-2016	2017-2019	2020
Criterio 6 decaimiento relación del año con más registros al año actual 2020.	Ningún registro	Menor a 2010	2010-2014	2015-2016	2017-2019	2020

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los criterios tabulados se realizó la siguiente matriz de ponderación cuantitativa Tabla 11 para la preselección del marco de gestión a integrar.

Tabla 11 Matriz de preselección del marco a integrar

Marco Criterio	PMBOK	ISO 21500	CMM	OPM3	AGÍL	SPM	COBIT	PRINCE2
Pertinencia geográfica en Latinoamérica	3 pts.	1 pts.	2 pts.	0 pts.	2 pts.	1 pts.	3 pts.	3 pts.
Pertinencia geográfica nacional	3 pts.	0 pts.	1 pts.	0 pts.	4 pts.	0 pts.	2 pts.	1 pts.
Acogimiento	3 pts.	1 pts.	3 pts.	1 pts.	5 pts.	1 pts.	4 pts.	1 pts.
Acogimiento en el área de las telecomunicaciones	2 pts.	0 pts.	2 pts.	1 pts.	5 pts.	0 pts.	5 pts.	1 pts.
Contemporaneidad	5 pts.	4 pts.	5 pts.	4 pts.	5 pts.	4 pts.	5 pts.	4 pts.
Decaimiento	3 pts.	4 pts.	1 pts.	4 pts.	4 pts.	3 pts.	4 pts.	3 pts.
Puntos totales	19 pts.	10 pts.	14 pts.	10 pts.	25pts.	9 pts.	23 pts.	13 pts.

Fuente: Elaboración propia

Teniendo como resultado que PMBOK, AGÍL y COBIT son los marcos más recomendados según los criterios planteados para aplicarse en un modelo de proyectos de telecomunicaciones en la región, pero en la búsqueda de preseleccionar únicamente 2 marcos, se preselecciona por características adecuadas al modelo a diseñar el PMBOK y COBIT, por tener una mayor pertenencia geográfica en Latinoamérica, lo que le da más factibilidad al marco a nivel latinoamericano.

4.1.3 Análisis de características

En el inciso anterior se preselecciono el modelo COBIT y la guía PMBOOK, según los criterios estudiados en la bibliometría, ahora, si bien los antecedentes y la bibliometría ofrecen indicadores importantes, para dar elección al modelo a implementarse se deben tener en cuenta consideraciones más teóricas del modelo, de sus objetivos y orientaciones, razón por lo cual a partir de los datos de la tabla 3, donde se deja claro que el PMBOK está dirigido a la gestión de proyectos en un entorno controlado y reglado y el COBIT a desarrollar, investigar, hacer público y promover un marco de control de gobierno de TI actualizado y aceptado, para el acogimiento y el uso cotidiano en las empresas, lo que le da una ventaja al PMBOOK con respecto al COBIT en la implementación del modelo de gestión de proyectos que busca esta investigación.

El modelo de gestión de proyectos de telecomunicaciones en desarrollo pretende ser aplicado en proyectos generales, y no solo con orientaciones empresariales, dejando también claro que los criterios de preselección COBIT tenía una ventaja por estar orientado a la parte tecnológica, la orientación a proyectos la guía del PMBOOK lo suple y se ajusta a la implementación del TL9000 el cual también es parte del modelo de esta investigación.

4.2 Diseño del modelo

Como se determinó que se alinearan PMBOK y TL9000, se establecen las áreas de cruce y las áreas independientes mediante un estudio de características, en la búsqueda de un modelo que integra los conocimientos de la guía del PMBOK en el desarrollo del proyecto y la norma TL9000 que aporta un conjunto de lineamientos para la satisfacción de un estándar de calidad en el área de las telecomunicaciones. Por lo anterior, se tienen las siguientes consideraciones:

Primera consideración: Se considera para el desarrollo del modelo los grupos de procesos del PMBOK, desde el proceso de inicio hasta el proceso de cierre, seleccionando

únicamente 2 áreas de conocimiento la gestión de integración del proyecto y la gestión de la calidad del proyecto es decir los incisos 4 y 8, la primera por contener bases fundamentales para la formalización del proyecto, del inicio y su cierre y la segunda por ser la de interés principal al desarrollar un modelo para gestión de calidad de proyectos.

Segunda consideración: Se considera el plan de proyecto en la sección 8 (de operación) del TL9000, los cuales se vinculan a los procesos del plan de proyecto del PMBOK, ya que en el TL9000 se deja claro que se deben incluir en el plan del proyecto.

Tercera consideración: Se consideran las secciones de la 4 a la 10 del manual de requerimientos de la TL9000, considerando estas como los requerimientos exigidos en el proceso de gestión de calidad del proyecto contemplado en el estándar PMBOK.

Siguiendo el diseño del modelo se realiza una breve descripción de los lineamientos conceptuales sobre los que se soporta el modelo de gestión de calidad diseñado.

4.2.1 Grupos de procesos del PMBOK

A continuación se definen los grupos de procesos de la guía PMBOK en su sexta edición (Project Management Institute, 2017), los cuales están inmersos dentro del modelo diseñado:

- Grupo de Procesos de Inicio. Procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- Grupo de Procesos de Planificación. Procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- Grupo de Procesos de Ejecución. Procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto.

- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control. Procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo de Procesos de Cierre. Procesos llevados a cabo para completar o cerrar formalmente el proyecto, fase o contrato.

Donde en la guía del PMBOK se categorizan los procesos y su correspondencia con las áreas de conocimiento, de los que se enmarcan según las consideraciones incluir en el modelo la gestión de la integración del proyecto y la gestión de la calidad del proyecto con un total de 10 procesos como se observan en la Tabla 12.

Tabla 12 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento del PMBOK

Áreas de Conocimiento	Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Iniciación	Planificación	Ejecución	Monitoreo y Control	Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	4.1 Desarrollar el Plan de la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y controlar el trabajo 4.6 Realizar el control integrado de cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la gestión de calidad	8.2 Gestionar la calidad	8.3 Controlar la calidad	

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Consideraciones de TL 9000

Estipulados los procesos y etapas del proyecto según la guía del PMBOK, a continuación, se enuncian las consideraciones que se deben incluir en todo el plan del proyecto según el manual de requerimientos TL9000 versión 6.0 (Forum, 2016).

- a) Estructura organizativa del proyecto.
- b) Roles, responsabilidades y responsabilidades del equipo del proyecto.
- c) Roles, responsabilidades y responsabilidades de los equipos o individuos relacionados, dentro y fuera de la organización, y las interfaces entre ellos y el equipo del proyecto.

- d)** Medios para la programación, el seguimiento, la resolución de problemas y los informes de gestión.
- e)** Estimación de factores del proyecto.
- f)** Presupuestos, personal y cronogramas asociados con las actividades del proyecto.
- g)** Identificación de método (s), estándares, información documentada y herramientas a utilizar (si dichos elementos están claramente definidos como parte del modelo de ciclo de vida del producto y servicio, una referencia a ese modelo de ciclo de vida es suficiente).
- h)** Referencias a planes relacionados (por ejemplo, gestión de riesgos, desarrollo, pruebas, gestión de configuración y calidad).
- i)** Desarrollo específico del proyecto o entorno de prestación de servicios y consideraciones de recursos físicos (por ejemplo, recursos para abordar el desarrollo, documentación del usuario, pruebas, operación, herramientas de desarrollo requeridas, entorno informático seguro, espacio de laboratorio, estaciones de trabajo, etc.)
- j)** Participación del cliente, usuario y proveedor externo durante el ciclo de vida del producto y servicio (por ejemplo, revisiones conjuntas, reuniones informales y aprobaciones).
- k)** Gestión de la calidad del proyecto, incluidas las medidas de calidad adecuadas.
- l)** Referencia al diseño para los planes según sea apropiado para el ciclo de vida del producto y servicio.
- m)** Lecciones aprendidas de análisis previos posteriores al proyecto.
- n)** Requisitos de capacitación específicos del proyecto.

- o) Certificaciones requeridas (por ejemplo, certificaciones de productos y / o servicios o certificaciones técnicas de empleados).
- p) Propiedad, uso, garantía, derechos de licencia.
- q) Actividades de análisis y mejora posteriores al proyecto, incluido el análisis de la causa raíz de las lecciones aprendidas del proyecto y las acciones correctivas que se tomarán para evitar la repetición en proyectos futuros.

Por último considerando las secciones de la 4 a la 10 del Manual de Requerimientos TL9000, quienes servirán como plan de gestión de calidad dentro de la gestión de calidad del proyecto del PMBOK, los cuales se enuncian a continuación según (Ocampo, 2017b).

Sección 4: Contexto de la organización - Contiene requisitos que comprenden la comprensión de la organización y su contexto, la comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas, la determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad y el propio sistema de gestión de la calidad.

Sección 5: Liderazgo - Los temas incluyen el requisito general de la gestión, el enfoque del cliente, incluidos los métodos de comunicación y la política de calidad.

Sección 6: Planificación - Define los requisitos para las acciones para abordar los riesgos y las oportunidades; incluyendo los objetivos de calidad, la aportación de los clientes, la aportación de los proveedores y la planificación de la calidad a largo y corto plazo.

Sección 7: Apoyo - Cubre los recursos incluyendo la planificación de continuidad de negocios, personal, infraestructura y su seguridad, ambiente para el funcionamiento de procesos, monitoreo y medición de recursos, rastreabilidad de medidas y conocimiento organizacional; competencia, diversos aspectos de la formación y la cualificación del operador; conciencia de calidad; comunicación; y la información documentada.

Sección 8: Operación - Amplia información sobre planificación y control operacionales, incluyendo el modelo de ciclo de vida; requisitos para productos y servicios que abarcan la comunicación con los clientes, determinación y revisión de requisitos y cambios en los requisitos: Planificación de diseño y desarrollo incluyendo planes de proyecto, gestión de riesgos, planificación de pruebas, planificación de integración, gestión de configuración, computación de productos, medición de procesos de desarrollo, planificación de migración, diseño y los insumos, controles y productos de desarrollo; control de procesos, productos y servicios proporcionados externamente; producción y prestación de servicios, incluida la entrega, el reexamen periódico, el contenido y la frecuencia de los ensayos, la propiedad de clientes o proveedores externos: Conservación, incluidas las protecciones, envasado y etiquetado de ESD, deterioro, instalación, cambios operativos, software utilizado en la prestación de servicios, trazabilidad, protección antivirus de software, actividades posteriores a la entrega y control de cambios: Liberación de productos y servicios incluyendo documentación de inspección y prueba; y control de salidas no conformes.

Sección 9: Evaluación del desempeño - Requisitos para monitoreo, medición, análisis, evaluación y satisfacción del cliente; auditoría interna; y revisión de la gestión.

Sección 10: Mejora - Requisitos para la acción correctiva y la mejora continua.

Una vez mencionadas las bases teóricas de las consideraciones planteadas en el principio del presente inciso, se procedió a hacer un cruce de características para la integración de los lineamientos de PMBOK con TL9000, teniendo en cuenta el objetivo de desarrollar un modelo basado en PMBOK para el desarrollo del proyecto, que integra en cada grupo de procesos los requerimientos de TL9000 para la gestión de calidad de dicho proyecto, así como también todas

las consideraciones hechas por TL9000 para el plan de desarrollo de dicho proyecto, tal cual como se estipulo anteriormente.

En la Tabla 13 se describen los lineamientos del PMBOK y los incisos del manual de requerimientos de TL 9000 v.06.

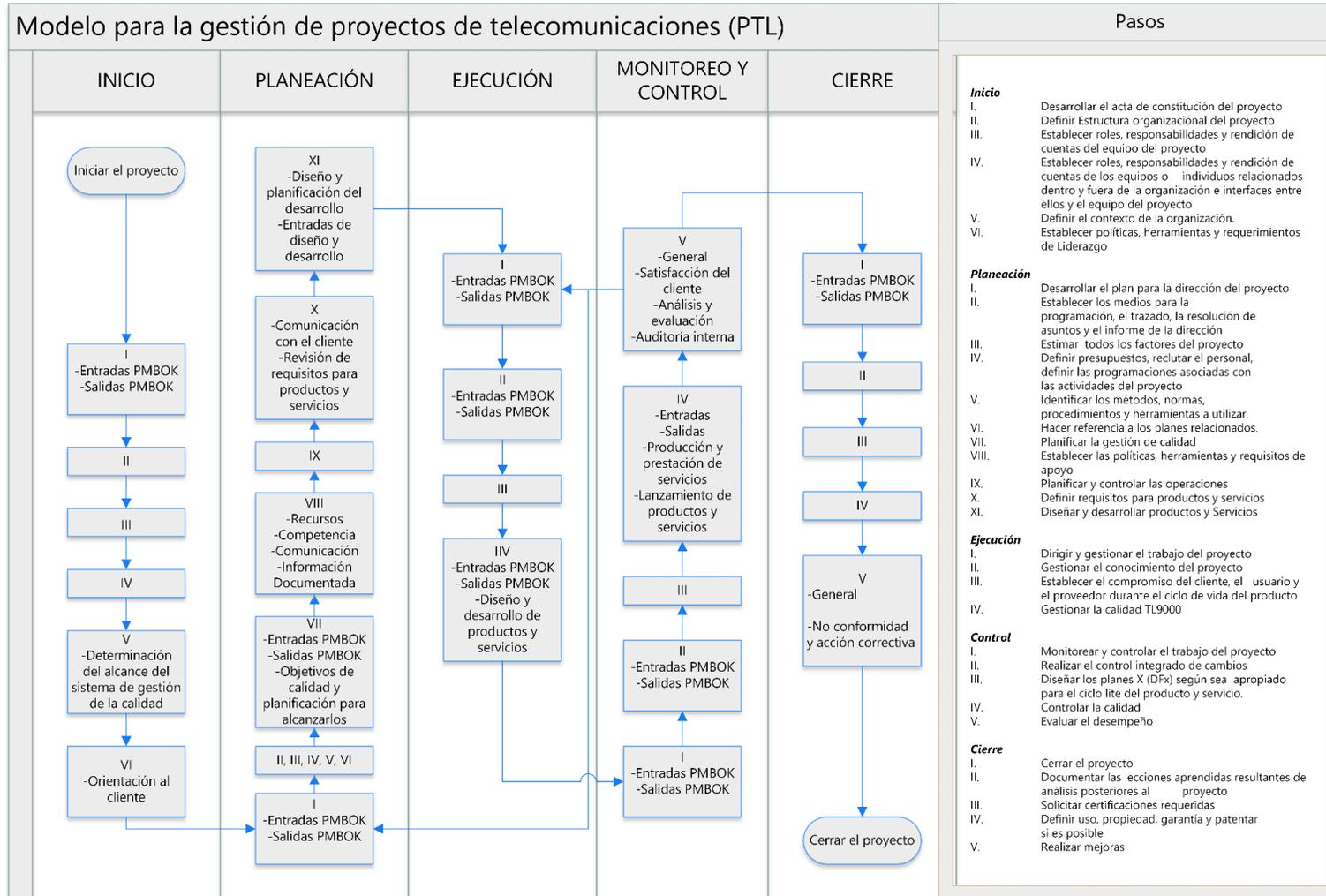
Tabla 13 Alineamiento de PMBOK con TL9000 v0.6

		Plan de Proyecto de TL9000				
		Requerimientos TL9000				
		Procesos del proyecto PMBOK				
		Inicio	Planificación	Ejecución	Monitoreo y Control	Cierre
Á R E A	4. GESTIÓN DE INTEGRACIÓN DEL PROYECTO	-Desarrollar el acta de constitución del proyecto	-Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	-Dirigir y Gestionar el trabajo del Proyecto -Gestionar el conocimiento del Proyecto	-Monitorear y controlar el trabajo del proyecto -Realizar el control integrado de cambios	-Cerrar el proyecto
		(a), (b) y (c)	(d), (e), (f), (g) y (h)	(i), (j) y (k)	(l)	(m), (n), (o), (p) y (q)
D E	8. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO		-Planificar la gestión de la calidad.	-Gestionar la calidad	-Controlar la calidad	
		4. Contexto de la organización 5. Liderazgo	6. Planificación 7. Apoyo (7.1 hasta 7.4) 8.1 planificación y control operacional 8.2 Requisitos para productos y servicios 8.3 Diseño y desarrollo de productos y servicios- hasta 8.3.3	7. apoyo (7.15- 7.5 hasta 7.5.3.2) 8.3 Diseño y desarrollo de productos y servicios- desde 8.3.4 8.4 Control de procesos, productos y servicios provistos externamente	8.5 Producción y prestación de servicios. 8.6 Lanzamiento de productos y servicios 9. Evaluación del desempeño	10. Mejora continua
C O N O C I M I E N T O						

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Identificación de características del modelo PTL

Figura 7 Diagrama de flujo del modelo PTL

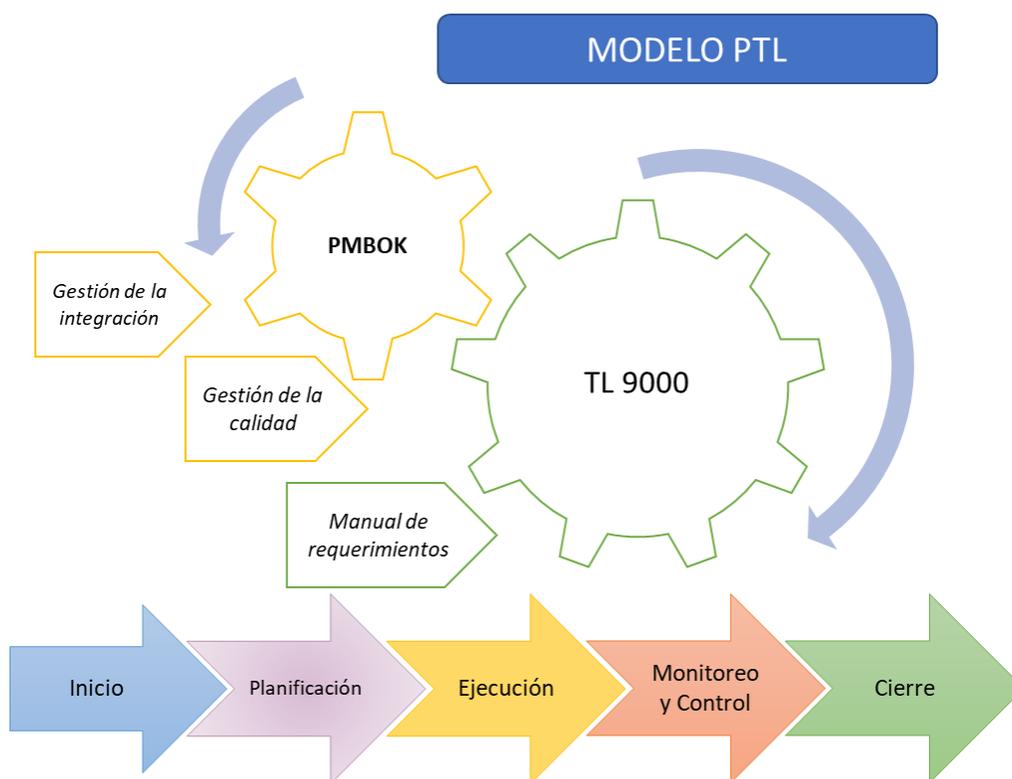


Fuente: Elaboración propia

4.3 Descripción del Modelo PTL

El modelo se compone por los lineamientos de las áreas de conocimiento de gestión de la integración del proyecto y la gestión de la calidad del proyecto que se encuentran en la guía PMBOK, y los lineamientos del manual de requerimientos de TL 9000 (figura 8). Donde el modelo planteado responde al ¿Qué se debe tener en cuenta? para cada una de los procesos de un proyecto inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre, en proyectos de telecomunicaciones.

Figura 8 Características del modelo de integración PTL

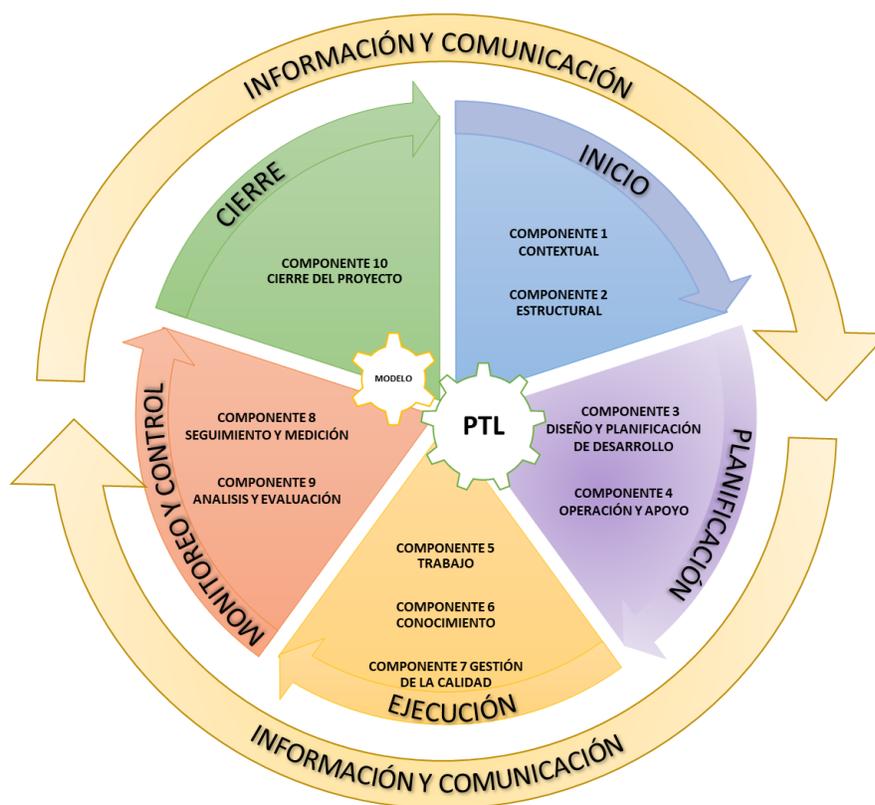


Fuente: Elaboración propia

El propósito del modelo PTL es proporcionar una serie de pasos o directrices dirigidas a gestionar un proyecto de telecomunicaciones con énfasis en la gestión de la calidad del proyecto. El modelo diseñado se estructura en componentes que son un factor esencial del proceso que, en su ordenamiento y en relación con otros componentes diseñados, conforma su estructura. La

integración de todos los componentes da lugar al modelo PTL, el componente es una parte del proceso, que para existir requiere de la presencia de todos los elementos y la definición de sus características que llevan a un entendimiento completo del modelo diseñado, las características que describen cada elemento se basan en información de la guía del PMBOK y del manual de requerimientos del TL 9000 v.06; la figura 9 detalla la estructura del modelo PTL.

Figura 9 Estructura del modelo PTL



Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Eje transversal Información y Comunicación

La información y comunicación vincula a la organización con los procesos del proyecto, facilita la ejecución de actividades, dándole a los interesados internos y externos una participación directa en el logro de los objetivos de calidad. Es un factor determinante siempre y cuando se involucre en todos los procesos del proyecto. Para su desarrollo se pueden establecer políticas, directrices y mecanismos de captura, procesamiento y generación de datos al interior y

el entorno de la organización, que procure que la información y comunicación es adecuada a las necesidades específicas de los interesados del proyecto.

Para obtener los beneficios proporcionados por la información y la comunicación, es necesarios conocer las necesidades de los clientes y de las partes interesadas, que permita identificar sus fuentes y definir una estructura para su procesamiento y socialización. Por lo cual es necesario identificar la descripción en la Tabla 14.

Tabla 14 Descripción eje transversal información y comunicación

EJE TRASVERSAL INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN			
EJE	CARACTERISTICAS	Herramientas y técnicas PMBOK	SALIDAS
Información y comunicación interna y externo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las fuentes de información externa (clientes, proveedores, otros proyectos, organizaciones, el gobierno, el público y los defensores ambientales) 2. Fuentes internas de información (manuales, informes, actas, leyes, interesados dentro del proyecto y dentro de la organización) 3. Establecer una política de comunicación que incluya: <ul style="list-style-type: none"> • Matriz de comunicaciones • Guía de comunicaciones • Procesos de comunicación (qué comunicar, cuando comunicar, a quien comunicar, como comunicar, quien comunica) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos es el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, entre otros. 2. Análisis de requisitos de comunicación sirve para determinar las necesidades de información de los interesados del proyecto. 3. Tecnología de la comunicación incluye los métodos para transferir información entre los interesados del proyecto. 4. Modelos de comunicación representan el proceso de comunicación (emisor-receptor) 5. Métodos de comunicación determina como se comparte la información entre los interesados del proyecto. 6. Habilidades interpersonales y de equipo <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de conflictos • Facilitación • Gestión de reuniones 7. Reuniones permite planificar la gestión de las comunicaciones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro de fuentes de información externa 2. Registro de fuentes de información interna 3. Política de comunicación

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Proceso de inicio

Dentro de esta etapa del proyecto se busca definir las disposiciones iniciales que se tendrán en cuenta en todo el desarrollo del proyecto, este proceso es el primer paso para describir formalmente el proyecto y el personal clave que se encargara de gestionar la calidad en todas las etapas del proyecto. La Tabla 15 describe el proceso de inicio sus entradas, características, herramientas y salidas.

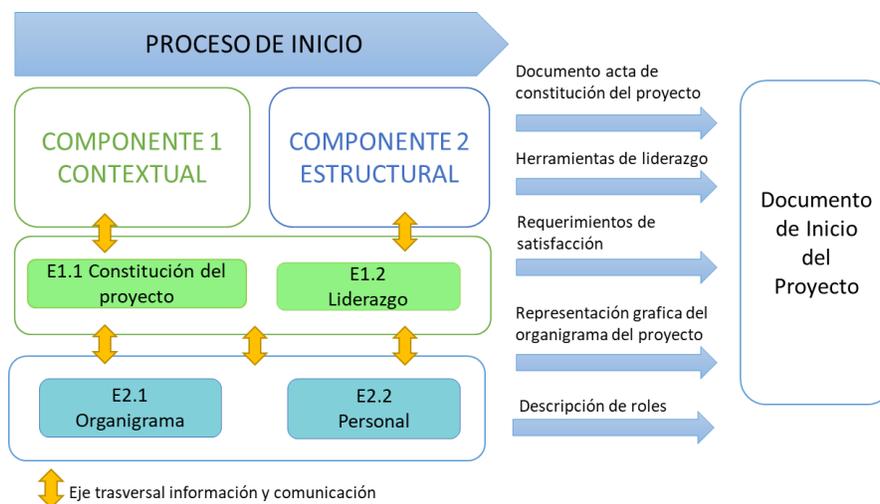
Tabla 15 Proceso de inicio del proyecto

PROCESO DE INICIO DEL PROYECTO BAJO EL ENFOQUE DE TL 9000			
TL 9000. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN Y LIDERAZGO			
ENTRADAS DEL PMBOK	CARACTERÍSTICAS TL 9000	Herramientas y técnicas PMBOK	SALIDAS (PMBOK/TL 9000)
1. Documentos de negocio 2. Caso de negocio 3. Plan de gestión de beneficios 4. Acuerdos 5. Factores ambientales de la empresa 6. Activos de los procesos de la organización	1. Comprensión del contexto externo (entorno legal, tecnológico, competitivo, de mercado, cultural, social, y económico, ya sea internacional, nacional, regional o local) 2. Comprensión del contexto interno (valores, cultura, conocimientos y el desempeño de la organización) 3. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas 4. Determinación del alcance de calidad 5. Liderazgo y compromiso 6. Enfoque al cliente 7. Política de calidad 8. Roles, responsabilidades y rendición de cuentas de los equipos o individuos relacionados dentro y fuera de la organización, y las interfaces entre ellos y el equipo.	1. Juicio de expertos es el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, entre otros. 2. Recopilación de datos: Las técnicas de recopilación de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras: <ul style="list-style-type: none"> • Tormenta de ideas • Grupos focales • Entrevistas 3. Habilidades interpersonales y de equipo <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de conflictos • Facilitación • Gestión de reuniones 4. Reuniones	1. Acta de constitución del proyecto 2. Herramientas de liderazgo 3. Requerimientos de satisfacción 4. Representación gráfica del organigrama del proyecto 5. Descripción de roles

Fuente: Elaboración propia

El inicio del proyecto está dirigido a asentar las bases que definan los principios de gestión de calidad. Es así que este proceso se estructura en 2 componentes contextual y estructural, que a su vez estos se desglosan en los elementos que lo constituyen, como se observa en la figura 10.

Figura 10 Componentes y elementos del proceso de inicio



Fuente: Elaboración propia

- **Componente 1 Contextual.**

Según el PMBOK este componente tiene como propósito establecer el conjunto de los lineamientos del proyecto tendientes a identificar, definir y coordinar las actividades iniciales y de gestión de calidad que deberán aplicarse desde el inicio del proyecto hasta su conclusión.

Según TL 9000 este componente incluye la comprensión de la organización y su contexto, la comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas, la determinación del alcance de la gestión de la calidad del proyecto; así mismo integrar la gestión del liderazgo que incluyen el requisito general de la gestión, el enfoque del cliente, incluidos los métodos de comunicación. Este componente se subdivide a su vez en 2 elementos que se denotan como E1.1 y E1.2.

E1.1 Constitución del proyecto: Este elemento es uno de los pilares del proyecto, es donde se formaliza su existencia y otorga al gestor del proyecto la autoridad para ejecutar formalmente los recursos con que dispone la organización para iniciar las actividades tendientes a ejecutar el proyecto.

Se requiere que la formulación de este elemento sea un parámetro que oriente la actuación de todos los involucrados en el desarrollo del proyecto. El producto esperado en el desarrollo de este elemento es el documento del acta de constitución del proyecto donde se establecen las características en la Tabla 16 que dan cumplimiento a los parámetros iniciales y de éxito del proyecto a ejecutar.

Tabla 16 Descripción del elemento constitución del proyecto

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E1.1 Constitución del proyecto (PMBOK/ TL 9000)	Documento del acta de constitución del proyecto	El propósito del Proyecto
		Los objetivos medibles del proyecto y los criterios de éxito asociados
		Definir el alcance de la gestión de la calidad y la política de calidad
		Los requisitos y expectativas de calidad del cliente
		La descripción de alto nivel del proyecto, los límites y los entregables clave
		El riesgo general del proyecto
		El resumen del cronograma de hitos
		Los recursos financieros preaprobados
		La lista de interesados clave
		Criterios de aceptación hitos del proyecto (es decir, en que consiste el éxito del proyecto, quien decide si el proyecto tiene éxito y quién firma la aprobación del proyecto)
		Los criterios de salida del proyecto
		Contexto externo (entorno legal, tecnológico, competitivo, de mercado, cultural, social, y económico, ya sea internacional, nacional, regional o local)
		Contexto interno (los valores, cultura, conocimientos y el desempeño de la organización)
		Acuerdos (contratos, memorandos de entendimiento, cartas de acuerdo, declaración de intención, acuerdos verbales, correos electrónicos u otros acuerdos escritos)
		El director del proyecto asignado, su responsabilidad y su nivel de autoridad.
		El nombre y el nivel de autoridad del patrocinador o de quienes autorizan el acta de constitución del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

E1.2 Liderazgo: Este elemento responde al papel de los líderes del proyecto, donde el líder que gestiona el proyecto debe demostrar que conoce a sus clientes y sus necesidades específicas, y que son capaces de equilibrarlos con su equipo de trabajo en el transcurso de todo el ciclo de vida del proyecto.

La formulación de este elemento tiene como característica establecer el estilo de liderazgo, la personalidad, habilidades y la gestión del equipo. Su contenido debe contemplar los métodos de comunicación con el cliente que generen acciones tendientes resolver problemas y mejorar los índices de satisfacción del cliente. La Tabla 17 resume las características de los elementos del componente conceptual.

Tabla 17 Descripción del elemento liderazgo

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E1.2 Liderazgo (PMBOK / TL 9000)	Herramientas de liderazgo	Establecer las políticas, herramientas y requerimientos de gestión del liderazgo en el proyecto.
		Determina las necesidades, expectativas del grado de satisfacción de los clientes a través de un método estructurado.
		Métodos de comunicación con el cliente seleccionados para compartir las expectativas de mejoras de calidad de los productos.
	Requerimientos de satisfacción	El resultado de la comunicación con el cliente debe generar acciones para resolver los problemas identificados y brindar oportunidades para mejorar la satisfacción del cliente.
		Establecer los niveles de compromiso con respecto a la calidad.

Fuente: Elaboración propia

- **Componente 2 Estructural**

Según PMBOK este componente tiene como objetivo establecer la estructura organizacional del proyecto, donde se identifiquen y analicen los factores relevantes para la organización del proyecto.

Para TL 9000 la función de este componente es la de definir las funciones de: supervisión, control, integración y toma de decisiones, así mismo integra la responsabilidad, rendición de cuentas y autoridad asignadas a cada uno de los individuos del proyecto.

Este componente se subdivide en 2 elementos que se denotan como E2.1 y E2.2.

E2.1 Organigrama del proyecto: Este elemento describe gráficamente la jerarquía de los individuos del proyecto y sus relaciones de comunicación, también incluye las características y el perfil de cada individuo dentro del proyecto. En este organigrama se establecen las competencias de todos los individuos que intervienen en el proyecto, este puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de manera general.

E2.2 Personal: Este elemento establece los roles, responsabilidades y rendición de cuentas de los equipos o individuos relacionados dentro y fuera de la organización, y las interfaces entre ellos y el equipo del proyecto.

La Tabla 18 resume los elementos del componente estructural, así mismo sus productos esperados y las características.

Tabla 18 Descripción de los elementos del componente estructural

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERÍSTICAS
E2.1 Organigrama del proyecto (PMBOK)	Representación gráfica del organigrama del proyecto	Establecer perfiles y características de cada uno de los individuos del proyecto
		Niveles de jerarquía de los individuos del proyecto
		Establecer relaciones de comunicación entre los individuos del proyecto
		Métodos de comunicación
E2.2 Personal (PMBOK/ TL9000)	Descripción de roles	Establecer el nombres y objetivos de cada rol
		Definir responsabilidades y funciones de cada rol
		Definir niveles de autoridad de cada individuo del proyecto
		Definir a quien reporta y a quien supervisa
		Incluir los requisitos de cada rol (conocimientos, habilidades, experiencia, otros requisitos especiales)

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Proceso de planificación de la calidad

Esta etapa del proyecto fundamenta los procesos requeridos para planificar, desarrollar y gestionar la calidad de un proyecto en su conjunto; este proceso debe establecer los procesos y planes tendientes a determinar el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto. La Tabla 19 describe el proceso de planificación sus entradas, características, herramientas y salidas.

Tabla 19 Proceso de planificación de calidad

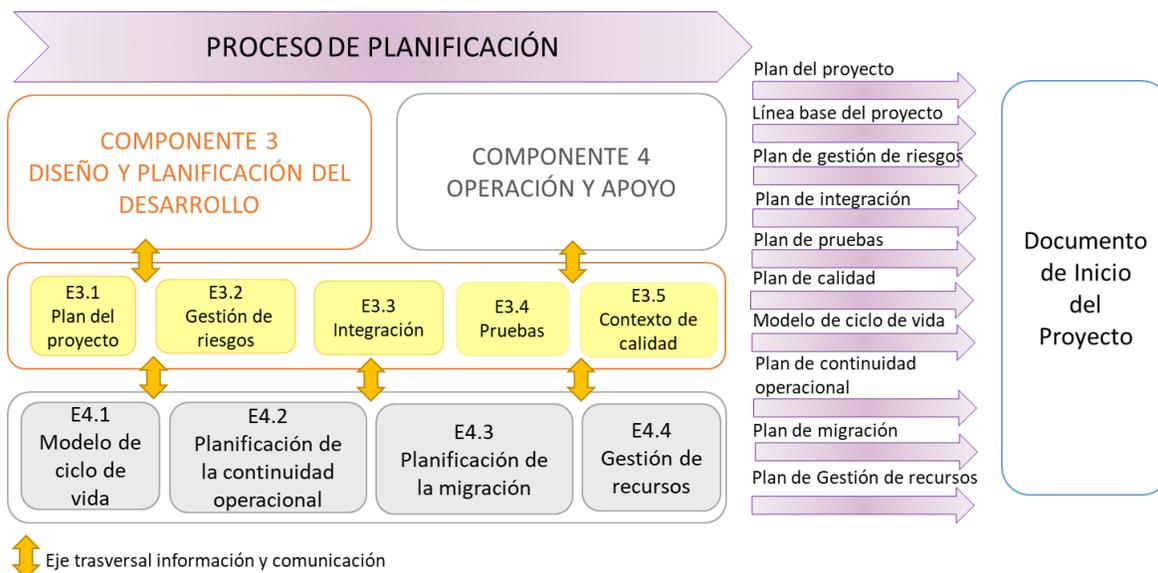
PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO BAJO EL ENFOQUE DE TL 9000			
TL 9000. PLANIFICACIÓN, APOYO Y OPERACIÓN			
ENTRADAS	CARACTERÍSTICAS TL 9000	Herramientas y técnicas PMBOK	SALIDAS (PMBOK/TL 9000)
<ol style="list-style-type: none"> Acta de constitución del proyecto Herramientas y requerimientos de liderazgo Representación gráfica del organigrama del proyecto Descripción de roles Factores ambientales de la empresa Activos de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> Acciones para abordar riesgos y oportunidades (evitar riesgos, asumir riesgos para perseguir una oportunidad, eliminar la fuente de riesgo, cambiar la probabilidad o las consecuencias, compartir el riesgo, o mantener riesgos mediante decisiones informadas) Objetivos de calidad y planificación (que se va a hacer, que recursos se requerirán, quien será responsable, cuando se finalizara, como se evaluarán los resultados, entrada del cliente, información del proveedor externo) Planificación de cambios (propósitos y consecuencias potenciales, disponibilidad de recursos, la asignación o reasignación de responsabilidades y autoridades) 	<ol style="list-style-type: none"> Juicio de expertos es el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, entre otros. Recopilación de datos: Las técnicas de recopilación de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras: <ul style="list-style-type: none"> Tormenta de ideas Grupos focales Entrevistas 	<ol style="list-style-type: none"> Plan del proyecto Línea base del proyecto Plan de gestión de riesgos Plan de integración Plan de pruebas Plan de gestión de calidad Modelo del ciclo de vida del producto Plan de continuidad operacional Plan de migración Plan de gestión de recursos

PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO BAJO EL ENFOQUE DE TL 9000			
TL 9000. PLANIFICACIÓN, APOYO Y OPERACIÓN			
ENTRADAS	CARACTERÍSTICAS TL 9000	Herramientas y técnicas PMBOK	SALIDAS (PMBOK/TL 9000)
	<p>4. Recursos de apoyo (recursos internos, proveedores externos, personas e infraestructura)</p> <p>5. Planificación y control operacional (modelo del ciclo de vida del producto)</p> <p>6. Requisitos para productos (comunicación con el cliente, determinación de requisitos, revisión de requisitos, cambios en requisitos)</p> <p>7. Diseño y desarrollo de productos (plan del proyecto, plan de gestión de riesgos, rastreabilidad de requisitos, planificación de prueba, planificación de integración, plan de migración, medición de calidad)</p>	<p>3. Habilidades interpersonales y de equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de conflicto • Facilitación • Gestión de reuniones <p>4. Reuniones sirven para discutir y abordar los asuntos pertinentes del proyecto durante la dirección y gestión del trabajo del proyecto.</p>	

Fuente: Elaboración propia

Este proceso se estructura en 2 componentes diseño y planificación del desarrollo, y operación y apoyo (figura 11), cada uno se desglosa en los elementos que describen cada componente.

Figura 11 Componentes y elementos del proceso de planificación de la calidad



Fuente: Elaboración propia

- **Componente 3 diseño y planificación del desarrollo.**

Este componente tiene como objetivo desarrollar el plan del proyecto, que ofrece como beneficio un documento que defina la base para todo el trabajo del proyecto y el modo en el que se desarrollara. Dentro de este componente TL 9000 define las actividades de planificación del proyecto de la organización que deben basarse en el modelo de ciclo de vida del producto, además se definen los requisitos para las acciones donde se abordan los riesgos y las oportunidades, incluyendo el contexto de calidad; los elementos de este componente se denotan con E3.1, E3.2, E3.4, E3.5 y se describen a continuación.

E3.1 Plan del proyecto: Este elemento define el qué, cuándo y por quien, se realizan las tareas del proyecto. Este plan se desarrolla una vez se han reunido los criterios de inicio del proyecto, el plan del proyecto debe ser elaborado teniendo en cuenta cada una de las actividades

a realizarse en cada etapa, es así que este elemento es uno de los más detallados dentro de la elaboración del proyecto. Para describir las características de este plan y sus productos esperados observar la Tabla 20.

Tabla 20 Descripción del elemento plan del proyecto

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E3.1 Plan del proyecto (PMBOK/ TL 9000)	Documento del plan del proyecto	Lineamientos iniciales del acta de constitución del proyecto
		Objetivos de calidad
		Acciones para abordar riesgos y oportunidades
		Estructura del equipo del proyecto
		Métodos para solicitar y considerar la información del cliente para las actividades de planificación de la calidad.
		Métodos para solicitar y considerar la información del proveedor externo para las actividades de planificación de la calidad.
		Estimación de factores del proyecto: ciclo de tiempo, servicio al cliente, entrenamiento, tamaño, complejidad, cambios en los requisitos, esfuerzo, personal, cronogramas, costo, calidad, confiabilidad y productividad.
		Descripción del modelo del ciclo de vida del proyecto.
		Definir presupuestos, reclutar personal y cronogramas asociados con las actividades del proyecto.
		Medios para la programación, el seguimiento, la resolución de problemas y los informes de gestión de calidad.
		Planificación de cambios (propósito de los cambios y sus consecuencias potenciales, disponibilidad de recursos, asignación o reasignación de responsabilidades y autoridades)
		Referencias a planes relacionados (gestión de riesgos, pruebas, integración y gestión de calidad).
	Línea base del proyecto	Línea base del alcance de la calidad
		Línea base del cronograma
		Línea base de costos

Fuente: Elaboración propia

E3.2 Gestión de riesgos: Desarrollar y documentar un plan para la identificación, el análisis y el control de los riesgos del proyecto que puedan afectar el costo, la programación, la calidad o el rendimiento del proyecto. La gestión de riesgos debe realizarse durante todas las fases de desarrollo y puede incluir, según el alcance y la complejidad del proyecto las características que se detallan a continuación en la Tabla 21.

Tabla 21 Descripción del elemento de gestión de riesgos

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E3.2 Gestión de riesgos (TL 9000)	Documento del plan de gestión de riesgos	Definir las fuentes de riesgo, las categorías y prioridades.
		Identificación de características significativas o críticas y modos de falla, incluida la experiencia del cliente
		Definición de los parámetros de riesgo (por ejemplo, probabilidad de ocurrencia, gravedad del impacto) que se utilizarán para determinar las prioridades de riesgo y los mecanismos de puntuación que se utilizarán
		Establecer como se gestionarán los riesgos (herramientas que se utilizarán, acciones para reducir el riesgo, estrategias de mitigación, requisitos de supervisión y presentación de informes)
		Mecanismo para capturar y aplicar las lecciones aprendidas.
		Entrenamiento, tamaño, complejidad, cambios en los requisitos, esfuerzo, personal, cronogramas, costo, calidad, confiabilidad y productividad.

Fuente: Elaboración propia

E3.3 Integración: El plan determina el conjunto de métodos que permiten integrar el hardware, el software y/o los componentes del servicio para garantizar que interactúen según lo diseñado. El plan incluirá las siguientes características Tabla 22.

Tabla 22 Descripción del elemento de integración

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E3.3 Integración (TL 9000)	Documento del plan de integración	Métodos de integración e información documentada
		Identificación y alcance de las actividades de integración
		Roles y responsabilidades para la etapa de integración
		Herramientas usadas para la realización de la integración
		Calendario para realizar las actividades de integración
		Requisitos de prueba

Fuente: Elaboración propia

E3.4 Pruebas: El plan describe todas estrategias y escenarios de prueba de los entregables del proyecto. En la Tabla 23 se detallan las características del plan de pruebas.

Tabla 23 Descripción del elemento de pruebas

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E3.4 Pruebas (TL 9000)	Documento del plan de pruebas	Alcance de la prueba (característica, integración, sistema, aceptación, campo)
		Tipos de pruebas que se van a realizar (por ejemplo, funcional, límite, usabilidad, rendimiento, regresión, interoperabilidad, estrés)
		Matriz de trazabilidad de los requisitos (definir como se trazara la ruta de seguimiento de requisitos durante el ciclo de vida del producto del proyecto)
		Entorno de prueba (por ejemplo, relevancia para el entorno del cliente, uso operativo)
		Cobertura de la prueba (grado en que una prueba verifica los requisitos del producto, a veces expresados como un porcentaje de los requisitos probados)
		Conjunto de pruebas, casos de prueba repetibles (por ejemplo, entradas, salidas, criterios de prueba) y planes de prueba documentados
		Uso de pruebas externas (funcionales, calificación, resistencia)
		Programación de pruebas Periódicas (analizar periódicamente para evaluar la calidad del producto del proyecto para continuar cumpliendo con los requisitos de diseño)
		Método (s) para informar y resolver defectos.
		Requisitos de prueba del cliente
Criterios de salida predefinidos (Resultados esperados)		

Fuente: Elaboración propia

E3.5 Contexto de calidad: Este elemento incluye los objetivos de calidad, la aportación de los clientes, la aportación de los proveedores y la planificación de la calidad a largo y corto plazo. El beneficio del plan de calidad es proporcionar una guía y dirección sobre cómo se gestionará y verificará la calidad a lo largo del proyecto. El plan incluirá las siguientes características Tabla 24.

Tabla 24 Descripción del elemento contexto de calidad

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E3.5 Contexto de calidad (PMBOK/ TL 9000)	Documento del plan de calidad	Estándares de calidad que serán utilizados por el proyecto
		Objetivos de calidad del proyecto
		Definir roles y responsabilidades en cuanto a calidad
		Definir requisitos de: <ul style="list-style-type: none"> • Calidad y fiabilidad. • Funciones y capacidades de los productos del proyecto • Seguridad, medio ambiente y sostenibilidad. • Instalabilidad, usabilidad, interoperabilidad y mantenibilidad • Restricciones de diseño • Requisitos de prueba • Recursos informáticos del producto del proyecto • Lecciones aprendidas • Proceso de adquisición • Gestión y desarrollo del rendimiento del proveedor externo
		Lista de entregables y procesos del proyecto sujetos a revisión de la calidad
		Actividades de control de calidad y de gestión de calidad previstas en el proyecto
		Herramientas de calidad que se utilizaran para el proyecto
		Gestión de la configuración (actividades, herramientas y métodos)
		Programa de Capacitaciones (de calidad, calidad avanzada, funcionales y técnicos)
		Métodos para seleccionar e informar las medidas de calidad del proceso de diseño y desarrollo apropiadas para el proyecto. Las medidas deben cubrir las áreas del cronograma del proyecto (transición de fase del ciclo de vida o monitoreo de hitos), ejecución de prueba y monitoreo de defectos de fase de prueba.
Principales procedimientos pertinentes para el proyecto, tales como abordar la no conformidad, procedimientos de acciones correctivas y procedimientos de mejora continua.		

Fuente: Elaboración propia

- **Componente 4 Operación y Apoyo**

Este componente comprende la planificación y control operacional, incluidas las políticas, lineamientos y requisitos de apoyo, cubre los recursos incluyendo el modelo de ciclo de vida del producto del proyecto, plan para la continuidad operacional, plan de migración y la gestión de los recursos, los elementos de este componente se denotan como E4.1, E4.2, E4.3 y E4.4 los cuales se describen a continuación.

E4.1 Modelo de ciclo de vida: Este elemento incluye la información documentada que cubra el ciclo de vida del producto(s) del proyecto. La información documentada debe incluir, según corresponda, los procesos, actividades y tareas involucradas en el concepto, definición, desarrollo, introducción, producción, operación, mantenimiento, seguridad y eliminación de productos. Las características de este elemento se resumen en la Tabla 25.

Tabla 25 Descripción del elemento modelo de ciclo de vida

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E4.1 Modelo de ciclo de vida (TL 9000)	Documento del modelo de ciclo de vida del producto del proyecto	Definir las fases de inicio del producto (su desarrollo e introducción)
		Herramientas de producción del producto
		Prácticas de sostenibilidad.
		Métodos para la identificación y análisis de riesgos y vulnerabilidades de seguridad para productos a lo largo de su ciclo de vida.
		Matriz de trazabilidad requisitos (documentar como se rastreará el cumplimiento de los requisitos a través del diseño y la prueba del producto del proyecto)
		Cronograma de actividades y tareas de entregables del producto.
		Planificación del fin de la vida útil del producto del proyecto (soporte total o parcial después de un cierto período de tiempo, archivo de productos y, responsabilidad por cualquier problema de soporte residual futuro).
		Eliminación ecológicamente responsable y el tratamiento adecuado al final de la vida útil.

Fuente: Elaboración propia

E4.2 Planificación de continuidad operacional: Este elemento se basa en establecer y mantener un plan documentado para la continuidad de las operaciones, la recuperación de desastres, la infraestructura y la restauración de la seguridad en el desarrollo del proyecto (Tabla 26). Los planes de continuidad deben incluir, como mínimo, la gestión de crisis, la recuperación de desastres y la tecnología de la información. Los planes de continuidad del proyecto se evaluarán periódicamente para evaluar su eficacia y se revisarán con los niveles adecuados de gestión.

Los tipos de capacidades de recuperación incluyen a quién se le notifica, en qué circunstancias se les notifica, quién tiene la autoridad para actuar y quién coordinará los pasos descritos en el plan.

Tabla 26 Descripción del elemento planificación de la continuidad operacional

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E4.2 Planificación de continuidad operacional (TL 9000)	Documento del plan de continuidad operacional	Indicaciones de la gestión de crisis
		Directrices para la recuperación de desastres
		Herramientas de recuperación de la tecnología e información
		Cronograma de evaluación
		Notificación de recuperación (a quien se le notifica, en qué circunstancias se les notifica)
		Roles y responsabilidades (quien tiene autoridad de actuar, quien coordina)

Fuente: Elaboración propia

E4.3 Planificación de la migración: Desarrollar y documentar un plan de migración cuando se planifica migrar un sistema, hardware o producto de software a un nuevo entorno operativo. El entorno operativo se compone de hardware, software o sistemas de los que depende el producto. Los nuevos entornos operativos de software incluyen actualizaciones del sistema operativo, la base de datos o la pila de protocolos de comunicaciones. Los ejemplos de cambios para entornos operativos de hardware nuevo, incluyen el uso de paquetes de circuitos existentes en bastidores nuevos o con nuevos controladores, o la actualización del hardware de la computadora. Tanto la migración de la plataforma de hardware como la de software podrían afectar los componentes o sistemas de hardware o software, por lo que los planes de migración deben cubrir todas las posibilidades. La Tabla 27 describe las características a continuación.

Tabla 27 Descripción del elemento planificación de la migración

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E4.2 Planificación de la	Documento del plan de	Análisis de requisitos y definición de migración (entorno operativo)

migración (TL 9000)	migración	Herramientas de migración (hardware, software y sistemas)
		Gestión de la configuración (actividades, herramientas y métodos)
		Ejecución y verificación de la migración
		Herramientas de apoyo al viejo entorno en el futuro
		Protección de datos
		Requisitos reglamentarios y contractuales

Fuente: Elaboración propia

E4.4 Gestión de recursos: Este elemento incluye la información para proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del proyecto y del ciclo de vida del producto. Las características de la gestión de recursos se describen en la Tabla 28.

Tabla 28 Descripción del elemento gestión de recursos

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E4.3 Gestión de recursos (TL 9000)	Documento del Plan de gestión de recursos	Definir las capacidades y limitaciones de los recursos internos (personal e infraestructura) existentes en la organización
		Realizar una lista con los recursos que se necesita obtener de proveedores externos
		Requerimientos de personas necesarias para operar y controlar la calidad
		Determinar la infraestructura necesaria para lograr la conformidad del producto del proyecto
		Estructura de desglose de recursos
		Ambiente operacional (factores ambientales, humanos y físicos)

Fuente: Elaboración propia

4.3.4 Proceso de ejecución de la calidad

En este proceso se realizan las actividades para completar el trabajo definido en el plan del proyecto, así mismo integra el conocimiento y la gestión de calidad, a fin de satisfacer los requisitos del proyecto; la Tabla 29 resume las entradas, características, herramientas y salidas del proceso.

Tabla 29 Proceso de ejecución de calidad

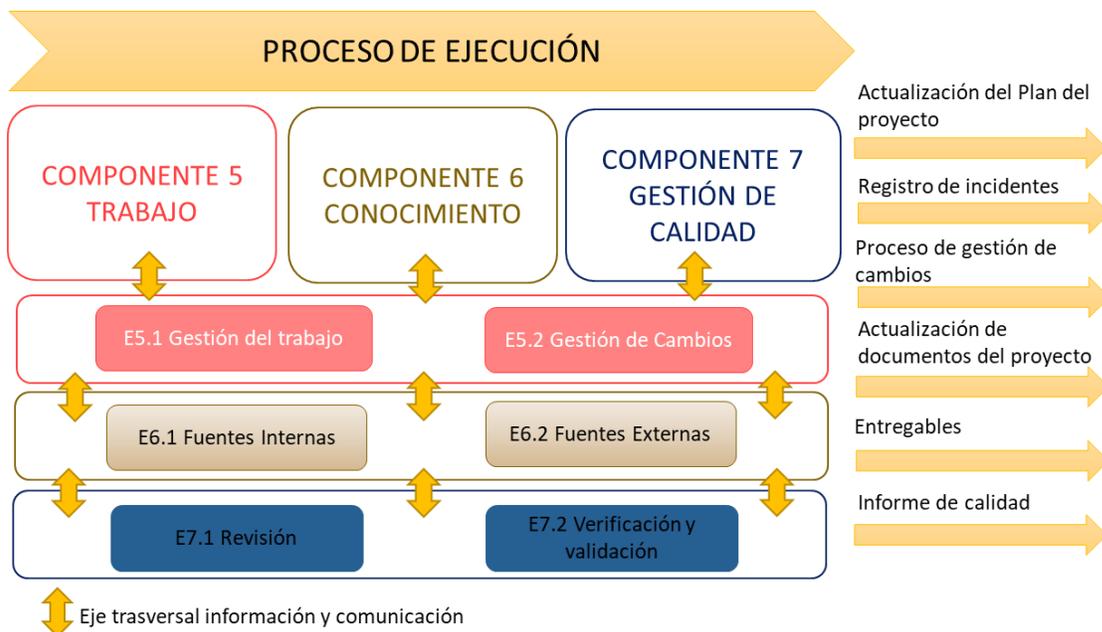
PROCESO DE EJECUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO BAJO EL ENFOQUE DE TL 9000			
TL 9000. CONOCIMIENTO, COMPETENCIA, COMPROMISO Y GESTIÓN			
ENTRADAS	CARACTERÍSTICAS TL 9000	Herramientas y técnicas PMBOK	SALIDAS (PMBOK/TL 9000)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan del proyecto 2. Documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de cambios • Registro de lecciones aprendidas • Modelo del ciclo de vida del producto del proyecto • Comunicaciones del proyecto. • Línea base del proyecto • Matriz de trazabilidad de Requisitos • Plan de riesgos • Asignaciones del equipo del proyecto • Estructura de desglose de recursos • Plan de pruebas • Registro de interesados • Plan de calidad • Plan de pruebas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimientos de fuentes internas (propiedad intelectual, conocimientos basados en experiencia, lecciones aprendidas). 2. Conocimiento de fuentes externas (normas, conferencias, recopilación de conocimientos de clientes y proveedores externos). 3. Comunicación con el cliente (proporcionar información de los productos, tratar consultas, contratos, cambios, obtener retroalimentación de los clientes incluyendo quejas, acciones de contingencias). 4. Comunicación de oportunidades formativas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos es el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, entre otros. 2. Sistema de información para la dirección de proyectos proporciona acceso a herramientas de software informático. 3. Habilidades interpersonales y de equipo <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de conflictos • Facilitación • Gestión de reuniones 4. Reuniones sirven para discutir y abordar los asuntos pertinentes del proyecto durante la dirección y gestión del trabajo del proyecto. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualización del plan del proyecto 2. Registro de incidentes 3. Proceso de gestión de cambios 4. Actualización de documentos del proyecto 5. Entregables 6. Informe de calidad

PROCESO DE EJECUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO BAJO EL ENFOQUE DE TL 9000			
TL 9000. CONOCIMIENTO, COMPETENCIA, COMPROMISO Y GESTIÓN			
ENTRADAS	CARACTERÍSTICAS TL 9000	Herramientas y técnicas PMBOK	SALIDAS (PMBOK/TL 9000)
3. Solicitudes de cambio 4. Lista de Entregables 5. Factores ambientales, físicos y humanos de la empresa	5. Compromiso del personal con la gestión de la calidad (toma de conciencia). 6. Revisión de requisitos para los productos 7. Cambios en los requisitos para los productos (información documentada y comunicación al personal de los requisitos modificados) 8. Proceso de gestión de cambios (requisitos y cambios del diseño) 9. Desarrollo específico del proyecto o entorno de prestación de servicios y consideraciones de recursos físicos 10. Participación del cliente, usuario y proveedor externo durante el ciclo de vida del producto 11. Gestión de la calidad del proyecto, incluidas las medidas de calidad adecuadas	5. Gestión del conocimiento (creación de relaciones de trabajo, comunidades de práctica, reuniones, aprendizaje por observación, foros de discusión, seminarios, conferencias, narraciones, gestión de creatividad, capacitación) 6. Gestión de la información 7. Recopilación de datos las técnicas de recopilación de datos que pueden utilizarse para este proceso 8. Análisis de datos 9. Toma de decisiones 10. Inspección 11. Pruebas/evaluaciones de productos 12. Representación de datos 13. Auditorías 14. Diseño para X (DfX) es un conjunto de guías técnicas que se pueden aplicar durante el diseño de un producto con miras a la optimización de un aspecto específico del diseño 15. Resolución de problemas 16. Métodos de mejora de la calidad	

Fuente: Elaboración propia

Este proceso se estructura en 3 componentes Trabajo, conocimiento y gestión de calidad (figura 12), cada uno se desglosa en los elementos que describen cada componente.

Figura 12 Componentes y elementos del proceso de ejecución de la calidad



Fuente: Elaboración propia

- **Componente 5 Trabajo**

Este componente comprende liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan del proyecto e implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto, incluye los datos del desempeño, el registro de incidentes, las solicitudes de cambio y la actualización de los documentos del proyecto. Los elementos de este componente se denotan como E5.1, E5.2, E5.3 y E5.4, se describen a continuación.

E5.1 Gestión del trabajo: Este elemento resume las actividades del cronograma de trabajo, los indicadores de desempeño, el registro de incidentes. Las características de este elemento se resumen en la Tabla 30.

Tabla 30 Descripción elemento de desempeño

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E5.1 Gestión del trabajo (PMBOK/TL 9000)	Actualización del plan del proyecto, plan de calidad, gestión de recursos, plan de pruebas.	Cronograma de trabajo (fechas reales de actividades comienzo y finalización, estado de los entregables)
		Cronograma de capacitación (temas, herramientas, cumplimiento)
		Indicadores de desempeño
		Registro de reasignación de las personas empleadas actualmente, o la contratación o subcontratación de personas competentes.
	Registro de incidentes	Registro de incidentes (tipo de incidente, quien plantea el incidente y cuando, descripción, prioridad, asignación del personal a dar respuesta, fecha de resolución, estado y solución final)

Fuente: Elaboración propia

E5.2 Gestión de cambios: Este elemento es usado para modificar cualquier documento, entregable o línea base. Cuando se detectan problemas durante la ejecución del trabajo del proyecto, se pueden presentar solicitudes de cambio que pueden modificar las políticas o los procedimientos del proyecto, el alcance de calidad proyecto o del producto, el costo o el presupuesto del proyecto, el cronograma del proyecto o la calidad del proyecto o los resultados del producto.

Se requiere un proceso de gestión de cambios durante todo el ciclo de vida del producto, los controles dentro de ese proceso pueden depender de la etapa del ciclo de vida. Por ejemplo, durante el diseño, la organización necesita la capacidad de reaccionar a los requisitos de los clientes que cambian rápidamente y aprovechar las tecnologías emergentes con un enfoque global, proceso de gestión de cambio sensible. Después de la disponibilidad general, el alcance del proceso de gestión de cambios considera cómo los cambios en la operación y mantenimiento de productos y servicios y la base instalada impactan en la comunidad de partes interesadas. La consideración incluye calidad, confiabilidad e intención funcional. Las características de este elemento se resumen en la Tabla 31.

Tabla 31 Descripción del elemento gestión de cambios

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E5.2 Gestión de cambios (PMBOK/ TL 9000)	Proceso de gestión de cambios	<p>Establecer un proceso de gestión de cambios (mantener información documentada para garantizar que todos los requisitos y cambios de diseño, que pueden surgir en cualquier momento durante el ciclo de vida del producto del proyecto, se gestionen y rastreen de manera sistemática y oportuna a la etapa del ciclo de vida del proyecto)</p> <p>En la gestión de cambios incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de impacto, incluido el impacto en el alcance, los recursos y el cronograma. • Planificación • Implementación • Prueba • Documentación o registro • Comunicación • Revisión y aprobación
	Actualización del plan del proyecto y documentos del proyecto	Revisión de cambios (asegurarse de que los cambios que afecten negativamente las condiciones mutuamente acordadas de calidad, confiabilidad e intención funcional se revisen con el cliente antes de la aprobación)
	Actualización del plan del proyecto y documentos del proyecto	Informes a clientes (informar a los clientes de los cambios del diseño afecten los compromisos contractuales)
	Actualización del plan del proyecto y documentos del proyecto	Gestión de la configuración de resolución de problemas (el sistema de gestión de configuración rastrea las soluciones a los problemas e incorpora esas soluciones en futuras revisiones.)
	Actualización del plan del proyecto y documentos del proyecto	Cambios de componentes (garantizar que las sustituciones o cambios de materiales o componentes no afecten negativamente la conformidad con los requisitos o el rendimiento del producto / servicio)
	Actualización del plan del proyecto y documentos del proyecto	Actualizaciones en los elementos formalmente controlados del proyecto (lista de actividades, registro de lecciones aprendidas, documentación de requisitos, registro de riesgos, registro de interesados) para reflejar ideas o contenidos que se han modificado o añadido

Fuente: Elaboración propia

- **Componente 6 Conocimiento**

Este componente comprende el proceso de utilizar el conocimiento existente y crear nuevo conocimiento para alcanzar los objetivos del proyecto y contribuir al aprendizaje organizacional. Se debe determinar los conocimientos necesarios para la operación de cada proceso del proyecto y para lograr la conformidad del o los productos del proyecto, estos conocimientos deben mantenerse y ponerse a disposición en la medida que sean necesarios.

Cuando se abordan las necesidades y tendencias cambiantes, la organización debe considerar sus conocimientos actuales y determinar cómo adquirir o acceder a los conocimientos adicionales necesarios y a las actualizaciones requeridas. Los elementos de este componente se denotan como E6.1 y E6.2, los cuales se describen a continuación.

E6.1 Fuentes Internas: Este elemento se caracteriza por ser conocimientos específicos que la organización adquiere generalmente con la experiencia, que se utiliza y se comparte para lograr los objetivos de la organización. Las características de este elemento se resumen en la Tabla 32.

Tabla 32 Descripción del elemento fuentes internas

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E6.1 Fuentes Internas (PMBOK/ TL 9000)	Actualización del plan del proyecto y documentos del proyecto	Propiedad intelectual
		Conocimientos adquiridos con la experiencia
		Capturar lecciones aprendidas de los fracasos y de proyectos de éxito
		Capturar y compartir conocimientos y experiencia no documentados
		Resultados de mejoras en los procesos, productos y servicios
		Herramientas y técnicas de captura de conocimiento (comunidades de práctica, reuniones aprendizaje por observación, foros de discusión, seminarios y conferencias, talleres, técnicas de creatividad e innovación, capacitación)
		Actualizaciones en los elementos formalmente controlados del proyecto (registro de lecciones aprendidas, registro de riesgos, registro de interesados) para reflejar ideas o contenidos que se han modificado o añadido

Fuente: Elaboración propia

E6.2 Fuentes Externas: Este elemento se caracteriza por ser conocimiento que se adquiere por medio del entendimiento y la recopilación de conocimientos provenientes de clientes o proveedores externos. Las características de este elemento se resumen en la Tabla 33.

Tabla 33 Descripción del elemento fuentes externas

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E6.2 Fuentes Externas (PMBOK/ TL 9000)	Actualización del plan del proyecto y documentos del proyecto	Conocimiento adquirido de normas, academia, conferencias
		Aprovechar las habilidades, experiencia y los conocimientos proporcionados por el QuEST Forum
		Capturar conocimientos y experiencia de clientes y proveedores externos
		Herramientas y técnicas de captura de conocimiento (entrevistas, reuniones aprendizaje, por observación, foros de discusión)
		Actualizaciones en los elementos formalmente controlados del proyecto (registro de lecciones aprendidas, registro de riesgos, registro de interesados) para reflejar ideas o contenidos que se han modificado o añadido

Fuente: Elaboración propia

- **Componente 7 Gestión de calidad**

Este componente comprende el proceso de convertir el plan de calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización, se incluyen acciones y actividades de revisión de requisitos, la validación y verificación de las etapas del proyecto que se definieron en el plan de calidad y en el modelo del ciclo de vida del producto del proyecto.

Los elementos de este componente se denotan como E7.1 y E7.2, los cuales se describen a continuación.

E7.1 Revisión de calidad: Este elemento se relaciona con la revisión de requisitos para productos, establecer y mantener métodos y actividades para la revisión del plan del proyecto y el plan de calidad, en el que se aborden las características definidas en la Tabla 34.

Tabla 34 Descripción del elemento revisión de calidad

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E7.1 Revisión de calidad (TL 9000)	Actualización del plan del proyecto, plan de calidad y documentos del proyecto	Criterios de aceptación de productos y servicios y proceso de revisión de criterios.
		Revisión de la matriz de trazabilidad de requisitos
		Método(s) para manejar los problemas detectados después de la aceptación del producto y servicio, incluidas las quejas de los clientes.
		Plan(es) para la eliminación y / o corrección de no conformidades después del período de garantía aplicable o durante el período del contrato de mantenimiento del producto y servicio.
		Revisiones para evaluar el componente de diseño y planificación del desarrollo.
		Identificación de riesgos y posibles contingencias.
	Informe de calidad	Protección adecuada de la información privada.
		La responsabilidad de la organización con respecto al trabajo subcontratado.
		Revisión del cronograma de actividades y de los entregables del ciclo de vida del producto del proyecto.
		Actividades llevadas a cabo por el cliente, incluido el papel del cliente en los requisitos, especificaciones y aceptación.
		Revisión y ajustes de las líneas base del proyecto.
		Revisión de las instalaciones, herramientas y elementos de software que debe proporcionar el cliente.

Fuente: Elaboración propia

E7.2 Verificación y validación: En este elemento se tiene en cuenta las actividades de verificación y validación de los entregables del proyecto por parte del cliente, donde se verifica el cumplimiento de los requisitos de calidad que se enmarcaron en el plan de calidad del proyecto. Las características de este elemento están definidas en la Tabla 35.

Tabla 35 Descripción del elemento verificación y validación de calidad

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E7.2 Verificación y validación de calidad (TL 9000)	Actualización del plan del proyecto, plan de calidad, plan de pruebas y documentos del proyecto	Actividades de participación del cliente, usuario y proveedor externo durante el ciclo de vida del producto
	Entregables e informe de calidad	Actividades de ejecución de pruebas planteadas en el plan de pruebas, incluir <ul style="list-style-type: none"> Pruebas de esfuerzo: Confirmar los márgenes de diseño, probar el producto del proyecto en condiciones de estrés, que incluyen, entre otras condiciones de entrada fuera de límite e inválidas, simulaciones de alto volumen y carga máxima, y errores operativos.

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E7.2 Verificación y validación de calidad (TL 9000)	Actualización del plan del proyecto, plan de calidad, plan de pruebas y documentos del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones anormales: Probar el o los productos para confirmar la operación esperada en condiciones anormales, que deben incluir, según corresponda <ol style="list-style-type: none"> a) fallas de hardware, b) fallas de software, c) errores de operaciones, administración, mantenimiento y aprovisionamiento (OAM & P), d) sobrecargar el tráfico, e) entrada inválida del usuario, y recuperación del sistema de una interrupción <p>Prueba del sistema: Cada entregable del producto debe someterse a una prueba del sistema de acuerdo con el plan de prueba.</p> <p>Documentación de inspección y prueba</p> <p>Verificar la documentación del cliente y / o usuario para los entregables de productos.</p> <p>Entregables, mantener información documentada para garantizar la entrega del o los productos del proyecto. La información que se entrega al cliente debe incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información del producto, cronograma de entregas • Descripción detallada de las características del producto del proyecto, incluidos los cambios incorporados. • Avisos sobre cambios actuales o planificados a los términos contractuales.
	Entregables e informe de calidad	<p>Verificación de los planes de apoyo y ajustes necesarios</p> <p>Validación del proceso de adquisición</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los requisitos de productos y servicios están claramente definidos. • Los riesgos se entienden y gestionan. • Se establecen criterios de calificación. • Se establecen criterios de aceptación. • Se siguen los lineamientos contractuales. • Los derechos de propiedad, uso, propiedad, garantía y licencia se cumplen. • Se planea el soporte futuro para productos y servicios • La gestión y supervisión continua de la base de suministro está en su lugar. <p>Actividades de gestión y desarrollo del rendimiento del proveedor externo, realizar un seguimiento del rendimiento de calidad del proveedor externo y se proporciona retroalimentación a los proveedores externos para impulsar la mejora continua, por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encuestas. • Cuestionarios de proveedores externos. • Educación y capacitación de proveedores externos con respecto al cumplimiento de las normas.

Fuente: Elaboración propia

4.3.5 Proceso de monitoreo y control de la calidad

En este proceso se busca hacer seguimiento, revisar e informar el avance general del proyecto, monitorear y controlar el trabajo del proyecto, el control de cambios, monitorear y registrar los resultados de la ejecución de la gestión de calidad en miras de evaluar el desempeño y la satisfacción del cliente; la Tabla 36 resume las entradas, características, herramientas y salidas del proceso.

Tabla 36 Proceso de monitoreo y control de calidad

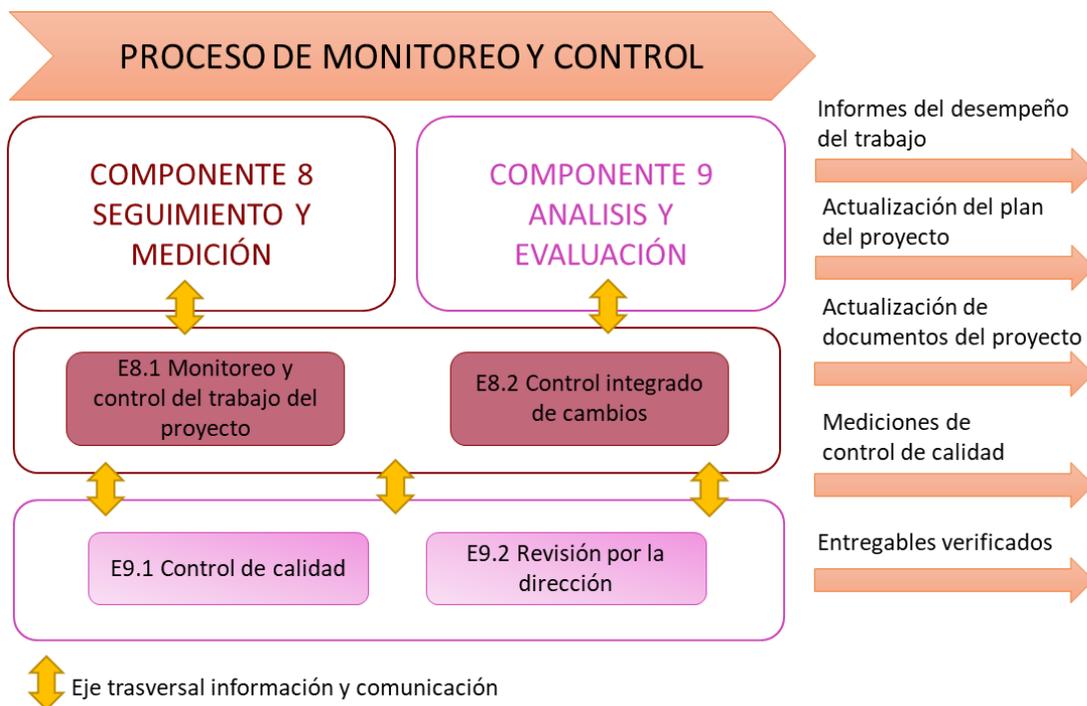
PROCESO DE MONITOREO Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL PROYECTO BAJO EL ENFOQUE DE TL 9000			
TL 9000. SEGIMIENTO, MEDICIÓN, ANALISIS Y EVALUACIÓN			
ENTRADAS	CARACTERISTICAS TL 9000	Herramientas y técnicas PMBOK	SALIDAS (PMBOK/TL 9000)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan del proyecto 2. Plan de calidad 3. Plan de pruebas 4. Documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Proceso de gestión de cambios • Registro de lecciones aprendidas • Registro de incidentes • Modelo del ciclo de vida del producto del proyecto • Línea base del proyecto • Plan de riesgos • Asignaciones del equipo del proyecto • Estructura de desglose de recursos • Acuerdos • Informes de calidad 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisiones para evaluar la capacidad de los resultados del diseño y desarrollo para cumplir los requisitos. 2. Actividades de verificación para asegurar que las salidas del diseño y desarrollo cumplen con los requisitos del cliente. 3. Actividades de validación para asegurar que los entregables del producto (s) del proyecto satisfacen los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto. 4. Acciones necesarias sobre los problemas determinados durante las revisiones, o las actividades de verificación y validación. 5. Información documentada de las actividades 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos es el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, entre otros. 2. Análisis de datos 3. Toma de decisiones 4. Inspección 5. Pruebas y evaluaciones de productos 6. Herramientas de control de cambios 7. Representación de datos 8. Reuniones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informes de desempeño del trabajo 2. Actualización del plan del proyecto y plan de calidad 3. Actualización de documentos del proyecto 4. Mediciones de control de calidad 5. Entregables verificados

PROCESO DE MONITOREO Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL PROYECTO BAJO EL ENFOQUE DE TL 9000			
TL 9000. SEGUIMIENTO, MEDICIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN			
ENTRADAS	CARACTERÍSTICAS TL 9000	Herramientas y técnicas PMBOK	SALIDAS (PMBOK/TL 9000)
	<ul style="list-style-type: none"> 6. Criterios para la evaluación, la selección, el seguimiento y desempeño y la reevaluación de proveedores externos 7. Métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación para asegurar resultados válidos. 8. Mediciones de calidad del proceso desarrollo 9. Seguimiento de las percepciones de los clientes del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas 10. Analizar y evaluar los datos e información apropiados que surgen por el seguimiento y la medición. 11. Auditoría Interna 12. Revisión del patrocinador o quienes autorizaron el proyecto 		

Fuente: Elaboración propia

Este proceso se estructura en 2 componentes el de seguimiento y medición, y el otro componente es análisis y evaluación (figura 13), cada uno se desglosa en los elementos que describen cada componente.

Figura 13 Componentes y elementos del proceso de monitoreo y control de la calidad



Fuente: Elaboración propia

- **Componente 8 Seguimiento y Medición**

Este componente comprende los métodos de seguimiento y medición que se realizan en el transcurso del proyecto, que aseguren resultados válidos del ciclo de vida del producto del proyecto, dentro de este componente se incluyen el monitoreo y control del trabajo del proyecto, la satisfacción del cliente y la integración de cambios. Los elementos de este componente se denotan como E8.1 y E8.2, se describen a continuación.

E8.1 Monitoreo y control del trabajo del proyecto: Este elemento resume el seguimiento e informe del avance del proyecto, integra el informe del desempeño del proyecto,

la evaluación de riesgos individuales del proyecto, monitoreo de la implementación de los cambios. Las características de este elemento se resumen en la Tabla 37.

Tabla 37 Descripción del elemento monitoreo y control del trabajo del proyecto

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E8.1 Monitoreo y control del trabajo del proyecto (PMBOK/ TL 9000)	Informes de desempeño del trabajo	Actividades de seguimiento y medición en las etapas del proyecto para verificar que se cumplen los criterios de aceptación para los productos del proyecto
		Uso de recursos y entornos adecuados para el ciclo de vida del producto del proyecto
		Designación de personas competentes incluyendo la calificación requerida
		Acciones para prevenir errores humanos
		Identificar el estado de los entregables del proyecto para asegurar la conformidad de los productos
		Identificar, verificar, proteger y salvaguardar la propiedad de los clientes o de los proveedores externos suministrados para su utilización o incorporación dentro de los productos
	Actualización del plan del proyecto y documentos del proyecto	Inspección o actividad de prueba realizada durante la producción, operación, mantenimiento y eliminación de productos
		Documentación de pruebas
		Control de salidas no conformes (corrección, separación, contención, devolución o suspensión de la provisión de productos, información al cliente)
	Mediciones de calidad	Informe de salidas no conformes (descripción de la no conformidad, descripción de las acciones tomadas, concesiones obtenidas, autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad)
		Mediciones del proceso (las mediciones clave del proceso que impactan la conformidad con los requisitos deben tener objetivos específicos o límites de control establecidos. Cuando no se logran los resultados planificados, se deben tomar medidas correctivas, según corresponda)
	Revisión de datos de satisfacción de clientes (encuestas, retroalimentación del cliente sobre productos, reuniones con los clientes, informes)	

Fuente: Elaboración propia

E8.2 Control integrado de cambios: Este elemento se basa en revisar todas las solicitudes de cambio, aprobar y gestionar los cambios a entregables, a documentos del proyecto y al plan del proyecto, y comunicar las decisiones que aseguren la continuidad en la conformidad con los requisitos. Las características de este elemento se resumen en la Tabla 38.

Tabla 38 Descripción del elemento control integrado de cambios

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E8.2 Control integrado de cambios (PMBOK/ TL 9000)	Actualización del plan del proyecto y documentos del proyecto	Documentar las revisiones de solicitudes de cambios, las personas que autorizan los cambios, y cualquier acción que surja de la revisión.
		Comunicar los cambios que afecten el ciclo de vida del producto.
		Registrar las solicitudes de cambio en el registro de cambios del proceso de gestión de cambios.
		Actualizar el documento de registro de cambios.

Fuente: Elaboración propia

- **Componente 9 Análisis y Evaluación**

Este componente comprende el análisis y evaluación de los datos e información que surgen del componente de seguimiento y medición. Incluye los métodos para analizar los datos y las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades, el desempeño del plan de calidad y el grado de satisfacción del cliente. Los elementos de este componente se denotan como E9.1 y E9.2, se describen a continuación.

E9.1 Control de calidad: Este elemento es una síntesis del análisis de los datos e información que surgieron del seguimiento y la medición de las actividades del proyecto. En este elemento se monitorean y registran los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad para evaluar el desempeño y asegurar el cumplimiento de los requisitos del cliente sean completas y correctas. Las características de este elemento se resumen en la Tabla 39.

Tabla 39 Descripción del elemento control de calidad

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E9.1 Control de calidad (PMBOK/ TL 9000)	Actualización del plan del proyecto y documentos del proyecto	Evaluar: <ul style="list-style-type: none"> • La conformidad de los productos • El grado de satisfacción del cliente • El desempeño y la eficacia del plan de calidad • La eficacia de las acciones tomadas para abordar riesgos y oportunidades • El desempeño de los proveedores externos • La necesidad de mejoras en el plan de calidad
		Recopilar las mediciones de calidad
	Mediciones de control de calidad	Evaluación de las salidas no conformes se realizará de manera regular y definida, y los resultados se utilizarán como insumo para la acción correctiva y la mejora continua.
		Datos de rendimiento incluidos los problemas no encontrados (NTF) para productos que pueden utilizarse para ayudar a identificar la causa y la frecuencia de fracaso.
		Control de no conformidades y acciones correctivas (corregir, prevenir o reducir efectos no deseados)
		Evaluación de sostenibilidad
		Estado de las métricas de calidad
		Evaluación de calidad de los entregables del ciclo de vida del producto
Mejorar el desempeño y la eficacia del plan de calidad		

Fuente: Elaboración propia

E9.2 Revisión por la dirección: Este elemento contempla la realización de revisiones y auditorias por la dirección de la organización, la dirección se encarga de revisar el plan del proyecto y el plan de calidad a intervalos planificados, para asegurar la adecuación, eficacia y alineación continua con la dirección estratégica de la organización. Las características de este elemento se resumen en la Tabla 40.

Tabla 40 Descripción del elemento revisión por la dirección

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E9.2 Revisión por la dirección (TL 9000)	Actualización del plan de calidad	Listado de acciones de las revisiones por la dirección previas (auditorías internas)
		Información sobre el desempeño y la eficacia del plan de calidad (satisfacción del cliente, retroalimentación de las partes interesadas, grado en el que se han logrado los objetivos de calidad, desempeño y conformidad de los productos, las no conformidades y acciones correctivas, resultados de seguimiento y medición, resultados de las auditorías, el desempeño de proveedores externos)
	Entregable verificados	Entregables verificados (ciclo de vida del producto)
		Adecuación de los recursos del proyecto
		La eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades
		Las oportunidades de mejora y resolución de problemas
		Los cambios en el plan de calidad necesarios según la auditoría (acciones necesarias para cumplir los requisitos del cliente y aumentar la satisfacción)
		Documentación de los resultados de las revisiones por la dirección.

Fuente: Elaboración propia

4.3.6 Proceso de cierre

Es el proceso de finalizar todas las actividades del proyecto, durante el cierre, el director del proyecto revisará el plan del proyecto asegurándose que todo el trabajo del proyecto está completo y de que el proyecto ha alcanzado los objetivos de calidad, igualmente se consideran los resultados del componente 9 análisis y evaluación para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua. La Tabla 41 resume las entradas, características, herramientas y salidas del proceso.

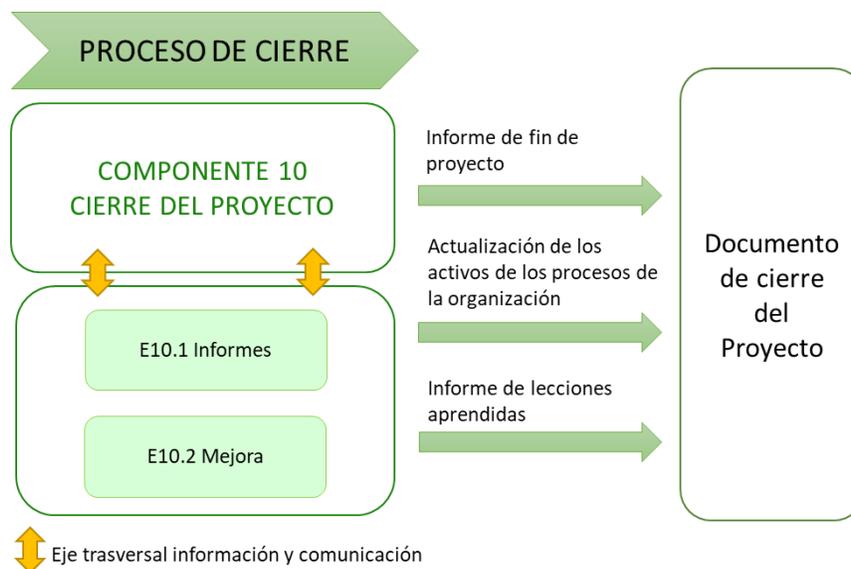
Tabla 41 Proceso de cierre

PROCESO CIERRE DEL PROYECTO BAJO EL ENFOQUE DE TL 9000			
TL 9000. MEJORA CONTINUA			
ENTRADAS	CARACTERISTICAS TL 9000	Herramientas y técnicas PMBOK	SALIDAS (PMBOK/TL 9000)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Documento de inicio del proyecto 2. Documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Proceso de gestión de cambios • Registro de lecciones aprendidas • Registro de incidentes • Modelo del ciclo de vida del producto del proyecto • Línea base del proyecto • Informes de calidad • Acuerdos • Documentación de requisitos • Registro de riesgos • Modelo del ciclo de vida del producto 3. Entregables aceptados 4. Activos de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Necesidades u oportunidades de mejora (innovación) 2. Mejorar el desempeño y la eficacia del plan de calidad 3. Confirmar que el cliente está de acuerdo con los entregables aceptados 4. Establecer acciones requeridas después del cierre del proyecto 5. Documentar las lecciones aprendidas resultantes de análisis posteriores al proyecto 6. Comparar los resultados para determinar lecciones aprendidas y de mejora que sirvan de referencia en futuros proyectos. 7. Definir uso, propiedad, garantía y patentar si es posible 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos es el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, entre otros. 2. Análisis de datos (documentos, regresión, tendencias, variación) 3. Reuniones (sirven para confirmar los entregables han sido aceptados, validar criterios de salida, cumplimiento de contratos, satisfacción de interesados, recopilar lecciones aprendidas, conocimientos e información del proyecto) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informe de lecciones aprendidas 2. Informe de fin de proyecto 3. Actualización de los activos de los procesos de la organización (documentos del proyecto, documentos operativos y de apoyo, documentos de cierre)

Fuente: Elaboración propia

Este proceso se estructura en un único componente cierre del proyecto (figura 14), este componente se desglosa en los elementos E10.1 y E10.2 y se describen a continuación.

Figura 14 Componentes y elementos del proceso de cierre



Fuente: Elaboración propia

E10.1 Informes: Este elemento aborda los informes en relación a la conclusión del proyecto recogiendo las lecciones aprendidas, aquí se compara los objetivos de calidad con lo que se ha conseguido, o hasta qué punto se han cumplido los estándares de calidad a lo largo del proyecto. Las características de este elemento se resumen en la Tabla 42.

Tabla 42 Descripción del elemento informe

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E10.1 Informes (PMBOK/ TL9000)	Informe del fin del proyecto	Es un resumen del desempeño del trabajo del proyecto
	Informe de lecciones aprendidas	Incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Una descripción en forma resumida del proyecto • Los objetivos de alcance de calidad y los criterios usados para evaluarlos y evidencia de que se han cumplido • Los objetivos de calidad, los criterios para evaluar la calidad del producto. • Informe de costos • Informe de validación de pruebas del producto final entregado • Objetivos del cronograma incluyendo los • resultados alcanzados
	Actualización de los activos de los procesos de la organización	

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E10.1 Informes (PMBOK/ TL9000)	Informe del fin del proyecto	Un resumen de riesgos o incidentes encontrados en el proyecto y como fueron abordados
	Informe de lecciones aprendidas	Confirmar que el cliente está de acuerdo con los entregables aceptados
		Actualización de los activos de la organización: <ul style="list-style-type: none"> • Documentos del proyecto • Documentos operativos y de apoyo • Documentos de cierre • Definir uso, propiedad, garantía y patentar si es posible
	Actualización de los activos de los procesos de la organización	Registro de las lecciones aprendidas y el conocimiento adquirido a lo largo del proyecto

Fuente: Elaboración propia

E10.2 Mejora: Este elemento integra las acciones para seleccionar las oportunidades de mejora, donde se consideran las necesidades y expectativas futuras que aumenten los niveles de satisfacción del cliente y eficacia en proyectos futuros. Las características de este elemento se describen en la Tabla 43 a continuación.

Tabla 43 Descripción del elemento mejora

ELEMENTOS	PRODUCTOS ESPERADO	CARACTERISTICAS
E10.1 Mejora (TL9000)	Informe de lecciones aprendidas	Necesidades u oportunidades de mejora (innovación)
		Acciones para mejorar el desempeño y la eficacia del plan de calidad
		Establecer acciones requeridas después del cierre del proyecto
		Documentar las lecciones aprendidas resultantes de análisis posteriores al proyecto
		Comparar los resultados para determinar lecciones aprendidas y de mejora que sirvan de referencia en futuros proyectos.

Fuente: Elaboración propia

5. Validación

5.1 Contexto del proceso de validación

El proceso de validación por expertos se enmarca metodológicamente dentro de la fase 3 empírica del diseño metodológico de la investigación, en el cual se recolectan los datos y se preparan para su análisis.

La validación mediante juicio de expertos “consiste, básicamente, en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto” (Cabero Almenara & Llorente Cejudo, 2020), esta técnica es usada como indicador de validez del contenido del objeto a evaluar. En cuanto a la selección del número de expertos depende de aspectos como la facilidad para acceder a ellos o la posibilidad de conocer expertos suficientes sobre la temática objeto de la investigación a partir de los cuales se infiere su adecuación y pertinencia para su actividad de experto. Una herramienta usada para determinar los criterios de selección de expertos es el biograma donde se elabora una biografía del experto en función de sus respuestas sobre aspectos de su trayectoria como, por ejemplo, años de experiencia y formación, investigaciones o acciones formativas, conocimiento del objeto de estudio, se seleccionan como expertos para el proceso de validación.

5.2 Selección de expertos

En este proceso como fuente de recolección de información se usó como herramienta la encuesta semi estructurada, se usa un formulario de 8 preguntas abiertas y cerradas (Anexo 1) usando la plataforma Google Form a fin de determinar el perfil de los expertos, su experiencia y formación, seguidamente se solicitó a egresados del programa de ingeniería en telecomunicaciones de la Universidad de Pamplona que por medio del formulario virtual

participaran de la encuesta a fin de determinar la muestra considerando las respuestas de cada participante.

Las características más representativas para la selección de la muestra se muestran a continuación.

1. Criterios de selección de la muestra:

Figura 15 Experiencia en el desarrollo de proyectos

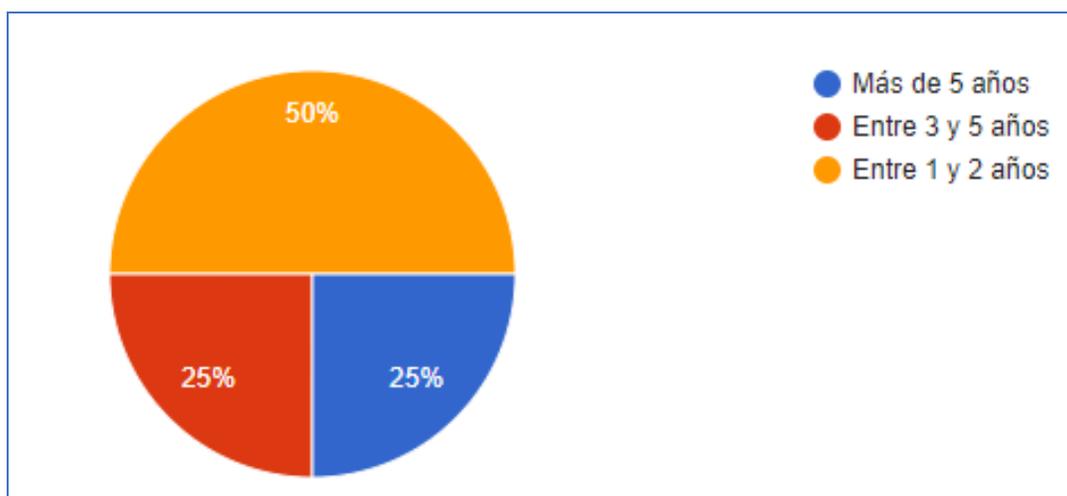


Figura 16 Estudio o certificado en gestión de proyectos

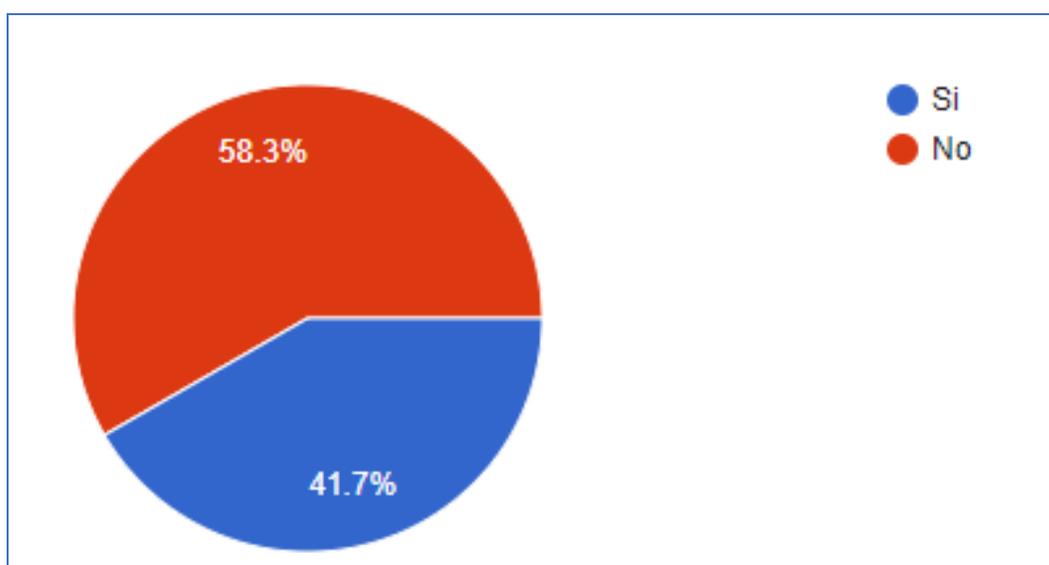


Figura 17 Tipo de proyecto de telecomunicaciones

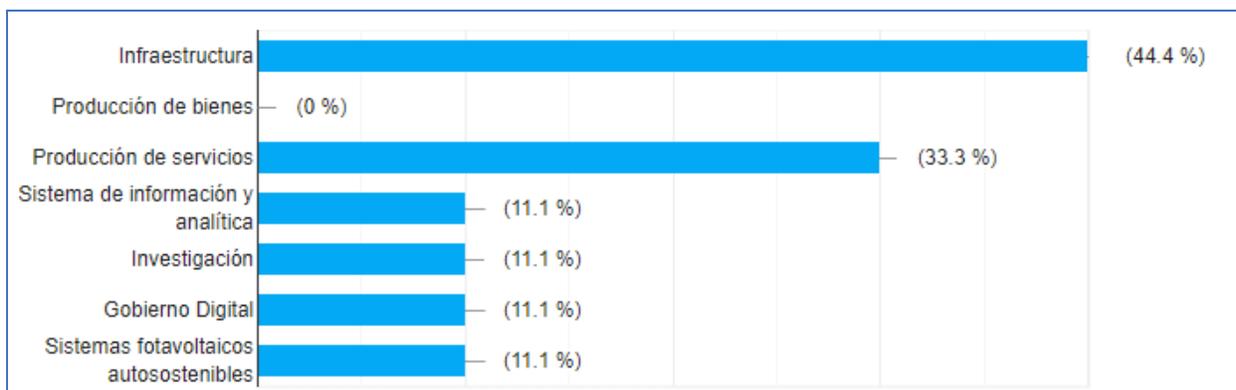
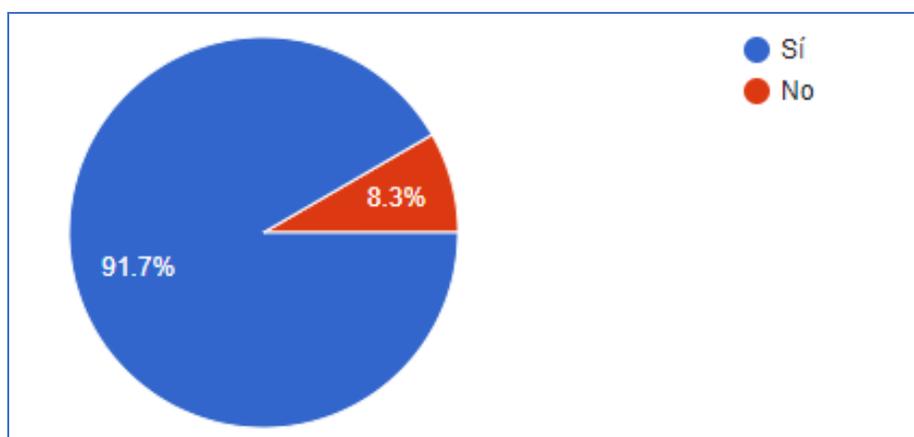


Figura 18 Aplicación de normas de calidad en proyectos



2. **Selección de expertos:** Usando las anteriores estadísticas se procedió a preseleccionar del grupo de expertos encuestados los que mayor experiencia en el área de las telecomunicaciones poseía, y su disposición en participar en el proceso de validación del modelo objeto de la presente investigación.
3. **Expertos:** Para la validación se cuenta con la participación de 3 ingenieros con la experticia y conocimientos en el área que integra el modelo diseñado en la investigación.

5.3 Descripción del instrumento

Para la evaluación del modelo, se usa como instrumento una matriz de valoración ponderada (Anexo 3) o también llamada rúbrica, el cual permite otorgar un peso diferente a cada

uno de los criterios de evaluación de acuerdo con su impacto, profundidad y complejidad. La matriz de valoración ponderada está estructurada de la siguiente forma:

1. Presenta un eje vertical donde se enlistan los criterios que se van a evaluar y se divide en dos: Las características y subcaracterística.
2. Presenta un eje horizontal con la máxima ponderación, la descripción por aplicar en cada criterio, si se evalúa o no el criterio, el puntaje del evaluador y las observaciones.

A continuación, se describen en la Tabla 44 los criterios seleccionados que se denominan características y sus respectivos indicadores llamados subcaracterística.

Tabla 44 Criterios de valoración

Características	Subcaracterística
<i>Funcionabilidad</i>	Genérico y amplio para el sector de las Telecomunicaciones
	Gestión por etapas del proyecto
	Control de apertura, cierre y entregables
<i>Usabilidad</i>	Facilidad de comprensión y tiempo de aprendizaje
	Facilidad de aplicación
	Terminología
	Ayuda y Documentación
	Integración adecuada del PMBOK y la TL9000 no dificulta la implementación
	Apariencia de la estructura del modelo
<i>Adaptabilidad</i>	Fácil integración en el sector de las telecomunicaciones
	Coexistencia con otras normas
	Productividad
	Medición de la satisfacción
<i>Manteniabilidad del modelo en el tiempo</i>	Es susceptible a la mejora continua
	Es susceptible a la actualización
<i>Requerimientos técnicos</i>	Capacidad de control de la gestión del proyecto
	Eficiencia en la gestión del proyecto
	Flexibilidad
	Implementación del modelo a nivel Técnico
<i>Pertenencia al sector de las telecomunicaciones</i>	Aborda terminología aplicable al sector de las telecomunicaciones
	Gestión documental pertinente al PMBOK y a la TL 9000

Fuente: Elaboración propia

Cada uno de los indicadores llamados subcaracterística tienen unos descriptores que ayudan a la comprensión del criterio a evaluar Tabla 45.

Tabla 45 Descripción de criterios

ITEM	SUB CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
1	Genérico y amplio para el sector de las Telecomunicaciones	El modelo PTL presenta una descripción detallada de aspectos alineados al sector de las telecomunicaciones en especial a proyectos
2	Gestión por etapas del proyecto	El modelo PTL en su estructura está claramente identificadas las características aplicadas a cada etapa de un proyecto
3	Control de apertura, cierre y entregables	El modelo PTL dentro de sus etapas de inicio y cierre describe claramente que se debe tener en cuenta a la hora de dar apertura y cierre a un proyecto de telecomunicaciones
4	Facilidad de comprensión y tiempo de aprendizaje	El modelo PTL posee un estructura de fácil comprensión y permite un alto grado de entendimiento
5	Facilidad de aplicación	El modelo PTL por su detalle es de fácil adopción en proyectos de infraestructura de telecomunicaciones
6	Terminología	El modelo PTL presenta una terminología adecuada en la descripción de cada etapa del proceso del proyecto y es pertinente a proyectos de infraestructura de telecomunicaciones
7	Ayuda y Documentación	La documentación presente en el modelo PTL sirve de ayuda al planteamiento de un proyecto en el sector telecomunicaciones
8	integración adecuada del PMBOK y la TL9000 no dificulta la implementación	El modelo PTL integra a la guía del PMBOK la norma TL 9000 de una forma detallada, la cual facilita su implementación en el desarrollo de proyectos de infraestructura de telecomunicaciones
9	Apariencia de la estructura del modelo	La estructura del modelo PTL posee una apariencia adecuada y estéticamente comprensible
10	Es susceptible a la mejora continua	El modelo PTL permite que dentro de sus procesos se integre la mejora continua a sus componentes y elementos
11	Es susceptible a la actualización	El diseño del modelo PTL permite que con el tiempo sean adoptadas nuevas características dentro de cada proceso del proyecto
12	PTL es integrable fácilmente a los diferentes sectores de las Telecomunicaciones	Las características del modelo PTL permite que sea fácilmente aplicable a diferentes proyectos de telecomunicaciones.
13	Coexistencia con otras normas y modelos	El modelo PTL al momento de ser implantado con otras normas o modelo no genera conflictos, es de fácil adaptación e integración
14	Productividad	El modelo PTL y el alineamiento de características únicas para proyectos de telecomunicaciones permite que al usarlo se aumente la productividad dentro de la ejecución del proyecto
15	Medición de la Satisfacción	El modelo PTL presenta dentro de sus lineamientos la medición de la satisfacción del cliente.

16	Capacidad de control de la gestión del proyecto	Dentro de cada una de las etapas del proyecto los componentes del modelo PTL permiten realizar un control de cómo se gestiona el proyecto
17	Eficiencia en la gestión del proyecto	El modelo PTL como está estructurado permite que sean planteadas actividades eficientes de gestión del proyecto en todos sus procesos
18	Flexibilidad	El modelo PTL permite manejar una flexibilidad en cuanto al manejo de los elementos del proyecto permite adecuarlos y moldearlos a las necesidades del proyecto
19	Implementación del modelo a nivel Técnico	El modelo PTL permite una implementación a nivel técnico en proyectos de telecomunicaciones, ya que aborda detalladamente los lineamientos aplicados a proyectos del sector
20	Aborda terminología aplicable al sector de las telecomunicaciones	La descripción de cada una de las etapas del modelo PTL, aborda terminología pertinente y acorde a las necesidades del sector en específico, aplicables a proyectos de telecomunicaciones
21	Gestión documental pertinente al PMBOK y a la TL 9000	En cada una de las características descritas en el modelo PTL alineadas con la guía PMBOK y la norma TL 9000, permiten crear y mantener una gestión documental acorde a las necesidades de un proyecto de telecomunicaciones

Fuente: Elaboración propia

Para asignar los pesos de ponderación de cada subcaracterística se evalúan de acuerdo a su nivel impacto, profundidad y complejidad en una matriz de priorización donde 10 es el valor máximo y 1 el valor mínimo obteniendo el total ponderado de cada subcaracterística, los resultados se aprecian en la tabla 46.

Tabla 46 Pesos ponderados por criterios de priorización

ITEM	CRITERIO	IMPACTO	PROFUNDIDAD	COMPLEJIDAD	TOTAL PONDERADO
	Peso				
1	4	4	4	0	8
2	2	2	2	0	4
3	4	4	3	1	8
4	2	2	2	1	5
5	2	2	2	1	5
6	1	1	2	2	5
7	3	3	3	2	8
8	4	4	4	2	10
9	4	4	4	2	10
10	2	2	2	1	5
11	4	4	4	2	10
12	4	4	4	2	10
13	2	2	2	0	4
14	2	2	2	0	4
15	2	2	2	0	4
16	3	3	2	2	7

CRITERIO ITEM	IMPACTO	PROFUNDIDAD	COMPLEJIDAD	TOTAL PONDERADO
Peso	1-4	1-4	0-2	10
17	2	2	0	4
18	3	1	1	5
19	2	2	1	5
20	4	4	2	10
21	4	4	2	10

Fuente: Elaboración propia

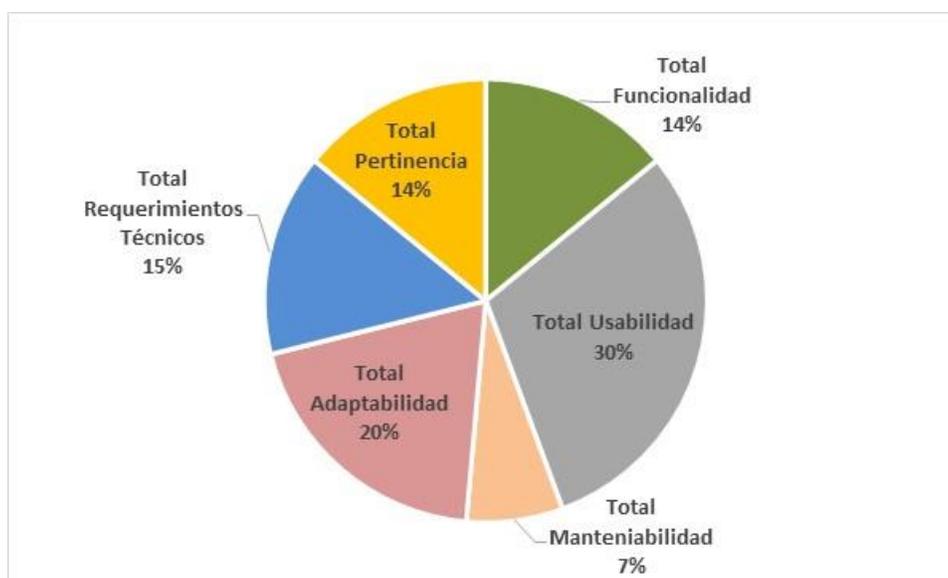
Una vez determinados los totales de ponderación se detalla el total ponderado para cada característica tabla 47 y su respectivo porcentaje de ponderación figura 19.

Tabla 47 Total ponderado por característica

Característica	Total Ponderado
Total Funcionalidad	20
Total Usabilidad	43
Total Mantenibilidad	10
Total Adaptabilidad	28
Total Requerimientos Técnicos	21
Total Pertinencia	20
Total	142

Fuente: Elaboración propia

Figura 19 Porcentajes de ponderación por característica



Fuente: Elaboración propia

5.4 Validación del instrumento

Por medio de un cuestionario con preguntas cerradas (si o no) junto a su respectiva observación los jueces valoraron el instrumento diseñado matriz de valoración ponderada (Anexo 3) de acuerdo a su pertinencia o grado de relación entre las características y subcaracterística, y la estructura general que permita medir el grado de entendimiento del instrumento.

El método de evaluación es individual, en el que cada experto debía responder a un cuestionario sobre las características de la matriz de valoración ponderada, y proporcionar sus observaciones de forma independiente sin contar con el resto de evaluadores. En otras palabras, los expertos no debían consensuar sus juicios, sino que la investigadora se encargó de tomar nota de las mismas y de las observaciones pertinentes para realizar las modificaciones oportunas. El grupo de expertos que evaluó el instrumento está constituido por tres expertos que tienen experiencia en gestión de proyectos y poseen un conocimiento amplio en el área de investigación.

Se estructuró un cuestionario estructurado (Anexo 4) para la validación del instrumento que permitió validar el instrumento satisfactoriamente mediante unos criterios de evaluación que se resumen en las siguientes.

1. Criterio de claridad en la redacción
2. Coherencia
3. El ítem describe la característica
4. Lenguaje adecuado con el nivel del participante
5. Mide lo que pretende
6. Instrucciones claras y precisas

7. Logro de objetivos de la investigación
8. Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial
9. Los ítems están libres de errores ortográficos

El cuestionario se diligencio por medio de correo electrónico y las respuestas de cada experto se adjuntan en el Anexo 5, 6 y 7, como principal observación se destacó que la característica de adaptabilidad se ajusta a la evaluación del modelo cuando se implemente en un proyecto en ejecución que permita medir el cumplimiento de esta característica en su totalidad.

La matriz de valoración ponderada para la evaluación del modelo PTL se adjunta en el Anexo 8.

5.5 Descripción del proceso de validación del modelo PTL

En la Tabla 48 se indican brevemente los aspectos que se consideran esenciales en el proceso de validación del modelo.

Tabla 48 Aspectos del proceso de validación

<i>Objetivo de la validación</i>	Analizar y valorar los descriptores de cada criterio a evaluar numéricamente
	Asignar una ponderación numérica a cada subcaracterística evaluada
	Recopilar observaciones del proceso de validación
<i>Expertos</i>	Tres expertos que cuentan con una experiencia mayor a 3 años en el desarrollo de proyectos de telecomunicaciones, formación profesional en ingeniería, con conocimientos específicos en gestión de proyectos.
<i>Modo de validación</i>	Método individual mediante el que se obtiene información de cada uno de los expertos sin que los mismos estén en contacto.
	Matriz de valoración ponderada documento de tipo Excel editable que se envía usando la plataforma de correo electrónico, que facilite la participación de los expertos.

Fuente: Elaboración propia

El proceso de validación se trata de una valoración de contenidos mediante la herramienta diseñada que es la matriz de valoración ponderada, se aplicó el juicio de expertos para que estos hicieran una valoración sobre las subcaracterística que componen dicha matriz, así como una valoración global del mismo. En relación con los descriptores, se les solicitó que valoraran cuantitativamente su grado de pertinencia al objeto de estudio y, además, su grado de precisión y de adecuación desde el punto de vista de su definición y formulación sintáctica.

Se solicitó a cada experto mediante correo electrónico formal la participación en el proceso de validación, donde se adjunta una copia del modelo diseñado en formato PDF y la matriz de valoración diseñada en formato Excel editable.

5.6 Resultados del proceso de validación

Los jueces valoraron el modelo mediante la herramienta diseñada matriz de valoración ponderada, con los resultados se realizó un análisis cuantitativo para evaluar la capacidad discriminativa de cada criterio a partir de los porcentajes obtenidos por cada experto como se detalla a continuación.

a) Datos del experto 1:

Figura 20 Datos del experto 1

Validado Por:	
Apellidos y Nombres:	Edwin Mauricio Sequeda Arenas
Profesión:	Ingeniero Electrónico
Estudios:	Candidato a Magíster en Gestión de Proyectos.
Experiencia laboral:	Ingeniero de Soporte Técnico en empresa regional de Telecomunicaciones. Director de Outsourcing En Telecomunicaciones. Profesor Universitario
Años de experiencia:	14

Fuente: Elaboración propia

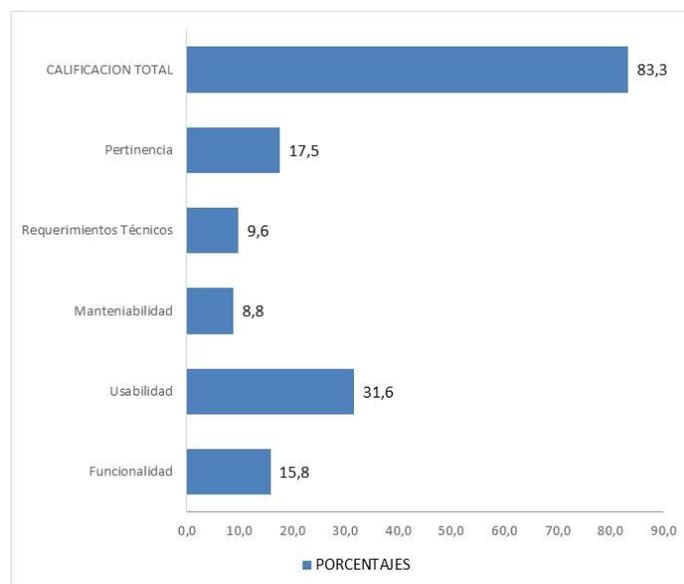
Analisis de respuestas: Las respuestas del experto 1 (Anexo 9) se observan en la siguiente figura 21 donde se analiza el total de la ponderación de cada característica evaluada, así mismo en la figura 22 se observa el porcentaje de ponderación para cada característica.

Figura 21 Resultados validación experto 1



Fuente: Elaboración propia

Figura 22 Porcentaje de ponderación experto 1



Fuente: Elaboración propia

Una vez analizadas las observaciones del experto 1 (Anexo 9) se tienen los siguientes aportes valorativos.

- Las características de funcionalidad, usabilidad, mantenibilidad y pertinencia, arrojaron observaciones positivas para las subcaracterística del modelo PTL evaluado.
- La característica de requerimientos técnicos en la subcaracterística flexibilidad e implementación del modelo a nivel técnico, el experto manifiesta que la descripción no es clara para proceder a la evaluación por tal motivo no se da una puntuación para estos criterios.

b) Datos del experto 2:

Figura 23 Datos del experto 2

Validado Por:	
Apellidos y Nombres:	Anderson Jhoan Contreras Garzon
Profesión:	Ingeniero en Telecomunicaciones
Estudios:	Especialista en Gestion de Proyectos
Experiencia laboral:	Ingeniero de Proyectos 2 en empresa multinacional UEN Tecnología y Comunicaciones Ingeniero de proyectos y soporte EMSITEL S.A
Años de experiencia:	5

Fuente: Elaboración propia

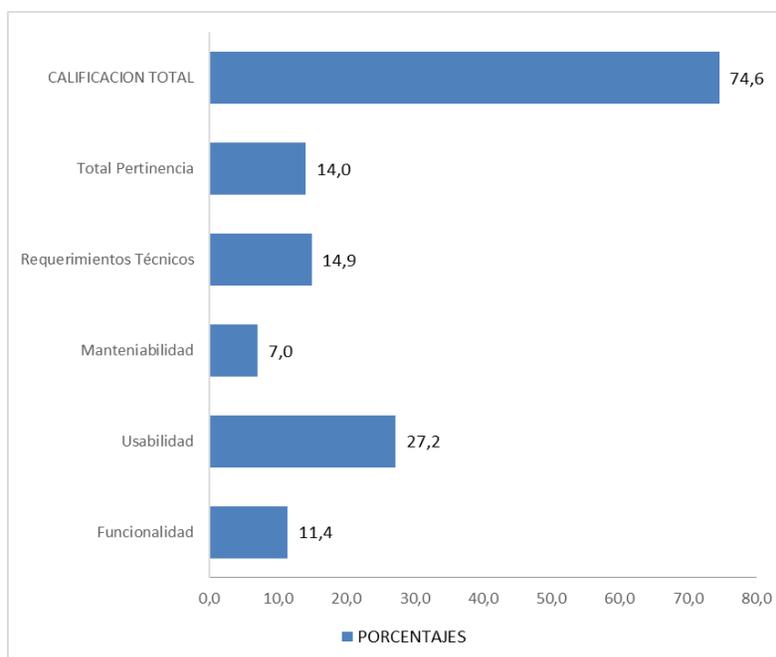
Análisis de respuestas: Las respuestas del experto 2 (Anexo 10) se observan en la siguiente figura 24 donde se analiza el total de la ponderación de cada característica evaluada, así mismo en la figura 25 se observa el porcentaje de ponderación para cada característica.

Figura 24 Resultados validación experto 2



Fuente: Elaboración propia

Figura 25 Porcentaje de ponderación experto 2



Fuente: Elaboración propia

Una vez analizadas las observaciones del experto 2 (Anexo 10) se determina un aporte valorativo positivo para cada una de las características evaluadas, siendo así que el modelo PTL

evaluado cumple en alto grado con el cumplimiento de las subcaracterísticas planteadas para la validación.

c) Datos del experto 3:

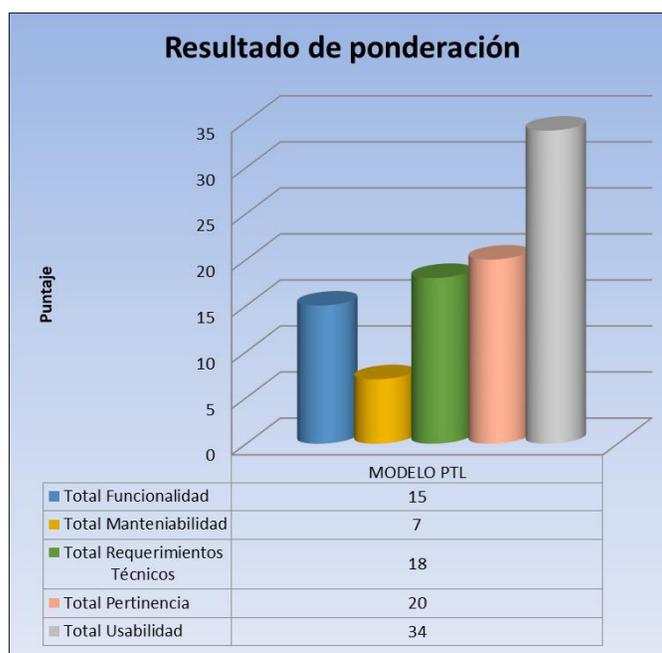
Figura 26 Datos del experto 3

Validado Por:	
Apellidos y Nombres:	Juan Orlando Mosnalve Rodriguez
Profesión:	Ingeniero en Telecomunicaciones
Estudios:	Esp. Sistemas Integrados de Gestion HSEQ, diplomado en gestión estratégica
Experiencia laboral:	Director de proyectos vive digital Supervisor proyectos de infraestructura de telecomunicaciones EMSITEL Auditor en Sistemas Integrados de Gestion HSEQ Universidad de Pamplona
Años de experiencia:	4

Fuente: Elaboración propia

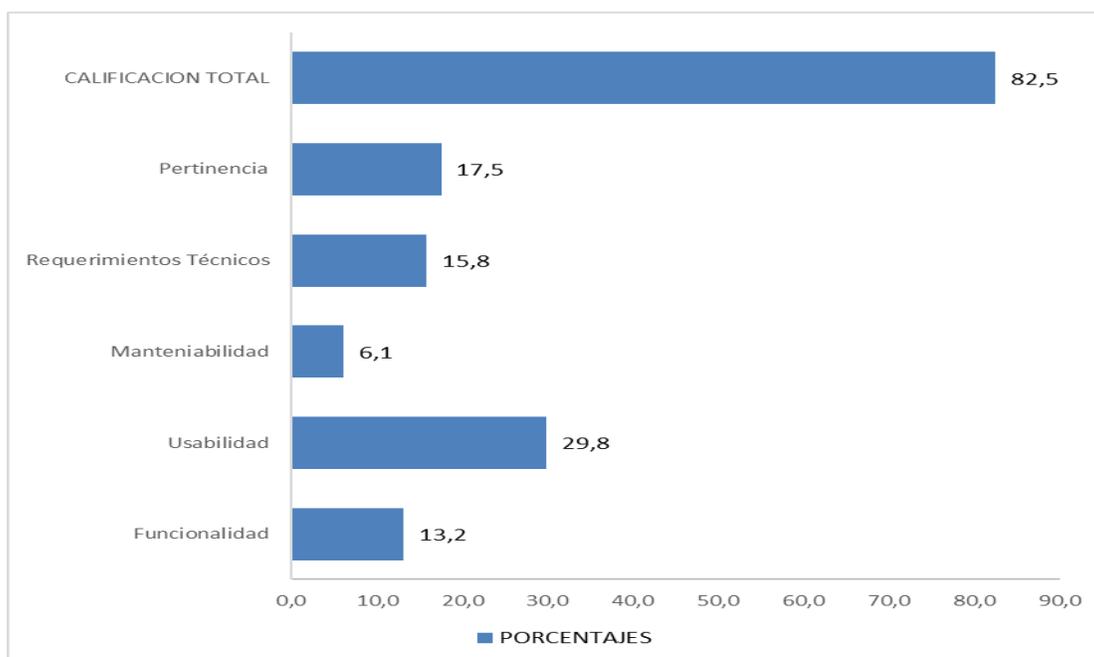
Analisis de respuestas: Las respuestas del experto 3 (Anexo 11) se observan en la siguiente figura 27 donde se analiza el total de la ponderación de cada característica evaluada, así mismo en la figura 28 se observa el porcentaje de ponderación para cada característica.

Figura 27 Resultados validación experto 3



Fuente: Elaboración propia

Figura 28 Porcentaje de ponderación experto 3



Fuente: Elaboración propia

Una vez analizadas las observaciones del experto 3 (anexo 11) se determina un aporte valorativo positivo para cada una de las características evaluadas, siendo así que el modelo PTL evaluado es un aporte significativo al área de la gestión de proyectos de telecomunicaciones.

5.7 Análisis de resultados de la validación

Concluido el análisis de cada matriz de valoración ponderada, se observó.

- a) Respecto a las características de funcionabilidad el modelo PTL responde a la descripción detallada, una estructura clara y en etapas, según los expertos es evidente el cumplimiento de dicha característica obteniendo un porcentaje superior al 11% donde la ponderación máxima de este criterio es del 17%.
- b) La característica usabilidad es la de mayor ponderación durante la validación por los expertos, está valorada el nivel de comprensión del modelo diseñado, la terminología e integración obteniendo un porcentaje superior al 27% donde la ponderación máxima de

este criterio es del 38%. Lo cual indica un alto grado de usabilidad del modelo en el desarrollo de proyectos.

- c) EL modelo PTL responde satisfactoriamente según la evaluación de los expertos a la subcaracterística de integración entre la guía del PMBOK y la norma TL 9000.
- d) La característica de mantenibilidad del modelo en el tiempo se cumple en alto grado según la valoración de los expertos en cuanto permite la mejora de sus componentes y su continua actualización.
- e) La característica de requerimientos técnicos mide la capacidad del modelo PTL de ser integrado a un proyecto, donde la valoración de este criterio por el experto 1 es dudoso debido a no ser clara, para los otros dos expertos el criterio está ampliamente acogido y adecuado dentro del modelo.
- f) La característica de pertinencia mide la terminología aplicable a telecomunicaciones del modelo PTL, obteniendo la ponderación máxima por los 3 expertos, dejando claro que al abordar el modelo PTL se pensó que fuera extenso, integrando terminología del sector de las telecomunicaciones y más ampliamente de gestión de proyectos.

Teniendo en cuenta los valores obtenidos en la matriz de valoración de los criterios por parte del grupo de expertos, se puede concluir que el resultado de la validación es exitoso y es un buen indicador de eficacia y pertinencia del modelo PTL para la gestión de la calidad en proyectos de telecomunicaciones.

El modelo PTL según la valoración de los expertos es amplio, genérico y de fácil comprensión y aplicación, también se observa que puede ser aplicado a proyectos de otros sectores al abordar una terminología enfocada directamente al desarrollo de proyectos.

6. Conclusiones

- Una vez analizada la situación actual de la industria de las telecomunicaciones en el área de calidad, se observa una falencia en el control y la implementación de estándares, metodologías o modelos para la gestión de la calidad necesarias en la industria.
- La elaboración del estado del arte con relación a la gestión de calidad en proyectos de telecomunicaciones mediante la consulta bibliográfica y revisión electrónica de bases de datos permitió dar cumplimiento al primer objetivo. Detallando que el estudio de la gestión de la calidad en proyectos de telecomunicaciones en específico no es lo suficientemente amplio a través del tiempo.
- Durante el diseño del modelo PTL se realizó un análisis bibliométrico detallado que permitiera analizar los marcos de gestión más usados y acordes al planteamiento de las características del modelo a diseñar, se observa que el estudio alrededor de la gestión de proyectos es amplio y cuenta con gran acogida en el campo de la investigación.
- Para determinar la estructura del modelo se realizó un estudio minucioso del manual de requerimientos de la norma TL 9000 y la guía PMBOK, determinando las áreas de cruce de características que ayudaron a establecer la estructura del modelo PTL que permita la alineación con las etapas desde el inicio al cierre de proyectos, y detallar cada uno de los componentes y elementos del modelo.
- El modelo a pesar de que fue planteado para proyectos de infraestructura de telecomunicaciones por ser uno de los proyectos con mayor demanda, al analizar las características particulares del modelo se observa que podría ajustarse a proyectos de otras disciplinas.

- El modelo PTL en su diseño se planteó ser una guía de apoyo que sugiere al director del proyecto de manera ordenada, sistemática y eficaz, los elementos necesarios y herramientas que permitan una correcta gestión de proyectos en cada una de los procesos del ciclo de vida del proyecto.
- Las características del modelo PTL diseñado son amplias y usan terminología adecuada a proyectos, se diferencia de otros modelos en cuanto se alinea con los requerimientos de la norma TL 9000 que está diseñada para el sector de las telecomunicaciones, a través del modelo diseñado se aporta un primer acercamiento al planteamiento de proyectos bajo una perspectiva de gestión de calidad, que apoye al desarrollo de proyectos usando una norma de reconocimiento internacional.
- El método de validación del modelo, permitió la definición de características y subcaracterísticas que demostraran por parte del grupo de expertos un entendimiento y apropiación de conocimientos en gestión de proyectos, que sirvieron para determinar que el modelo es viable como guía en el desarrollo de proyectos de telecomunicaciones o de otras disciplinas al ser amplio y genérico, y usar una terminología orientada a proyectos.
- Como recomendación de trabajos futuros se recomienda validar el modelo a través de un caso de estudio, mediante la aplicación del modelo PTL diseñado en un proyecto de telecomunicaciones, ajustando los elementos a las necesidades de la envergadura y exigencia del proyecto.

7. Anexos

Anexo 1 Encuesta de preselección de expertos

La encuesta aplicada se diseñó en la herramienta google Forms y se ejecutó vía correo electrónico.

ENCUESTA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN PROYECTOS DE TELECOMUNICACIONES

Esta encuesta se realiza con fines académicos e investigativos, en el área de conocimiento de la gestión de calidad en proyectos que se desarrollan en el sector de las telecomunicaciones.

*Dirección de correo electrónico**: _____

*Nombres y apellidos**: _____

*Profesión**: _____

*Empleo Actual**: _____

*Empresa en la que labora**: _____

1. *Experiencia en el desarrollo de proyectos**:

- | | |
|--------------------------|------------------|
| <input type="checkbox"/> | Más de 5 años |
| <input type="checkbox"/> | Entre 3 y 5 años |
| <input type="checkbox"/> | Entre 1 y 2 años |

2. *Posee algún estudio o certificado en gestión de proyectos**: SI___ No___

3. *¿Si su respuesta anterior es sí indique cuál*?* _____

4. *¿Desarrolla proyectos de telecomunicaciones? **: SI___ No___

5. *Si su respuesta anterior es sí, qué tipo de proyectos de telecomunicaciones desarrolla**:

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Infraestructura |
| <input type="checkbox"/> | Producción de bienes |
| <input type="checkbox"/> | Producción de servicios |
| <input type="checkbox"/> | Otro ¿Cuál? |

6. *Los proyectos que se desarrollan se rigen por algún método, modelo o buenas prácticas de gestión de proyectos**: SI___ No___

7. ¿Existe un lineamiento para gestionar la calidad en los proyectos que se desarrollan? *

SI___ No___

8. ¿Conoce o emplea normas específicas para gestionar la calidad en proyectos? *

SI___ No___

Anexo 2. Bibliometría

La información aquí suministrada es resultado de una búsqueda por palabra clave en la base de datos de Web Of Science.

a) Palabra clave de búsqueda: PMBOK

Tabla 49 Registros de PMBOK según año

Field: Publication Years	Record Count	% of 295	Bar Chart
2020	2	0.678 %	
2019	21	7.119 %	■
2018	25	8.475 %	■
2017	33	11.186 %	■
2016	48	16.271 %	■
2015	38	12.881 %	■
2014	16	5.424 %	■
2013	15	5.085 %	■
2012	11	3.729 %	■
2011	19	6.441 %	■
2010	19	6.441 %	■
2009	11	3.729 %	■
2008	10	3.390 %	■
2007	10	3.390 %	■
2006	9	3.051 %	■
2005	3	1.017 %	■
2004	3	1.017 %	■
2003	2	0.678 %	■

Tabla 50 Registro de PMBOK según país

Campo: Países / Regiones	Número de registros	% de 295	Gráfico de barras
BRASIL	53	17,966%	■
Estados Unidos	30	10,169%	■
CORRÍ	24	8,136%	■
ESPAÑA	23	7,797%	■
AUSTRALIA	13	4,407%	■
COLOMBIA	11	3,729%	■
REPUBLICA CHECA	11	3,729%	■
PORTUGAL	11	3,729%	■
MALASIA	10	3,390%	■
PUEBLOS R CHINA	10	3,390%	■
SUDÁFRICA	10	3,390%	■
JAPÓN	99	3,051%	■
MARRUECOS	8	2,712%	■
CANADÁ	77	2,373%	■
INGLATERRA	77	2,373%	■
ITALIA	66	2,034%	■
Taiwán	55	1,696%	■
ECUADOR	44	1,356%	■
ALEMANIA	44	1,356%	■
INDONESIA	44	1,356%	■
POLONIA	44	1,356%	■

b) Palabra clave de búsqueda: ISO 21500

Tabla 51 Registros de ISO 21500 según áreas de investigación

Field: Research Areas	Record Count	% of 27	Bar Chart
COMPUTER SCIENCE	11	40.741 %	
ENGINEERING	8	29.630 %	
BUSINESS ECONOMICS	5	18.519 %	
SOCIAL SCIENCES OTHER TOPICS	3	11.111 %	
OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE	2	7.407 %	
PUBLIC ENVIRONMENTAL OCCUPATIONAL HEALTH	2	7.407 %	
CONSTRUCTION BUILDING TECHNOLOGY	1	3.704 %	
ENERGY FUELS	1	3.704 %	
INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE	1	3.704 %	
LINGUISTICS	1	3.704 %	
MATERIALS SCIENCE	1	3.704 %	
PSYCHOLOGY	1	3.704 %	
RESEARCH EXPERIMENTAL MEDICINE	1	3.704 %	
SCIENCE TECHNOLOGY OTHER TOPICS	1	3.704 %	

Tabla 52 Registros de ISO 21500 según año

Field: Publication Years	Record Count	% of 27	Bar Chart
2019	1	3.704 %	
2018	2	7.407 %	
2017	8	29.630 %	
2016	6	22.222 %	
2015	3	11.111 %	
2014	4	14.815 %	
2013	3	11.111 %	

Tabla 53 Registros de ISO 21500 según país

Field: Countries/Regions	Record Count	% of 27	Bar Chart
SPAIN	10	37.037 %	
LUXEMBOURG	5	18.519 %	
PORTUGAL	3	11.111 %	
SWITZERLAND	3	11.111 %	
CZECH REPUBLIC	2	7.407 %	
IRELAND	2	7.407 %	
USA	2	7.407 %	
GERMANY	1	3.704 %	
INDONESIA	1	3.704 %	
ITALY	1	3.704 %	
MOROCCO	1	3.704 %	
NORWAY	1	3.704 %	
PERU	1	3.704 %	
POLAND	1	3.704 %	
ROMANIA	1	3.704 %	
SERBIA	1	3.704 %	

c) Palabras clave de búsqueda: CMM Capability Maturity Model

Tabla 54 Registros de CMM según áreas de investigación

Field: Research Areas	Record Count	% of 217	Bar Chart
COMPUTER SCIENCE	133	61.290 %	
ENGINEERING	61	28.111 %	
BUSINESS ECONOMICS	53	24.424 %	
OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE	20	9.217 %	
INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE	18	8.295 %	
EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH	10	4.608 %	
TELECOMMUNICATIONS	8	3.687 %	
SOCIAL SCIENCES OTHER TOPICS	5	2.304 %	
AUTOMATION CONTROL SYSTEMS	4	1.843 %	
CONSTRUCTION BUILDING TECHNOLOGY	4	1.843 %	
ENVIRONMENTAL SCIENCES ECOLOGY	4	1.843 %	
IMAGING SCIENCE PHOTOGRAPHIC TECHNOLOGY	4	1.843 %	
MATERIALS SCIENCE	4	1.843 %	
SCIENCE TECHNOLOGY OTHER TOPICS	4	1.843 %	
MATHEMATICS	3	1.382 %	
PUBLIC ADMINISTRATION	3	1.382 %	
ROBOTICS	3	1.382 %	
ENERGY FUELS	2	0.922 %	
PUBLIC ENVIRONMENTAL OCCUPATIONAL HEALTH	2	0.922 %	
ARTS HUMANITIES OTHER TOPICS	1	0.461 %	
COMMUNICATION	1	0.461 %	

Tabla 55 Registros de CMM según año

Field: Publication Years	Record Count	% of 217	Bar Chart
2020	1	0.461 %	
2019	7	3.226 %	■
2018	8	3.687 %	■
2017	4	1.843 %	
2016	7	3.226 %	■
2015	11	5.069 %	■
2014	11	5.069 %	■
2013	13	5.991 %	■
2012	12	5.530 %	■
2011	10	4.608 %	■
2010	11	5.069 %	■
2009	14	6.452 %	■
2008	17	7.834 %	■
2007	21	9.677 %	■
2006	7	3.226 %	
2005	23	10.599 %	■
2004	21	9.677 %	■
2003	19	8.756 %	■

Tabla 56 Registros de CMM según país

Field: Countries/Regions	Record Count	% of 217	Bar Chart
USA	46	21.198%	
PEOPLES R CHINA	43	19.816%	
AUSTRALIA	14	6.452%	
ENGLAND	14	6.452%	
INDIA	11	5.069%	
SOUTH KOREA	10	4.608%	
TAIWAN	8	3.687%	
BRAZIL	7	3.226%	
MALAYSIA	7	3.226%	
SCOTLAND	7	3.226%	
DENMARK	6	2.765%	
FINLAND	6	2.765%	
PAKISTAN	6	2.765%	
SPAIN	6	2.765%	
SWEDEN	6	2.765%	
IRAN	5	2.304%	
NETHERLANDS	5	2.304%	
CANADA	4	1.843%	
INDONESIA	4	1.843%	
IRELAND	4	1.843%	
FRANCE	3	1.382%	
SINGAPORE	3	1.382%	
COLOMBIA	2	0.922%	
JAPAN	2	0.922%	
MALTA	2	0.922%	

d) Palabra clave de búsqueda: OPM3

Tabla 57 Registros de OPM3 según áreas de investigación

Field: Research Areas	Record Count	% of 24	Bar Chart
BUSINESS ECONOMICS	10	41.667 %	
COMPUTER SCIENCE	10	41.667 %	
ENGINEERING	9	37.500 %	
EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH	2	8.333 %	
PUBLIC ADMINISTRATION	2	8.333 %	
TELECOMMUNICATIONS	2	8.333 %	
AUTOMATION CONTROL SYSTEMS	1	4.167 %	
BIOTECHNOLOGY APPLIED MICROBIOLOGY	1	4.167 %	
CONSTRUCTION BUILDING TECHNOLOGY	1	4.167 %	
ENVIRONMENTAL SCIENCES ECOLOGY	1	4.167 %	
FOOD SCIENCE TECHNOLOGY	1	4.167 %	
HEALTH CARE SCIENCES SERVICES	1	4.167 %	
INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE	1	4.167 %	
MEDICAL INFORMATICS	1	4.167 %	
OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE	1	4.167 %	
RESEARCH EXPERIMENTAL MEDICINE	1	4.167 %	
SOCIAL SCIENCES OTHER TOPICS	1	4.167 %	
URBAN STUDIES	1	4.167 %	

Tabla 58 Registros de OPM3 según país

Field: Countries/Regions	Record Count	% of 24	Bar Chart
PEOPLES R CHINA	11	45.833 %	
PORTUGAL	3	12.500 %	
IRAN	2	8.333 %	
MALAYSIA	2	8.333 %	
ENGLAND	1	4.167 %	
GERMANY	1	4.167 %	
INDIA	1	4.167 %	
PAKISTAN	1	4.167 %	
RUSSIA	1	4.167 %	
SLOVAKIA	1	4.167 %	
USA	1	4.167 %	

Tabla 59 Registros de OPM3 según año

Field: Publication Years	Record Count	% of 24	Bar Chart
2019	1	4.167 %	
2018	1	4.167 %	
2017	4	16.667 %	
2015	2	8.333 %	
2014	2	8.333 %	
2012	2	8.333 %	
2011	4	16.667 %	
2010	3	12.500 %	
2009	1	4.167 %	
2008	2	8.333 %	
2006	2	8.333 %	

e) Palabras clave de búsqueda: Model agile Project Management

Tabla 60 Registros de AGÍL según áreas de investigación

Field: Research Areas	Record Count	% of 523	Bar Chart
COMPUTER SCIENCE	303	57.935 %	
ENGINEERING	140	26.769 %	
BUSINESS ECONOMICS	102	19.503 %	
INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE	36	6.883 %	
EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH	35	6.692 %	
OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE	31	5.927 %	
TELECOMMUNICATIONS	21	4.015 %	
MATERIALS SCIENCE	8	1.530 %	
PUBLIC ADMINISTRATION	7	1.338 %	
SOCIAL SCIENCES OTHER TOPICS	7	1.338 %	
CONSTRUCTION BUILDING TECHNOLOGY	6	1.147 %	
MATHEMATICS	6	1.147 %	
AUTOMATION CONTROL SYSTEMS	5	0.956 %	
MEDICAL INFORMATICS	5	0.956 %	
ROBOTICS	5	0.956 %	
OPTICS	4	0.765 %	
PHYSICS	4	0.765 %	
SCIENCE TECHNOLOGY OTHER TOPICS	4	0.765 %	
HEALTH CARE SCIENCES SERVICES	3	0.574 %	
IMAGING SCIENCE PHOTOGRAPHIC TECHNOLOGY	3	0.574 %	
MECHANICS	3	0.574 %	

Tabla 61 Registros de AGÍL según país

Field: Countries/Regions	Record Count	% of 523	Bar Chart
USA	73	13.958 %	■
GERMANY	43	8.222 %	■
BRAZIL	34	6.501 %	■
POLAND	25	4.780 %	■
SPAIN	25	4.780 %	■
ENGLAND	23	4.398 %	■
SWEDEN	22	4.207 %	■
PEOPLES R CHINA	21	4.015 %	■
CANADA	20	3.824 %	■
FRANCE	20	3.824 %	■
AUSTRALIA	19	3.633 %	■
COLOMBIA	17	3.250 %	■
ITALY	17	3.250 %	■
INDIA	16	3.059 %	■
NETHERLANDS	16	3.059 %	■
FINLAND	15	2.868 %	■
ROMANIA	12	2.294 %	■
PAKISTAN	11	2.103 %	■
MALAYSIA	10	1.912 %	■
NORWAY	10	1.912 %	■
SWITZERLAND	9	1.721 %	■

Tabla 62 Registros de AGÍL según año

Field: Publication Years	Record Count	% of 523	Bar Chart
2020	5	0.956 %	
2019	43	8.222 %	■
2018	64	12.237 %	■
2017	81	15.488 %	■
2016	65	12.428 %	■
2015	51	9.751 %	■
2014	38	7.266 %	■
2013	29	5.545 %	■
2012	17	3.250 %	
2011	27	5.163 %	■
2010	23	4.398 %	■
2009	17	3.250 %	
2008	21	4.015 %	■
2007	9	1.721 %	
2006	12	2.294 %	
2005	9	1.721 %	
2004	6	1.147 %	
2003	6	1.147 %	

f) Palabras clave de búsqueda: Strategic Performance Management (SPM)

Tabla 63 Registros de SPM según áreas de investigación

Field: Research Areas	Record Count	% of 10	Bar Chart
BUSINESS ECONOMICS	6	60.000 %	
PUBLIC ADMINISTRATION	2	20.000 %	
BIOTECHNOLOGY APPLIED MICROBIOLOGY	1	10.000 %	
CHEMISTRY	1	10.000 %	
COMPUTER SCIENCE	1	10.000 %	
ENGINEERING	1	10.000 %	
ENVIRONMENTAL SCIENCES ECOLOGY	1	10.000 %	
SOCIAL SCIENCES OTHER TOPICS	1	10.000 %	
TRANSPLANTATION	1	10.000 %	

Tabla 64 Registros de SPM según año

Field: Publication Years	Record Count	% of 10	Bar Chart
2019	1	10.000 %	
2017	1	10.000 %	
2016	2	20.000 %	
2015	2	20.000 %	
2013	2	20.000 %	
2012	1	10.000 %	
2009	1	10.000 %	

Tabla 65 Registros de SPM según país

Field: Countries/Regions	Record Count	% of 10	Bar Chart
NETHERLANDS	2	20.000%	
AUSTRALIA	1	10.000%	
BELGIUM	1	10.000%	
BRAZIL	1	10.000%	
CANADA	1	10.000%	
ENGLAND	1	10.000%	
INDIA	1	10.000%	
LUXEMBOURG	1	10.000%	
MALAYSIA	1	10.000%	
PAKISTAN	1	10.000%	
POLAND	1	10.000%	
QATAR	1	10.000%	
U ARAB EMIRATES	1	10.000%	
USA	1	10.000%	

g) Palabras clave de búsqueda: COBIT

Tabla 66 Registros de COBIT según áreas de investigación

Field: Research Areas	Record Count	% of 403	Bar Chart
COMPUTER SCIENCE	270	66.998 %	
ENGINEERING	103	25.558 %	
BUSINESS ECONOMICS	89	22.084 %	
INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE	29	7.196 %	
TELECOMMUNICATIONS	22	5.459 %	
EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH	15	3.722 %	
OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE	14	3.474 %	
AUTOMATION CONTROL SYSTEMS	11	2.730 %	
PHYSICS	9	2.233 %	
SCIENCE TECHNOLOGY OTHER TOPICS	7	1.737 %	
SOCIAL SCIENCES OTHER TOPICS	5	1.241 %	
MATERIALS SCIENCE	4	0.993 %	
OPTICS	4	0.993 %	
PUBLIC ADMINISTRATION	4	0.993 %	
GOVERNMENT LAW	3	0.744 %	
HEALTH CARE SCIENCES SERVICES	3	0.744 %	
MATHEMATICAL METHODS IN SOCIAL SCIENCES	3	0.744 %	
COMMUNICATION	2	0.496 %	
ENVIRONMENTAL SCIENCES ECOLOGY	2	0.496 %	
IMAGING SCIENCE PHOTOGRAPHIC TECHNOLOGY	2	0.496 %	
INSTRUMENTS INSTRUMENTATION	2	0.496 %	

Tabla 67 Registros de COBIT según país

Field: Countries/Regions	Record Count	% of 403	Bar Chart
INDONESIA	71	17.618 %	
GERMANY	25	6.203 %	
BRAZIL	22	5.459 %	
SPAIN	22	5.459 %	
USA	22	5.459 %	
ECUADOR	21	5.211 %	
SOUTH AFRICA	18	4.467 %	
CZECH REPUBLIC	17	4.218 %	
MOROCCO	17	4.218 %	
PORTUGAL	17	4.218 %	
PEOPLES R CHINA	16	3.970 %	
AUSTRALIA	14	3.474 %	
JAPAN	14	3.474 %	
CANADA	10	2.481 %	
IRAN	10	2.481 %	
CROATIA	8	1.985 %	
BELGIUM	7	1.737 %	
MALAYSIA	7	1.737 %	
COLOMBIA	6	1.489 %	
INDIA	6	1.489 %	
ITALY	6	1.489 %	

Tabla 68 Registros de COBIT según año

Field: Publication Years	Record Count	% of 403	Bar Chart
2020	1	0.248 %	
2019	21	5.211 %	■
2018	39	9.677 %	■
2017	76	18.859 %	■
2016	37	9.181 %	■
2015	44	10.918 %	■
2014	29	7.196 %	■
2013	28	6.948 %	■
2012	20	4.963 %	■
2011	23	5.707 %	■
2010	29	7.196 %	■
2009	20	4.963 %	■
2008	10	2.481 %	
2007	6	1.489 %	
2006	9	2.233 %	
2005	4	0.993 %	
2004	5	1.241 %	
2003	2	0.496 %	

h) Palabra clave de búsqueda: PRINCE2

Tabla 69 Registros de PRINCE2 según áreas de investigación

Field: Research Areas	Record Count	% of 76	Bar Chart
COMPUTER SCIENCE	25	32.895 %	
BUSINESS ECONOMICS	21	27.632 %	
ENGINEERING	20	26.316 %	
EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH	10	13.158 %	
SCIENCE TECHNOLOGY OTHER TOPICS	4	5.263 %	
PUBLIC ADMINISTRATION	3	3.947 %	
TELECOMMUNICATIONS	3	3.947 %	
ASTRONOMY ASTROPHYSICS	2	2.632 %	
ENVIRONMENTAL SCIENCES ECOLOGY	2	2.632 %	
HEALTH CARE SCIENCES SERVICES	2	2.632 %	
INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE	2	2.632 %	
MEDICAL INFORMATICS	2	2.632 %	
OPTICS	2	2.632 %	
AUTOMATION CONTROL SYSTEMS	1	1.316 %	
METALLURGY METALLURGICAL ENGINEERING	1	1.316 %	
OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE	1	1.316 %	
PSYCHOLOGY	1	1.316 %	
ROBOTICS	1	1.316 %	
SOCIAL SCIENCES OTHER TOPICS	1	1.316 %	
TRANSPORTATION	1	1.316 %	

Tabla 70 Registros de PRINCE2 según año

Field: Publication Years	Record Count	% of 76	Bar Chart
2019	4	5.263 %	■
2018	5	6.579 %	■
2017	11	14.474 %	■
2016	12	15.789 %	■
2015	11	14.474 %	■
2014	3	3.947 %	■
2013	7	9.211 %	■
2012	7	9.211 %	■
2011	3	3.947 %	■
2009	3	3.947 %	■
2008	2	2.632 %	■
2007	3	3.947 %	■
2006	4	5.263 %	■
2005	1	1.316 %	■

Tabla 71 Registros de PRINCE2 según país

Field: Countries/Regions	Record Count	% of 76	Bar Chart
CZECH REPUBLIC	10	13.158 %	■
POLAND	8	10.526 %	■
SLOVAKIA	5	6.579 %	■
SPAIN	5	6.579 %	■
ENGLAND	4	5.263 %	■
IRAN	4	5.263 %	■
AUSTRALIA	3	3.947 %	■
BELGIUM	3	3.947 %	■
ROMANIA	3	3.947 %	■
BRAZIL	2	2.632 %	■
CANADA	2	2.632 %	■
CHILE	2	2.632 %	■
COLOMBIA	2	2.632 %	■
GERMANY	2	2.632 %	■
INDIA	2	2.632 %	■
MOROCCO	2	2.632 %	■
PEOPLES R CHINA	2	2.632 %	■
RUSSIA	2	2.632 %	■
SLOVENIA	2	2.632 %	■
USA	2	2.632 %	■
AUSTRIA	1	1.316 %	■

Anexo 3 Instrumento Matriz de Valoración Ponderada

MATRIZ DE VALORACIÓN PONDERADA							
CARACTERÍSTICA	ITEM	SUB CARACTERÍSTICA	MÁXIMA PONDERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Modelo PTL		OBSERVACIONES
					EVALUADO	PUNTAJE	
Instrucciones para la validación: 1. Lea detenidamente la descripción del modelo PTL diseñado. 2. Emita su criterio sobre las características , usando la subcaracterística a evaluar y la descripción de cada subcaracterística. 3. Utilice las siguientes indicaciones para evaluar el modelo, indique con un SI al avaluar dicha subcaracterística y el puntaje correspondiente 4. Escriba una observación si así lo considera							
Descripción: La Matriz que se presenta a continuación es creada en base a los aspectos de evaluación del modelo desarrollado, en la que se asigna una puntuación máxima a cada aspecto evaluado.							
La matriz indica: Características y sub-características, ponderación máxima, descripción de cada sub-características, si se evaluo dicha característica, el puntaje correspondiente y el total que obtuvo el modelo							
Funcionabilidad	1	Genérico y amplio para el sector de las Telecomunicaciones	8	El modelo PTL presenta una descripción detallada de aspectos alineados al sector de las telecomunicaciones en especial a proyectos			
	2	Gestión por etapas del proyecto	4	El modelo PTL en su estructura esta claramente identificadas las características aplicadas a cada etapa de un proyecto			
	3	Control de apertura, cierre y entregables	8	El modelo PTL dentro de sus etapas de inicio y cierre describe claramente que se debe tener en cuenta a la hora de dar apertura y cierre a un proyecto de telecomunicaciones			
Usabilidad	4	Facilidad de comprensión y tiempo de aprendizaje	5	El modelo PTL posee una estructura de fácil comprensión y permite un alto grado de entendimiento			
	5	Facilidad de aplicación	5	El modelo PTL por su detalle es de fácil adopción en proyectos de infraestructura de telecomunicaciones			
	6	Terminología	5	El modelo PTL presenta una terminología adecuada en la descripción de cada etapa del proceso del proyecto y es pertinente a proyectos de infraestructura de telecomunicaciones			
	7	Ayuda y Documentación	8	La documentación presente en el modelo PTL sirve de ayuda al planteamiento de un proyecto en el sector telecomunicaciones			
	8	Integración adecuada del PMBOK y la TL9000 no dificulta la implementación	10	El modelo PTL integra a la guía del PMBOK la norma TL 9000 de una forma detallada, la cual facilita su implementación en el desarrollo de proyectos de infraestructura de telecomunicaciones			
Mantenibilidad del modelo en el tiempo	9	Apariencia de la estructura del modelo	10	La estructura del modelo PTL posee una apariencia adecuada y estéticamente comprensible			
	10	Es susceptible a la mejora continua	5	El modelo PTL permite que dentro de sus procesos se integre la mejora continua a sus componentes y elementos			
Adaptabilidad	11	Es susceptible a la actualización	5	El diseño del modelo PTL permite que con el tiempo sean adoptadas nuevas características dentro de cada proceso del proyecto			
	12	PTL es integrable fácilmente a los diferentes sectores de las Telecomunicaciones	10	Las características del modelo PTL permite que sea fácilmente aplicable a diferentes proyectos de telecomunicaciones.			
	13	Coexistencia con otras normas y modelos	10	El modelo PTL al momento de ser implantado con otras normas o modelo no genera conflictos, es de fácil adaptación e integración			
	14	Productividad	4	El modelo PTL y el alineamiento de características unicas para proyectos de telecomunicaciones permite que al usarlo se aumente la productividad dentro de la ejecución del proyecto			
Requerimientos Técnicos	15	Medición de la Satisfacción	4	El modelo PTL presenta dentro de sus lineamientos la medición de la satisfacción del cliente.			
	16	Capacidad de control de la gestión del proyecto	7	Dentro de cada una de las etapas del proyecto los componentes del modelo PTL permiten realizar un control de como se gestiona el proyecto			
	17	Eficiencia en la gestión del proyecto	4	El modelo PTL como esta estructurado permite que sean planteadas actividades eficientes de gestión del proyecto en todos sus procesos			
	18	Flexibilidad	5	El modelo PTL permite manejar una flexibilidad en cuanto al manejo de los elementos del proyecto permite adecuarlos y moldearlos a las necesidades del proyecto			
Pertinencia al sector de las Telecomunicaciones	19	Implementación del modelo a nivel Técnico	5	El modelo PTL permite una implementación a nivel tecnico en proyectos de telecomunicaciones, ya que aborda detalladamente los lineamientos aplicados a proyectos del sector			
	20	Aborda terminología aplicable al sector de las telecomunicaciones	10	La descripción de cada una de las etapas del modelo PTL, aborda terminología pertinente y acorde a las necesidades del sector en específico, aplicables a proyectos de telecomunicaciones			
	21	Gestión documental pertinente al PMBOK y a la TL 9000	10	En cada una de las características descritas en el modelo PTL alineadas con la guía PMBOK y la norma TL 9000, permiten crear y mantener una gestión documental acorde a las necesidades de un proyecto de telecomunicaciones			
TOTAL			142			0	

Ítem	Criterios a evaluar										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)
	Claridad en la redacción		Coherencia		Descripción pertinente		Lenguaje adecuado con el nivel del participante		Mide lo que pretende		
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
17											
18											
19											
20											
21											
Aspectos generales									Si	No	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas											
Los Ítem evaluados permiten el logro del objetivo de la investigación											
Los Ítem están distribuidos en forma lógica y secuencial											
Los Ítem están libres de errores ortográficos											

Marque con una X:

- Aprobar el instrumento como se presenta
- Aprobar el instrumento atendiendo a las observaciones
- No aprobar el instrumento

Fecha: _____

Firma: _____

Anexo 8 Matriz de Valoración Ponderada del Modelo PTL

MATRIZ DE VALORACIÓN PONDERADA MODELO PTL						
CARACTERÍSTICA	SUB CARACTERÍSTICA	MÁXIMA PONDERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Modelo PTL		OBSERVACIONES
				EVALUADO	PUNTAJE	
Instrucciones para la validación: 1. Lea detenidamente la descripción del modelo PTL diseñado. 2. Emita su criterio sobre las características , usando la subcaracterística a evaluar y la descripción de cada subcaracterística. 3. Utilice las siguientes indicaciones para evaluar el modelo, indique con un SI al evaluar dicha subcaracterística y el puntaje correspondiente 4. Escriba una observación si así lo considera						
Descripción: La Matriz que se presenta a continuación es creada en base a los aspectos de evaluación del modelo desarrollado, en la que se asigna una puntuación máxima a cada aspecto evaluado.						
La matriz indica: Características y sub-características, ponderación máxima, descripción de cada sub-características, si se evalúo dicha característica, el puntaje correspondiente y el total que obtuvo el modelo						
Funcionabilidad	Genérico y amplio para el sector de las Telecomunicaciones	8	El modelo PTL presenta una descripción detallada de aspectos alineados al sector de las telecomunicaciones en especial a proyectos			
	Gestión por etapas del proyecto	4	El modelo PTL en su estructura esta claramente identificadas las características aplicadas a cada etapa de un proyecto			
	Control de apertura, cierre y entregables	8	El modelo PTL dentro de sus etapas de inicio y cierre describe claramente que se debe tener en cuenta a la hora de dar apertura y cierre a un proyecto de telecomunicaciones			
Usabilidad	Facilidad de comprensión y tiempo de aprendizaje	5	El modelo PTL posee un estructura de fácil comprensión y permite un alto grado de entendimiento			
	Facilidad de aplicación	5	El modelo PTL por su detalle es de fácil adopción en proyectos de infraestructura de telecomunicaciones			
	Terminología	5	El modelo PTL presenta una terminología adecuada en la descripción de cada etapa del proceso del proyecto y es pertinente a proyectos de infraestructura de telecomunicaciones			
	Ayuda y Documentación	8	La documentación presente en el modelo PTL sirve de ayuda al plantamiento de un proyecto en el sector telecomunicaciones			
	Integración adecuada del PMBOK y la TL9000 no dificulta la implementación	10	El modelo PTL integra a la guía del PMBOK la norma TL 9000 de una forma detallada, la cual facilita su implementación en el desarrollo de proyectos de infraestructura de telecomunicaciones			
	Apariencia de la estructura del modelo	10	La estructura del modelo PTL posee una apariencia adecuada y estéticamente comprensible			
Mantenibilidad del modelo en el tiempo	Es susceptible a la mejora continua	5	El modelo PTL permite que dentro de sus procesos se integre la mejora continua a sus componentes y elementos			
	Es susceptible a la actualización	5	El diseño del modelo PTL permite que con el tiempo sean adoptadas nuevas características dentro de cada proceso del proyecto			
Requerimientos Técnicos	Capacidad de control de la gestión del proyecto	7	Dentro de cada una de las etapas del proyecto los componentes del modelo PTL permiten realizar un control de como se gestiona el proyecto			
	Eficiencia en la gestión del proyecto	4	El modelo PTL como esta estructurado permite que sean planteadas actividades eficientes de gestión del proyecto en todos sus procesos			
	Flexibilidad	5	El modelo PTL permite manejar una flexibilidad en cuanto al manejo de los elementos del proyecto permite adecuarlos y moldearlos a las necesidades del proyecto			
	Implementación del modelo a nivel Técnico	5	El modelo PTL permite una implementación a nivel tecnico en proyectos de telecomunicaciones, ya que aborda detalladamente los lineamientos aplicados a proyectos del sector			
Pertinencia al sector de las Telecomunicaciones	Aborda terminología aplicable al sector de las telecomunicaciones	10	La descripción de cada una de las etapas del modelo PTL, aborda terminología pertinente y acorde a las necesidades del sector en específico, aplicables a proyectos de telecomunicaciones			
	Gestión documental pertinente al PMBOK y la TL 9000	10	En cada una de las características descritas en el modelo PTL alineadas con la guía PMBOK y la norma TL 9000, permiten crear y mantener una gestión documental acorde a las necesidades de un proyecto de telecomunicaciones			
TOTAL		114			0	

Anexo 9 Matriz de valoración ponderada experto 1

MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL MODELO PTL_ EXPERTO MSC MAURICIO SEQUEDA						
Instrucciones para la validación: 1. Lea detenidamente la descripción del modelo PTL diseñado. 2. Emita su criterio sobre las características , usando la subcaracterística a evaluar y la descripción de cada subcaracterística. 3. Utilice las siguientes indicaciones para evaluar el modelo, indique con una SI evalúa dicha subcaracterística y el puntaje correspondiente 4. Escriba una observación si así lo considera						
Descripción: La Matriz que se presenta a continuación es creada en base a los aspectos de evaluación del modelo desarrollado, en la que se asigna una puntuación máxima a cada aspecto evaluado.						
La matriz indica: Características y sub-características, ponderación máxima, descripción de cada sub-características, si se evaluó dicha característica, el puntaje correspondiente y el total que obtuvo el modelo						
CARACTERÍSTICA	SUB CARACTERÍSTICA	MÁXIMA PONDERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Modelo PTL		OBSERVACIONES
				EVALUADO	PUNTAJE	
Funcionabilidad	Genérico y amplio para el sector de las Telecomunicaciones	8	El modelo PTL presenta una descripción detallada de aspectos alineados al sector de las telecomunicaciones en especial a proyectos	SI	6	El modelo es genérico y amplio
	Gestión por etapas del proyecto	4	El modelo PTL en su estructura esta claramente identificadas las características aplicadas a cada etapa de un proyecto	SI	4	La estructura es clara y por etapas
	Control de apertura, cierre y entregables	8	El modelo PTL dentro de sus etapas de inicio y cierre describe claramente que se debe tener en cuenta a la hora de dar apertura y cierre a un proyecto de telecomunicaciones	SI	8	Descripción de apertura y cierre es evidente
Usabilidad	Facilidad de comprensión y tiempo de aprendizaje	5	El modelo PTL posee una estructura de fácil comprensión y permite un alto grado de entendimiento	SI	5	El modelo es de fácil comprensión
	Facilidad de aplicación	5	El modelo PTL por su detalle es de fácil adopción en proyectos de infraestructura de telecomunicaciones	SI	3	No se observan formatos dentro del modelo que se puedan aplicar en proyectos de telecomunicaciones
	Terminología	5	El modelo PTL presenta una terminología adecuada en la descripción de cada etapa del proceso del proyecto y es pertinente a proyectos de infraestructura de telecomunicaciones	SI	5	La terminología es apropiada
	Ayuda y Documentación	8	La documentación presente en el modelo PTL sirve de ayuda al planteamiento de un proyecto en el sector telecomunicaciones	SI	4	El modelo es una guía o procedimiento, pero no es una herramienta para plantear un proyecto
	Integración adecuada del PMBOK y la TL9000 no dificulta la implementación	10	El modelo PTL integra a la guía del PMBOK la norma TL9000 de una forma detallada, la cual facilita su implementación en el desarrollo de proyectos de infraestructura de telecomunicaciones	SI	10	Se observa una clara integración de los lineamientos del PMBOK y TL9000
	Apariencia de la estructura del modelo	10	La estructura del modelo PTL posee una apariencia adecuada y estéticamente comprensible	SI	9	La estructura del modelo es visible y comprensible
Mantenibilidad del modelo en el tiempo	Es susceptible a la mejora continua	5	El modelo PTL permite que dentro de sus procesos se integre la mejora continua a sus componentes y elementos	SI	5	Si se observa la mejora continua.
	Es susceptible a la actualización	5	El diseño del modelo PTL permite que con el tiempo sean adoptadas nuevas características dentro de cada proceso del proyecto	SI	5	La actualización dependerá de la actualización principalmente de la norma TL9000
Requerimientos Técnicos	Capacidad de control de la gestión del proyecto	7	Dentro de cada una de las etapas del proyecto los componentes del modelo PTL permiten realizar un control de como se gestiona el proyecto	SI	7	Si, es evidente la componente de monitoreo y control
	Eficiencia en la gestión del proyecto	4	El modelo PTL como esta estructurado permite que sean planteadas actividades eficientes de gestión del proyecto en todos sus procesos	SI	4	Si el modelo presenta a lo largo de sus etapas las características de gestión de proyectos
	Flexibilidad	5	El modelo PTL permite manejar una flexibilidad en cuanto al manejo de los elementos del proyecto permite adecuarlos y moldearlos a las necesidades del proyecto	SI	0	No es clara la subcaracterística y su descripción
	Implementación del modelo a nivel Técnico	5	El modelo PTL permite una implementación a nivel técnico en proyectos de telecomunicaciones, ya que aborda detalladamente los lineamientos aplicados a proyectos del sector	SI	0	No es clara la subcaracterística y su descripción
Pertinencia al sector de las Telecomunicaciones	Aborda terminología aplicable al sector de las telecomunicaciones	10	La descripción de cada una de las etapas del modelo PTL aborda terminología pertinente y acorde a las necesidades del sector en específico, aplicables a proyectos de telecomunicaciones	SI	10	SI. En su forma genérica abarca cualquier proyecto de telecomunicaciones
	Gestión documental pertinente al PMBOK y a la TL 9000	10	En cada una de las características descritas en el modelo PTL alineadas con la guía PMBOK y la norma TL 9000, permiten crear y mantener una gestión documental acorde a las necesidades de un proyecto de telecomunicaciones	SI	10	SI. Se observan claramente las salidas y su documentación.
TOTAL		114			95	

Anexo 10 Matriz de valoración ponderada experto 2

MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL MODELO PTL_ EXPERTO ANDERSON CONTRERAS						
Instrucciones para la validación: 1. Lea detenidamente la descripción del modelo PTL diseñado. 2. Emita su criterio sobre las características, usando la subcaracterística a evaluar y la descripción de cada subcaracterística. 3. Utilice las siguientes indicaciones para evaluar el modelo, indique con una SI evalúa dicha subcaracterística y el puntaje correspondiente 4. Escriba una observación si así lo considera						
Descripción: La Matriz que se presenta a continuación es creada en base a los aspectos de evaluación del modelo desarrollado, en la que se asigna una puntuación máxima a cada aspecto evaluado.						
La matriz indica: Características y sub-características, ponderación máxima, descripción de cada sub-características, si se evaluó dicha característica y el puntaje correspondiente y el total que obtuvo el modelo						
CARACTERÍSTICA	SUB CARACTERÍSTICA	MÁXIMA PONDERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Modelo PTL		OBSERVACIONES
				EVALUADO	PUNTAJE	
Funcionabilidad	Genérico y amplio para el sector de las Telecomunicaciones	8	El modelo PTL presenta una descripción detallada de aspectos alineados al sector de las telecomunicaciones en especial a proyectos	SI	6	es generico para el sector de las telecomunicaciones
	Gestión por etapas del proyecto	4	El modelo PTL en su estructura esta claramente identificadas las características aplicadas a cada etapa de un proyecto	SI	3	son claras las etapas
	Control de apertura, cierre y entregables	8	El modelo PTL dentro de sus etapas de inicio y cierre describe claramente que se debe tener en cuenta a la hora de dar apertura y cierre a un proyecto de telecomunicaciones	SI	4	Se describen con claridad los elementos necesarios
Usabilidad	Facilidad de comprensión y tiempo de aprendizaje	5	El modelo PTL posee una estructura de fácil comprensión y permite un alto grado de entendimiento	SI	3	Tiene cierta facilidad de comprensión
	Facilidad de aplicación	5	El modelo PTL por su detalle es de fácil adopción en proyectos de infraestructura de telecomunicaciones	SI	4	Por su detalle es de fácil aplicación
	Terminología	5	El modelo PTL presenta una terminología adecuada en la descripción de cada etapa del proceso del proyecto y es pertinente a proyectos de infraestructura de telecomunicaciones	SI	3	la terminología no esta necesariamente ligada a proyectos de telecomunicaciones
	Ayuda y Documentación	8	La documentación presente en el modelo PTL sirve de ayuda al planteamiento de un proyecto en el sector telecomunicaciones	SI	3	Si sirve como ayuda a planteamiento de proyectos
	Integración adecuada del PMBOK y la TL9000 no dificulta la implementación	10	El modelo PTL integra a la guía del PMBOK la norma TL 9000 de una forma detallada, la cual facilita su implementación en el desarrollo de proyectos de infraestructura de telecomunicaciones	SI	9	Se nota una adecuada integración
Apariencia de la estructura del modelo	10	La estructura del modelo PTL posee una apariencia adecuada y esteticamente comprensible	SI	9	La estructura es comprensible	
Mantenibilidad del modelo en el tiempo	Es susceptible a la mejora continua	5	El modelo PTL permite que dentro de sus procesos se integre la mejora continua a sus componentes y elementos	SI	4	Permite la mejora de sus componentes
	Es susceptible a la actualización	5	El diseño del modelo PTL permite que con el tiempo sean adoptadas nuevas características dentro de cada proceso del proyecto	SI	4	El modelo da viabilidad para la actualización
Requerimientos Técnicos	Capacidad de control de la gestión del proyecto	7	Dentro de cada una de las etapas del proyecto los componentes del modelo PTL permiten realizar un control de como se gestiona el proyecto	SI	6	el modelo permite un control permanente
	Eficiencia en la gestión del proyecto	4	El modelo PTL como esta estructurado permite que sean planteadas actividades eficientes de gestión del proyecto en todos sus procesos	SI	3	Dada la estructura del modelo es factible la gestión
	Flexibilidad	5	El modelo PTL permite manejar una flexibilidad en cuanto al manejo de los elementos del proyecto permite adecuarlos y moldearlos a las necesidades del proyecto	SI	4	
	Implementación del modelo a nivel Técnico	5	El modelo PTL permite una implementación a nivel técnico en proyectos de telecomunicaciones, ya que aborda detalladamente los lineamientos aplicados a proyectos del sector	SI	4	
Pertinencia al sector de las Telecomunicaciones	Aborda terminología aplicable al sector de las telecomunicaciones	10	La descripción de cada una de las etapas del modelo PTL, aborda terminología pertinente y acorde a las necesidades del sector en específico, aplicables a proyectos de telecomunicaciones	SI	7	No esta necesariamente ligada específicamente a terminología exclusiva de telecomunicaciones
	Gestión documental pertinente al PMBOK y la TL 9000	10	En cada una de las características descritas en el modelo PTL alineadas con la guía PMBOK y la norma TL 9000, permiten crear y mantener una gestión documental acorde a las necesidades de un proyecto de telecomunicaciones	SI	9	si permite la gestión documental
TOTAL		114			85	

Anexo 11 Matriz de valoración ponderada experto 3

MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL MODELO PTL_EXPERTO JUAN MONSALVE						
CARACTERÍSTICA	SUB CARACTERÍSTICA	MÁXIMA PONDERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Modelo PTL		OBSERVACIONES
				EVALUADO	PUNTAJE	
Instrucciones para la validación: 1. Lea detenidamente la descripción del modelo PTL diseñado. 2. Emita su criterio sobre las características, usando la subcaracterística a evaluar y la descripción de cada subcaracterística. 3. Utilice las siguientes indicaciones para evaluar el modelo, indique con un SI evalúa dicha subcaracterística y el puntaje correspondiente 4. Escriba una observación si así lo considera						
Descripción: La Matriz que se presenta a continuación es creada en base a los aspectos de evaluación del modelo desarrollado, en la que se asigna una puntuación máxima a cada aspecto evaluado.						
La matriz indica: Características y sub-características, ponderación máxima, descripción de cada sub-características, si se evaluó de dicha característica y el puntaje correspondiente y el total que obtuvo el modelo						
Funcionabilidad	Genérico y amplio para el sector de las Telecomunicaciones	8	El modelo PTL presenta una descripción detallada de aspectos alineados al sector de las telecomunicaciones en especial a proyectos	SI	5	El modelo es generico y amplio en el sector de las telecomunicaciones
	Gestión por etapas del proyecto	4	El modelo PTL en su estructura esta claramente identificadas las características aplicadas a cada etapa de un proyecto	SI	3	Las características de cada etapa son claras
	Control de apertura, cierre y entregables	8	El modelo PTL dentro de sus etapas de inicio y cierre describe claramente que se debe tener en cuenta a la hora de dar apertura y cierre a un proyecto de telecomunicaciones	SI	7	Los elementos de cada etapa son claros
Usabilidad	Facilidad de comprensión y tiempo de aprendizaje	5	El modelo PTL posee un estructura de fácil comprensión y permite un alto grado de entendimiento	SI	5	el modelo es entendible y de fácil comprensión
	Facilidad de aplicación	5	El modelo PTL por su detalle es de fácil adopción en proyectos de infraestructura de telecomunicaciones	SI	4	El modelo se puede adaptar en proyectos de infraestructura en telecomunicaciones
	Terminología	5	El modelo PTL presenta un terminología adecuada en la descripción de cada etapa del proceso del proyecto y es pertinente a proyectos de infraestructura de telecomunicaciones	SI	4	la terminología utilizada es muy adecuada y pertinente
	Ayuda y Documentación	8	La documentación presente en el modelo PTL sirve de ayuda al planteamiento de un proyecto en el sector telecomunicaciones	SI	5	Falta mas documentación para servir de ayuda al planeamiento de un proyecto
	Integración adecuada del PMBOK y la TL9000 no dificulta la implementación	10	El modelo PTL integra a la guía del PMBOK la norma TL 9000 de una forma detallada, la cual facilita su implementación en el desarrollo de proyectos de infraestructura de telecomunicaciones	SI	8	La integración es adecuada entre ambas normas.
Mantenibilidad del modelo en el tiempo	Apariencia de la estructura del modelo	10	La estructura del modelo PTL posee una apariencia adecuada y esteticamente comprensible	SI	8	El modelo es comprensible
	Es susceptible a la mejora continua	5	El modelo PTL permite que dentro de sus procesos se integre la mejora continua a sus componentes y elementos	SI	4	El modelo permite la mejora continua
	Es susceptible a la actualización	5	El diseño del modelo PTL permite que con el tiempo sean adoptadas nuevas características dentro de cada proceso del proyecto	SI	3	El modelo permite su actualización
Requerimientos Técnicos	Capacidad de control de la gestión del proyecto	7	Dentro de cada una de las etapas del proyecto los componentes del modelo PTL permiten realizar un control de como se gestiona el proyecto	SI	6	el modelo permite hacer un control a cada uno de los componentes del proyecto
	Eficiencia en la gestión del proyecto	4	El modelo PTL como esta estructurado permite que sean planteadas actividades eficientes de gestión del proyecto en todos sus procesos	SI	4	La estructura del modelo es la adecuada
	Flexibilidad	5	El modelo PTL permite manejar una flexibilidad en cuanto al manejo de los elementos del proyecto permite adecuarlos y moldearlos a las necesidades del proyecto	SI	4	el modelo permite el manejo y adecuación de los elementos a las necesidades del mismo
	Implementación del modelo a nivel Técnico	5	El modelo PTL permite una implementación a nivel tecnico en proyectos de telecomunicaciones, ya que aborda detalladamente los lineamientos aplicados a proyectos del sector	SI	4	El modelo lo permite
Pertinencia al sector de las Telecomunicaciones	Aborda terminología aplicable al sector de las telecomunicaciones	10	La descripción de cada una de las etapas del modelo PTL, aborda terminología pertinente y acorde a las necesidades del sector en específico, aplicables a proyectos de telecomunicaciones	SI	10	Si, el modelo es claro y su aplicabilidad
	Gestión documental pertinente al PMBOK y a la TL 9000	10	En cada una de las características descritas en el modelo PTL alineadas con la guía PMBOK y la norma TL 9000, permiten crear y mantener una gestión documental acorde a las necesidades de un proyecto de telecomunicaciones	SI	10	Si lo permite
TOTAL		114			94	

Bibliografía

- Acuña Medina, D., Romero Zuñiga, C., & López Juvinao, D. (2016). Sistema integral de gestión de calidad en la Universidad de la Guajira, Colombia. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 18(3), 474–491.
- Ali Al-Balushi, R., Kaka, A., & Fortune, C. (2004). Project Management Processes and the Achievement of Organizational Strategies – the Case of Telecomm. Operator. *Association of Researchers in Construction Management*, 1(2), 1155–1164. Recuperado de http://www.arcom.ac.uk/-docs/proceedings/ar2004-1155-1164_Al-Balushi_Kaka_and_Fortune.pdf
- Alonso, F., & Vargas, L. (2015). Modelo de planificación para la gestión de alcance de proyectos de implementación de sistemas de ejecución de manufactura. aplicación en la industria del sector de bebidas y alimentos.
- Alzate-Ibañez, A. M., Ramírez Ríos, J. F., & Bedoya Montoya, L. M. (2018). Modelo para la implementación de un sistema integrado de gestión de calidad y ambiental en una empresa SIDERÚRGICA. *Ciencias Administrativas*, (13), 032. <https://doi.org/10.24215/23143738e032>
- APAZA, K. C. P. (2019). Mejora De La Gestión Estratégica En Empresas De Telecomunicaciones, Socias Comerciales De Telefónica Del Perú, Utilizando Balanced Scorecard (Vol. 8).
- Arab Momeni, M., Yaghoubi, S., & Aliha, M. R. M. (2019). An optimal control model for analyzing quality investment in the project management. *Computers and Industrial Engineering*, 129(February), 529–544. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.02.007>
- Aristizábal, S. (2016). Técnicas Utilizadas En La Gestión De Calidad En La Planeación Y Seguimiento De Proyectos En Organizaciones De Cali - Colombia (Universidad De San Buenaventura; Vol. 2). <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.11.011>
- Armesto, S., & Cuevas, Y. (2018). Factibilidad Para La Implementacion De Un Sistema De Gestion De Calidad Bajo La Norma Iso 9001:2015 En La Empresa Transregional S.A, En Ocaña, Norte De Santander (Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña). Recuperado de <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/2290/1/32100.pdf>
- AROCA, M. Á. (2015). Caracterización Del Modelo De Gestión De Calidad Iso 9001:2008 En Una Empresa De Telecomunicaciones De Bogotá (Universidad Militar Nueva Granada; Vol. 5). <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2017.09.006>
- Beyhl T., G. H. (2016). Metodología de pensamiento de diseño en el trabajo: captura y comprensión de la interacción de métodos y técnicas. En: Plattner H., Meinel C., Leifer L. (eds) *Design Thinking Research. Comprender la innovación*. Springer, Cham. https://doi-org.unipamplona.basesdedatosezproxy.com/10.1007/978-3-319-40382-3_5

- Benites, S. (2019). Evaluación De La Calidad En La Gestión De Los Proyectos De Inversión Pública De Infraestructura Durante Su Ejecución En La Municipalidad Provincial De Ilo, En El Periodo 2015 – 2016. Universidad José Carlos Mariátegui.
- Bonilla, E., & Niño, O. (2018). Diseño Del Sistema Integrado De Gestión Basado En Las Normas Iso 9001:2015 Y Ohsas 18001:2007 Para El Proceso Ejecución De Proyectos En La Empresa Hidraforcis S.A.S (Vol. 2). Universidad De Pamplona.
- Brenes, C. (2019). Modelo para mejorar la gestión de proyectos de apame design s.a.
- Buritica, S., Hernández, O., & Hoyos, J. (2007). Puntos De Función Ajustados Para Sistemas De Información Fundamentados En Ingeniería De Software Y Telecomunicaciones.
- Cabero Almenara, J., & Llorente Cejudo, M. C. (13 de Enero de 2020). Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación. Obtenido de <http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/jca107.pdf>
- Cabrera Ortiz, J. G. (2017). Modelo de gestión de proyectos para una pyme del sector de servicios de sonido e iluminación profesional en Colombia. Perspectivas y desafíos para la competitividad: una mirada global desde los territorios, 63–97. <https://doi.org/10.22490/9789586516389.03>
- Caita, V., Fonseca, B., & Peña, S. (2019). Propuesta de implementación del Sistema de Gestión de Calidad basada en la norma ISO 9001: 2015, para la empresa BIGFOOT COLOMBIA S.A.S (UNIVERSITARIA AGUSTINIANA; Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- CALDERÓN, A. M., & MARÍN, J. C. (2011). Modelo De Gestión Integral De Tic En Procesos De Producción De Educación Virtual (Universidad IcesI; Vol. 11). <https://doi.org/10.16194/j.cnki.31-1059/g4.2011.07.016>
- Camisón, C., Cruz, S., & González, T. (2007). Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas.
- Ceptureanu, E., Ceptureanu, S., Luchian, C., & Luchian, I. (2017). Quality Management in Project Management Consulting. A Case Study in an International Consulting Company.
- Chacón, L. E. (2019). Propuesta de implementación del lineamiento de calidad en los proyectos de la empresa Garper Ingeniería CIA SAS bajo la guía PMBOK (Universitaria Agustiniiana). <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.1.78>
- Chávez, C. (2018). Actualización Del Sistema De Gestión De Calidad En La Empresa Soluciones Omega S.A Mosquera- Cundinamarca, Basado En La Normativa Ntc Iso 9001:2015 (Universidad De Pamplona; Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Correa, L. (2019). Implementación De Un Modelo De Gestión De Proyectos De Desarrollo De Software, Para El Aseguramiento De Calidad En Los Productos De La Dirección De Sistemas De La Empresa Pública Yachay. Universidad Técnica Del Norte.

- Cruz, F. L., López, A. D. P., & Ruiz, C. (2017). Sistema De Gestión Iso 9001-2015: Técnicas Y Herramientas De Ingeniería De Calidad Para Su Implementación. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 17(1), 59–69. <https://doi.org/10.19053/1900771x.v17.n1.2017.5306>
- Cuba, C. (2019). Influencia De Una Pmo Para La Gestión De Proyectos De Sistemas De Información En Una Empresa De Telecomunicaciones En El Perú.
- DÍAZ, E. C., FLOREZ, E. J., & OTERO, M. E. (2019). Propuesta Para El Diseño De Una Zona De Estudio Con Panel Solar En La Plazoleta De La Familia De La Universidad De Santander Bajo Los Estándares De La Pmi (Vol. 8). Universidad De Santander “UDES” – CAMPUS CUCUTA.
- Dueñas, G. (2019). Análisis de las variables que afectan la planeación de los proyectos de construcción de obras civiles (Universidad francisco de paula santander ocaña). Recuperado de <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/2290/1/32100.pdf>
- Duque, D. (2017). Modelo teórico para un sistema integrado de gestión (seguridad, calidad y ambiente). *Revista de Ingeniería Industrial*, V(18), 115–130. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215052403009%0ACómo>
- ELKIN RODRIGO AMAYA. (2017). Diseño Bajo La Metodología Pmbok De Un Plan De Mejora Para El Cumplimiento De Los Requisitos De Calidad, Ambiente, Seguridad Y Salud En El Trabajo En La Empresa Sti Sas (Corporación Universitaria Minuto De Dios Sede; Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Fontalvo, T. J., & De La Hoz, E. J. (2018). Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015 en una Universidad Colombiana. *Formación universitaria*, 11(1), 35–44. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062018000100035>
- Forum, Q. (2013). Quality Improvement Trends in the Telecommunications Industry. *Quest Forum*, 2009–2012.
- G. Mayorga, M., Furgerson, K., Cook, K., Ann Wardle, E., O’Hara, D. P., Probst, C. J., ... Koltz, R. L. (2016). Manual De Requerimientos Tl 9000:2016. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 6(2), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gantiva Vergara, J. G. (2014). Conocimiento de normas, estándares, buenas prácticas y mejores prácticas en el ejercicio de la ingeniería relacionada con las tic en colombia. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*, 7.
- Garrido Ríos, D. A., & Ramírez Martínez, J. C. (2010). Análisis Comparativo De Metodologías De Proyectos En Una Empresa De Tecnología. *Internet and Society*, 275–283. Recuperado de http://www.umng.edu.co/documents/10162/745279/V2N2_3.pdf%0Ahttp://files/24/V2N2_3.pdf
- Gittler, T., Relea, E., Cortib, D., Corani, G., Weiss, L., Cannizzaro, D., & Wegener, K. (2018). Towards predictive quality management in assembly systems with low quality low quantity

- data - a methodological approach. *Procedia CIRP*, 73, 235–240.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.04.001>
- Gómez, C. A., & Martínez, E. (1992). Modelo de gestión de los servicios de telecomunicaciones para las Empresas Públicas de Medellín.
- González, C. A. (2017). Diagnostico De La Calidad Y El Entendimiento De En Las Áreas De Negocio De La Empresa De Telecomunicaciones Xyzw. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.
- González, I. Y. D., & Calderón, D. C. A. (2013). Gestión De La Calidad En Las Telecomunicaciones. Un Acercamiento a La Norma Tl 9000. *Revista Telemática*, 12(1), 23–31.
- Guevara, J. (2013). Modelo Para La Gestión De Comunicaciones En Proyectos De Telecomunicaciones. Universidad De Pamplona.
- Hsu, C. M., & Su, C. T. (2002). Quality management practices in Taiwan's telecommunication industry. *Measuring Business Excellence*, 6(3), 42–46.
<https://doi.org/10.1108/13683040210441986>
- Ibarra, A. M. Z., & Ruiz, D. V. S. (2008). Diseño y desarrollo de un modelo experimental para la auditoría de sistemas de gestión de calidad total de empresas del sector de Telecomunicaciones.
- Jaime, E. R., & Castillo, A. A. B. (2016). Diseño Y Planeación Del Sistema De Gestión De Calidad De La Empresa Comunitaria De El Carmen Y Guamalito Administración Pública Cooperativa “Emcagua a.P.C” Basado En Los Lineamientos De La Norma Ntc Iso 9001:20.
- Jaimes, X. G. (2018). Diseño Del Sistema De Gestión De La Calidad Basado En La Ntc Iso 9001:2015 Para Los Procesos De Gestion Directiva Y Educacion No Escolarizada Del Hogar Infantil Niño Jesús De Praga Ubicado En Pamplona Norte De Santander Autor. Universidad De Pamplona.
- Jimenez, G., & Zapata, E. (2018). Metodología Integrada para el Control Estratégico y la mejora continua , basada en el Balanced Scorecard y el Sistema de Gestión de Calidad : Aplicación en una Organización de Servicios en Colombia Resumen (Abstract) Palabras Claves. (January 2016).
- Jiménez, J. K. (2020). Implementación de la gestión por procesos en el proceso de seguimiento y liquidación de proyectos en una empresa de telecomunicaciones. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Langley, Mark A. (2016). El alto costo de un bajo desempeño. *PMI's Pulse of the Profession*.
- Lara, F., Villamizar, L., & Tarazona, R. (2016). Proyectos De Implementación De Sistemas De Ejecución De Manufactura Mes Modelo De Planificación De Alcance Aplicado En La Industria Colombiana.
- Leal, L. A. (2017). Diseño De Un Sistema Integral De Gestión De Calidad Y Seguridad Y Salud

- Ocupacional De Acuerdo Con Las Normas Iso 9001:2015 E Oshas 18001:2007 Para El Proceso Misional De Proceso De Produccion Y Potabilizacion De Aguas De Los Patios (Universidad De Pamplona; Vol. 1). <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
- LÓPEZ, A. E. (2016). Elaboración De Una Guía Metodológica Como Herramienta De Aplicación De La Ingeniería De Software En El Desarrollo De Aplicaciones Para Telecomunicaciones (Vol. 8). Universidad De Pamplona.
- López, G., & Flores, J. (2009). Estandarización De Las Herramientas De Gestión En Las Telecomunicaciones (Vol. 45). <https://doi.org/10.7202/1016404AR>
- López, G., & Flores, J. (2010). Estandarización De Las Herramientas De Gestión En Las Telecomunicaciones. (1).
- López, J. D. (2007). Integración de Modelos Estratégicos de Calidad para el sector de las Telecomunicaciones.
- Lu, P., Cai, X., Wei, Z., Song, Y., & Wu, J. (2019). Quality management practices and inter-organizational project performance: Moderating effect of governance mechanisms. *International Journal of Project Management*, 37(6), 855–869. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2019.05.005>
- Martínez, A., & Faraldi, R. (2018). NORMA ISO 9001: La Utilización De Las Tic Para La Implementación De Sistemas De Gestión De La Calidad. 2.
- Martínez Rojas, A. B., Laguado Ramirez, R. I., & Flórez Serrano, E. G. (2018). Factores de éxito de la certificación ISO 9001 en empresas de Cúcuta y su Área Metropolitana. *Estudios Gerenciales*, 34(147), 216–228. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2018.147.2599>
- Medium. (2015). Certificaciones: ¿Cómo está avanzando el sector TI colombiano? 8. Recuperado de <https://web.certicamara.com/media/160113/certificaciones-como-esta-avanzando-el-sector-ti-colombiano.pdf>
- Mesa, K. D., Ascanio, R., & Carvajalino, L. C. (2019). Establecimiento De Metodologías, Herramientas Y Buenas Prácticas Para La Formulación, Administración Y Evaluación De Proyectos Ambientales En La Recuperadora Yáñez García (Universidad De Santander “Udes” – Campus Cucuta Division). <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.1.78>
- MINTIC. (2017). Marco Nacional de Cualificaciones Colombia. Bogotá D.C, Colombia: Eco Emprendedores Creativos S.A.S.
- Mora, S. C., & Arenas, Y. (2017). Diseño Del Sistema De Gestión De Calidad Bajo La Norma Técnica Colombiana Iso 9001:2015 En La Compañía Alimenticia Tu Pan Gourmet Sas. Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña.
- MUJICA, C. A., & MUÑOZ, J. F. (2015). Diseño Del Sistema De Gestión Para La Dirección Del Proyecto Qms Usando La Metodología Scrum Y El Balanced Scorecard En La Empresa Alcatel-Lucent De Colombia (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Narvaez, K. (2017). Diseño Del Sistema De Gestión De Calidad Basado En La Norma Iso

- 9001:2015 Para La Empresa Orgánicos Palnorte S.A.S (Universidad De Pamplona; Vol. 16). <https://doi.org/10.30798/makuiibf.323102>
- Noboa, A. M. L. (2004). Establecimiento y Estandarización de Procesos y Programas de Auditoria para el Sector de las Telecomunicaciones.
- Oca, J., & Manuel, P. (2014). Comparacion De Metodologias De Gerencia De Proyectos Prince2.
- Ocampo, F. (2017a). Análisis estructural general a la norma TL 9000 como el sistema de gestión de la calidad para la industria de las telecomunicaciones.
- Ocampo, F. (2017b). Análisis Estructural General A La Norma Tl 9000 Como El Sistema De Gestión De La Calidad Para La Industria De Las Telecomunicaciones Especialización En Gerencia En Calidad De Productos Y Servicios. Universidad Libre De Colombia.
- Olano, L. V. (2019). Modelos y normas para la evaluación de la gestión de calidad de los procesos: Una revisión sistemática de la literatura. Universidad Peruana Unión.
- Ortíz, W. (2015). Diseño De La Documentación Del Sistema De Gestion De La Calidad Para El Proceso De Logistica Y Distribucion De Alimentos De La Empresa Grupo Galvis G.P. S.A.S (Vol. 5). <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2017.09.006>
- Pastran, M., Ordoñez, H., & Cobos, C. (2019). ISO 29110 en Colombia : de la teoría a la práctica Institución Universitaria Antonio José Camacho (Colombia) ISO 29110 in Colombia : from theory to practice. 17(2).
- Project Management Institute. (2017). Dirección de proyectos (Guía del Pmbok). En Guia de los Fundamentos para la direccion de Proyectos. Recuperado de www.pmi.org
- PULIDO, C. J., & VESGA, H. D. (2019). Diseño De Un Sistema De Gestión De Calidad Para La Empresa Calzado Jose Julian Con Base A La Ntc Iso 9001:2015 En La Ciudad De Cúcuta, Norte De Santander (Vol. 8). Universidad De Santander-Campus Cúcuta.
- Forum, Q. (2016). Requirements Handbook TL9000:2016 (R6).
- QuEST FORUM. (20 de Enero de 2020). Obtenido de <https://www.questforum.org/>
- QUINTERO, L. E., & NIEBLES, L. O. (2017). Propuesta Para La Implementación De La Ntc Iso 9001:2015 En La Empresa Impresiones Nacionales De Colombia, En Aguachica, Cesar. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña). Recuperado de <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/2290/1/32100.pdf>
- Renfijo, J., & Llanos, J. (2015). Herramientas Y Técnicas De Gestión Para La Gerencia De La Calidad En Las Etapas De Planeación Y Seguimiento De Un Proyecto. Universidad De San Buenaventura.
- Restrepo, A. R. (2019). Diseño Sgc Iso 9001:2015 Biblioteca Ucc Barrancabermeja (Universidad Cooperativa De Colombia). <https://doi.org/10.30798/makuiibf.323102>

- Rivera-Contreras, A. L. (2018). Evaluación de los modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico implementados en los llanos de Colombia. *Dyna*, 85(204), 289–295. <https://doi.org/10.15446/dyna.v85n204.67539>
- Romero, S. M. (2014). Propuesta Metodológica Para La Planificación De Proyectos Informáticos Bajo El Estándar Pmi. 57–70.
- Saad, S. M., & Khamkham, M. A. (2018). Development of an Integrated Quality Management Conceptual Framework for Manufacturing Organisations. *Procedia Manufacturing*, 17, 587–594. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.100>
- Salazar, A. A. M. (2010). Diseño de un plan de la calidad para los proyectos de nuevos productos de prepago de digitel.
- Sampieri, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Santiago-Guevara, J. C., Rojas-Contreras, M., & Esteban-Villamizar, L. A. (2013). Gestión de Comunicaciones en los Proyectos. *Tecnológicas*, 11(1), 465. <https://doi.org/10.22430/22565337.347>
- Santiago, C., Pamplona, U. De, Santander, N. De, Mauricio, W., Contreras, R., Pamplona, U. De Villamizar, E. (2014). Las Comunicaciones Del Proyecto Y Su Gestión. 1–10.
- Siew-Phaik Loke, Ayankunle Adegbite Taiwo, Hanisah Mat Salim, and A. G. D. (2011). Service Quality and Customer Satisfaction in a Telecommunication Service Provider. 2011 International Conference on Financial Management and Economics, 11, 24–29.
- Suárez, L. W. (2016). Modelo de gestión del conocimiento basado en el método de The 10 Step Road Map para mejorar la planificación y el control de proyectos informáticos en la Policía Nacional. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(3), 157–170. <https://doi.org/10.22335/rfct.v9i2.343>
- Suryan, W., Bourque, P., Abran, A., & Laporte, C. (2003). Software product quality practices - Quality measurement and evaluation using TL9000 and ISO/IEC 9126. *Proceedings - 10th International Workshop on Software Technology and Engineering Practice, STEP 2002*, 156–160. <https://doi.org/10.1109/STEP.2002.1267625>
- Tangarife, L., Sánchez, M., & Rojas, W. (2014). Modelo de interventoría de tecnologías de información en el área de conocimiento de la gestión del alcance de PMBOK® Y Alineado Con Iso 21500 Y Cobit.
- Torres Beltrán, A. M., Luna Altamirano, K. A., Ormaza Andrade, J. E., & Cantos Ochoa, M. E. (2019). Gestión de la calidad en el sector de telecomunicaciones. *Orientaciones hacia la mejora continua en la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, Azogues – Ecuador. Visionario Digital*, 3(2), 170–190. <https://doi.org/10.33262/visionariodigital.v3i2.407>
- Yan, X., & Thong, J. Y. L. (2001). International direct dialing quality in a competitive transitional telecommunications market. *IEEE Communications Magazine*, 39(5), 168–174. <https://doi.org/10.1109/35.920873>