



**Propuesta de un modelo de gestión integrado de riesgos en proyectos, para la
empresa Tecnología Intercontinental S.A. – TICSА**

Edgar Darío Gálvez González

Erika Esperanza Pérez Pérez

Ingry Liliana Bernal Canasto

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

11/05/2023

**Propuesta de un modelo de gestión integrado de riesgos en proyectos, para la
empresa Tecnología Intercontinental S.A. – TICSА**

Edgar Darío Gálvez González

Erika Esperanza Pérez Pérez

Ingry Liliana Bernal Canasto

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

Magister en Gerencia de Proyectos

Director (a):

PostDoc., Ph.D. César Hernando Rincón González

Modalidad:

Trabajo Dirigido

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

11/05/2023

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá, 11/05/2023

A Dios, a nuestros esposos, hijos y seres que amamos, por regalarnos de su tiempo para alcanzar este sueño, por su gran amor y apoyo incondicional.

A todos los integrantes de proyectos sin importar su rol, que luchan día a día por realizar proyectos exitosos.

“Pon el corazón, mente y el alma incluso en los actos más pequeños. Ese es el secreto del éxito. Swami Sivananda.”
(Benítez Burgada, 2022).

Agradecimientos

A Dios por iluminarnos con sabiduría, llenarnos de fortaleza y perseverancia para hacer realidad este gran sueño.

A nuestras familias por creer en nosotros, por su amor, apoyo y motivación, elementos fundamentales para lograr nuestro Magister y hacer que se sientan orgullosos de nosotros.

A nuestros compañeros de equipo, de clases y a nuestros maestros por compartir, conocimiento y experiencia haciendo más interesante, fructífero y ameno nuestro paso por la EAN.

A Cesar Rincón por su asesoría, consejos y motivarnos a trabajar con un tema al que temíamos, pero nos enamoró durante el proceso: La Gestión de Riesgos en Proyectos.

¡Gracias por alentarnos a ser los mejores!.

A TICSa por abrirnos las puertas de su organización, escucharnos, compartirnos información y contribuir a nuestro proceso de formación, confiando en nosotros, para proponer un modelo integrado de gestión de riesgos de proyectos hecho a la medida, que contribuya como guía o marco de referencia para el trabajo y la toma de decisiones de sus líderes y equipos de proyecto.

Resumen

Con las tendencias y globalización los proyectos se han convertido en un vehículo de gestión que permite llevar a cabo las estrategias de las compañías y así lograr atender: la demanda de mercado, negocios, necesidades sociales, ambientales, implementación de tecnología, atención de requerimientos regulatorios, mejoras o simplemente solución a problemas dentro de las organizaciones, por lo que se hace cada vez más necesario que cumplan sus objetivos y las expectativas de resultado de los clientes o usuarios. Por tanto, en esta intervención empresarial, se ha decidido aportar a la empresa Tecnología Intercontinental TICSА S.A. proponiendo un modelo de gestión integrado de riesgos en proyectos, hecho a la medida, que se elabora a través de las siguientes fases de trabajo: (1) Revisión de literatura, estándares reconocidos de gestión de proyectos y gestión de riesgos como PMBOK del PMI, APM, AIPM, PRAM, PM2, PRINCE2, ISO 31000, modelos de madurez de gestión de proyectos, como el de Kerzner (PMMM), CMMI, OPM3 y 30 artículos de investigación para dar sustento teórico al modelo a diseñar, (2) Elaboración de un diagnóstico a través de instrumentos cualitativos como entrevista y cuantitativos que con encuestas, que permitan conocer el estadio actual y grado de madurez en gestión de riesgos de proyectos en TICSА, (3) Análisis de información y planteamiento del modelo propuesto para la gestión de riesgos de proyectos de TICSА y (4) Elaboración del plan de implantación del modelo de gestión de riesgos en proyectos propuesto para TICSА. Este caso de estudio aplicado, permitió conocer que el proceso de gestión de riesgos en TICSА se encuentra en etapas tempranas, clasificándose aún como una organización funcional según el modelo de madurez de Kerzner (PMMM), para lo cual se plantea el modelo de gestión de riesgos en proyectos de TICSА integrando 7 procesos clave, personas, herramientas, prácticas, gobernanza, PMO, dominios de desempeño y principios para la dirección de proyectos, generación de valor, e incluyendo el top of mind de gestión de riesgos para proyectos de TICSА, y a su vez sugiriendo el plan de implantación que contiene el

road map de y presupuesto propuesto para su ejecución, con el fin de incrementar la probabilidad de éxito de los proyectos de TICSa contribuyendo a la maximización de beneficios y generación de valor de TICSa.

Palabras Clave: Riesgo, estándar, proyectos, modelo de gestión de riesgos, cultura, procesos, plan de implantación, TICSa, modelo de madurez, generación de valor.

Abstract

With trends and globalization, projects have become a management vehicle that allows companies to carry out strategies and thus manage to meet market demand, business, social and environmental needs, technology implementation, compliance with regulatory requirements, improvements or simply solutions to problems within organizations, so it is necessary for them to meet their objectives and the results expectations of customers or users. For this to happen, it becomes crucial to apply risk management in projects. Therefore, this business intervention contributes to the company Tecnología Intercontinental TICSА S.A. with a proposed integrated project risk management model, tailor-made, which is elaborated through the following work phases: (1) Literature review, recognized standards of project management and risk management as PMI PMBOK , APM, AIPM, PRAM, PM2, PRINCE2, ISO 31000, project management maturity models, such as Kerzner (PMMM), CMMI, OPM3 and 30 research articles to provide theoretical support to the model to be designed, (2) Preparation of a diagnosis through qualitative instruments such as interviews and quantitative ones such as surveys, which allow knowing the current stage and degree of maturity in project risk management in TICSА, (3) Analysis of information and approach of the proposed model for management risk management for TICSА projects and (4) Preparation of the implementation plan for the project risk management model proposed for TICSА. This case study applied, allowed us to know that the risk management process in TICSА is in early stages, still classified as a functional organization according to the Kerzner maturity model (PMMM), for which the risk management model is proposed risks in TICSА projects integrating 7 key processes, people, tools, practices, governance, PMO, performance domains and principles for project management, value generation, and including the risk management top of mind for TICSА projects, and in turn suggesting the implementation plan that contains the road map and budget

proposed for its execution, in order to increase the probability of success of TICSAs projects, contributing to the maximization of benefits and value generation of TICSAs.

Keywords: Risk, standard, projects, risk management model, culture, processes, implementation plan, TICSAs, maturity model, value generation.

Tabla de Contenido

	Pág.
Lista de Figuras	13
Lista de Tablas	14
Introducción	15
Capítulo 1. Objetivos	18
<i>Objetivo general</i>	<i>18</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>18</i>
Capítulo 2. Justificación	19
Capítulo 3. Marco Institucional	20
<i>Presentación general de la empresa</i>	<i>20</i>
<i>Referentes estratégicos.....</i>	<i>21</i>
<i>Estructura Organizacional</i>	<i>22</i>
<i>Productos Ofertados.....</i>	<i>24</i>
<i>Análisis del sector</i>	<i>26</i>
Macrotendencias en América Latina para el mercado del agua	26
Entorno en Colombia	27
Identificación de la competencia	28
Capítulo 4. Marco de Referencia	30
<i>Gestión de Proyectos para las Organizaciones</i>	<i>30</i>
Concepto de Proyecto en el Ámbito Organizacional	30
Desarrollo Histórico de Herramientas para la Gestión de Proyectos	31
Tipos de proyectos según modalidad de contrato	35
Oficinas de Gestión de proyectos	38
<i>Gestión de Riesgos en Proyectos Organizacionales</i>	<i>39</i>
Estándares asociados a la gerencia del riesgo en proyectos	45

Comparación de estándares o metodologías en la gestión de riesgos.....	51
<i>Modelos de Madurez</i>	52
Concepto de modelo de madurez	52
Modelo de madurez de gestión de proyectos PMMM.....	52
Modelo de madurez del Project Management Institute -OPM3.....	54
Modelo de madurez de capacidad integrado-CMMI	56
Capítulo 5. Diseño Metodológico.....	57
<i>Tipo de investigación</i>	57
<i>Fases de la Metodología de la Investigación</i>	58
<i>Población y Muestra</i>	59
<i>Instrumentos y validación</i>	60
<i>Validación de Instrumentos</i>	61
<i>Procedimientos y técnicas para diagnóstico</i>	62
<i>Metodología para proponer Mejora de la Intervención Empresarial</i>	63
Elementos de la propuesta	64
Ficha Técnica	65
Capítulo 6. Diagnóstico Organizacional	65
<i>Procesamiento estadístico de datos</i>	65
Encuesta de gestión de riesgos en TICSА.....	65
Encuesta Nivel 1 Kerzner (Lenguaje común)	70
Encuesta Nivel 2 Kerzner (Procesos comunes)	72
Encuesta Nivel 3 Kerzner (Metodología única)	74
<i>Análisis de los resultados</i>	75
Situación actual	76
Fortalezas	79
Oportunidades de mejora.....	80

Capítulo 7. Propuesta Modelo Integrado de Gestión de Riesgos.....	81
Capítulo 8. Plan de Implantación	90
<i>Presupuesto estimado para la implantación del modelo integral de riesgos</i>	<i>94</i>
Conclusiones	96
Recomendaciones	98
Referencias	100
A. Anexo. Diseño de Encuesta y Entrevista Aplicados a TICSА	107
B. Anexo. Plan Piloto -TICSА	109
C. Anexo. Tabulación de Encuesta Nivel 2 y 3 Kerzner.....	112
D. Anexo. Lecturas / Material de apoyo recomendado.....	116
E. Anexo. Acciones/iniciativas para desarrollar el modelo propuesto enTICSА....	117

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Línea de Tiempo TICSА	21
Figura 2 Organigrama TICSА	23
Figura 3 Rastreo de Competencias TICSА	29
Figura 4 Niveles de Maduración PMMM	53
Figura 5 Modelo de Madurez Organizacional en Gestión de Proyectos (OPM3®)	55
Figura 6 Niveles de Maduración CMMI	56
Figura 7 Niveles de Maduración PMMM y nivel de riesgo sugerido	64
Figura 8 Pregunta No. 1 de la encuesta de gestión de riesgos	66
Figura 9 Pregunta No. 2 de la encuesta de gestión de riesgos	67
Figura 10 Pregunta No. 3 de la encuesta de gestión de riesgos	67
Figura 11 Pregunta No. 4 de la encuesta de gestión de riesgos	68
Figura 12 Pregunta No. 5 de la encuesta de gestión de riesgos	68
Figura 13 Pregunta No. 8 de la encuesta de gestión de riesgos	69
Figura 14 Pregunta No. 10 de la encuesta de gestión de riesgos	69
Figura 15 Resultados por país, encuesta Nivel 1 (Riesgos) de Kerzner	70
Figura 16 Resultados TOP 12 por roles con puntajes más altos	71
Figura 17 Resultados TOP 10 por roles con puntajes más bajos	72
Figura 18 Resultados por fase nivel 2	73
Figura 19 Resultados por fase nivel 3	74
Figura 20 Cadena de valor y su relación con la gestión de riesgos	82
Figura 21 Representación gráfica del Modelo Integrado de Gestión de Riesgos	83
Figura 22 Principios de Dirección y Dominios de Desempeño del proyecto (PMI)	84
Figura 23 Top of Mind de gestión de riesgos en proyectos de TICSА	90
Figura 24 Roadmap de Implantación del modelo de gestión propuesto para TICSА	93

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Productos y Servicios TICSА Grupo EPM.	24
Tabla 2 Hitos de Herramientas para Gestión de Proyectos	31
Tabla 3 Características de tipos de contrato	36
Tabla 4 Evolución de las PMOs	38
Tabla 5 Comparación de Estándares o metodologías en la gestión de riesgos	51
Tabla 6 Elementos de la Propuesta	64
Tabla 7 Procesos propuestos para el modelo de gestión de riesgos	85
Tabla 8 Plan sugerido de implantación del modelo integrado de gestión de riesgos	92
Tabla 9 Presupuesto estimado para la implantación	94

Introducción

De acuerdo con lo establecido en el Pulse of Profession de 2021, en el año 2020 a nivel global, solo el 73% de los proyectos cumplieron sus objetivos originales, aproximadamente el 62% se completó del presupuesto original, menos del 55% fue completado a tiempo, cerca del 37% sufrieron corrupción de su alcance y alrededor del 12% fueron un absoluto fracaso (PMI, 2021).

Según (Muiño, 2011) los proyectos, como esfuerzos multidimensionales complejos dentro del contexto cambiante de hoy, son particularmente susceptibles al fracaso, por esta razón es necesario comprender lo que la gestión de riesgos puede y no puede hacer por un proyecto para determinar el nivel real de expectativas. Mientras que, (Rostami & Oduoza, 2016) determinó que la gestión de riesgos aporta notablemente a la eficiencia de las organizaciones al proteger los recursos existentes, promoviendo la mejora continua y el mejoramiento en la rentabilidad y productividad de las organizaciones.

Partiendo de la premisa que los proyectos, sin excepción, tienen implícito algún riesgo, debemos realizar la debida gestión para evitar que los riesgos negativos gobiernen el proyecto y fomentar el aprovechamiento de aquellos riesgos positivos detectados, para lo cual hay que anticiparse a través de una buena planificación y un constante seguimiento efectivo.

La gestión de riesgos en los proyectos de la empresa Tecnología Intercontinental S.A. – TICSА en Colombia, de acuerdo con un análisis preliminar realizado a algunos de los informes mensuales de gestión de proyectos, donde se establece la materialización de los riesgos en más del 80% de los proyectos en desarrollo durante los años 2020 y 2021, generando retrasos en la entrega, sobrecostos, reprocesos, pérdida de reputación y disminución del valor agregado propuesto a diversos interesados (TICSА, 2021).

Con base en la información reservada entregada por la empresa, se tienen algunos datos generales que soportan los comentarios anteriores: Se estima que, en el 90% de los

proyectos se supera el uso tanto de las reservas de gestión como de contingencia proyectadas, 2 de cada 3 intervenciones supera el plazo inicial definido, en el 35% se han registrado condiciones de corrupción del alcance, por lo menos en 1 de cada 4 proyectos se registran disminuciones considerables de la utilidad esperada causada por condiciones relacionadas con la materialización de riesgos, el índice de lesiones incapacitantes proyectado es superado en el 20% de los proyectos y en algunas intervenciones se han registrado pérdidas económicas asociadas a la falta de identificación e inadecuada gestión de riesgos.

La PMO de TICSА ofrece una metodología de planificación, identificación, cualificación y seguimiento a los riesgos en los proyectos, sin embargo; se percibe que quedan en un segundo plano y fuera del alcance aspectos relacionados con las acciones de control, definición de planes de respuesta, asignación de responsables, estimación y administración de reservas de contingencia (TICSА, 2021).

El conocimiento limitado de la brecha entre la situación actual y aquella que permita una gestión integrada y articulada de riesgos, hace que las acciones encaminadas sean poco efectivas, inoportunas y generen situaciones en las que se puede deteriorar la reputación de la compañía y su valor organizacional.

Considerando lo anterior, nos cuestionamos lo siguiente: ¿Qué efecto tiene en el desempeño de proyectos de la empresa TICSА, un modelo de gestión integrado de riesgos basado en estándares internacionales?

Para resolver dicha pregunta se plantea el diseño de la propuesta de un modelo de gestión integrado de riesgos para el desarrollo de proyectos de la empresa Tecnología Intercontinental S.A. – TICSА, revisando los fundamentos teóricos y metodológicos incluyendo estándares internacionales, elaborando el diagnóstico de la gestión de riesgos de la empresa, mediante aplicación de instrumentos de evaluación y estructurando el modelo integrado que contribuya a la mejora de la gestión de proyectos de la empresa TICSА.

El documento se estructura siguiendo un hilo conductor que empieza estableciendo en el capítulo 1 los objetivos del proyecto , en el capítulo 2 la justificación de la intervención, definiendo el marco institucional de TICSА en el capítulo 3, estableciendo el marco de referencia considerando variables como la gestión de riesgos, el nivel de madurez organizacional y los tipos de proyectos en el capítulo 4, en el capítulo 5 la definición del diseño metodológico, posteriormente el capítulo 6 se incluye la elaboración del diagnóstico empresarial para determinar las brechas existentes en cuanto a gestión de riesgos y madurez de proyectos de TICSА, luego se presenta la propuesta del modelo integrado de gestión de riesgos en el capítulo 7, y finalmente en el capítulo 8 se evidencia el plan de implantación para resolver la pregunta planteada y contribuir al avance organizacional en búsqueda de la generación de valor y beneficios.

El trabajo será desarrollado bajo la línea de investigación denominada “Modelos, metodologías y sistemas de gestión para la gerencia de proyectos” en el marco del programa de maestría en Gerencia de Proyectos de la Universidad EAN.

Capítulo 1. Objetivos

Considerando que la pregunta de investigación es: ¿Qué efecto tiene en el desempeño de proyectos de la empresa TICSА, un modelo de gestión integrado de riesgos basado en estándares internacionales?, los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

Objetivo general

Diseñar un modelo de gestión integrado de riesgos sugerido para el desarrollo de proyectos de la empresa Tecnología Intercontinental S.A. – TICSА.

Objetivos específicos

- Revisar los fundamentos teóricos y metodológicos incluyendo estándares internacionales, que permitan proponer un modelo integrado de gestión de riesgos en proyectos.
- Elaborar el diagnóstico para la gestión de riesgos de la empresa TICSА mediante aplicación de instrumentos de evaluación.
- Estructurar el modelo integrado de gestión de riesgos que aporte a la mejora de la gestión de proyectos de la empresa TICSА.
- Establecer el plan sugerido de implantación del modelo integrado de gestión de riesgos para la empresa TICSА.

Capítulo 2. Justificación

TICSA actualmente cuenta con una oficina de dirección de proyectos (PMO) que corresponde a una PMO de apoyo de acuerdo con su grado de influencia, entendiendo que las PMO pueden tener diferentes funciones, como soporte para la dirección de proyectos o la dirección misma de algún proyecto (PMI, 2017b). A pesar de la existencia de la PMO, se ha evidenciado en los informes mensuales de seguimiento, que en la mayoría de los proyectos no se cuenta con una gestión adecuada de riesgos, además los costos que genera esta materialización de riesgos los asume la compañía, ocasionando reprocesos, impactando el valor generado a los clientes y elevando el presupuesto para los proyectos.

De acuerdo con lo anterior, se ve la necesidad de proponer un modelo de gestión integrado de riesgos que permita enfrentar proactivamente los incidentes, accidentes (ISO 31000, 2018) reforzar la ejecución, seguimiento y control de riesgos en proyectos, para minimizar el impacto negativo que actualmente tienen en la compañía, y permitir a TICSA explotar los riesgos positivos.

Los procesos que comprenden la gestión de riesgos en proyectos son: planeación de la gestión de riesgos, identificación, análisis de riesgos, planeación de la respuesta, implantación de la respuesta y monitoreo de los riesgos (PMI, 2017b). Es así, como se realizará la propuesta de gestión de los riesgos en la compañía, que genere valor a través de la mejora de gestión de riesgos, incrementando el cumplimiento de los criterios de éxito de proyectos en TICSA.

Capítulo 3. Marco Institucional

Presentación general de la empresa

Tecnología Intercontinental S.A.P.I de C.V.-TICSA- constituida en México (con una Sucursal en Colombia) es una filial internacional que hace parte del grupo EPM-Empresas Públicas de Medellín-, el cual es un grupo empresarial multilatinamericano conformado por 56 empresas distribuidas en Centroamérica, Chile, México, Estados Unidos, España y Colombia. EPM una empresa prestadora de servicios públicos de agua potable y saneamiento básico, energía, gas natural, aseo y recolección y tratamiento de residuos sólidos, creada en 1955 en la ciudad de Medellín-Colombia, que aporta al mejoramiento de la calidad de vida a más de 20 millones de personas.

TICSA Grupo EPM a lo largo de 40 años, ha construido más de 160 plantas de tratamiento de aguas, afianzando su lugar como actor relevante en la innovación tecnológica para la gestión de tratamiento de agua y actividades conexas (como reúso, aprovechamiento de lodos y generación de biogás), ejecutando proyectos para numerosos sectores industriales, municipales y entidades gubernamentales en México, Colombia y otros países de Centro y Norteamérica (TICSA, 2020).

Los negocios de la empresa provienen de tres líneas, la primera es la ejecución de contratos BOMT, con una capacidad acumulada de 6.710 litros por segundo (l/s). La segunda línea de negocios corresponde al diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de sistemas de tratamiento de agua, con énfasis en aguas residuales. La tercera línea es el servicio de postventa. Estas líneas están dirigidas a los sectores público y privado (TICSA, 2020).

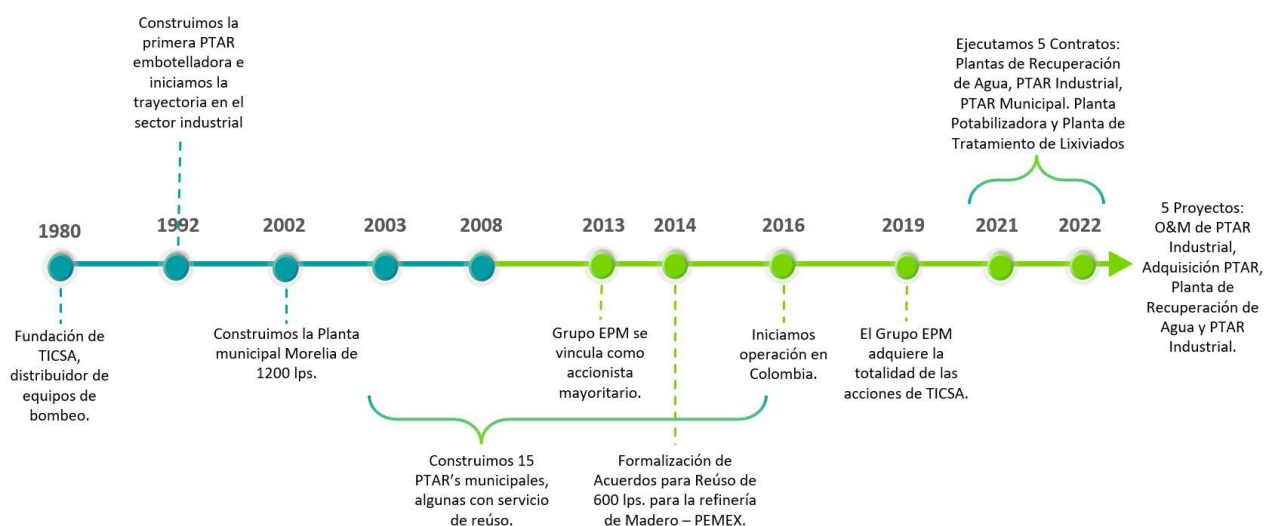
En la actualidad TICSA cuenta con 900 empleados directos y cerca de 500 más por medio de subcontratistas, en 12 proyectos asociados con el diseño, construcción, puesta en

marcha y estabilización de plantas de tratamiento de agua (potable, residual e industrial), así como en la operación de las 10 plantas de tratamiento de agua residual doméstica y de lixiviados. La facturación promedio anual establecida oscila entre U\$25 y U\$35 millones dólares aproximadamente (TICSA, 2021).

A continuación, en la Figura 1, se presenta una línea de tiempo correspondiente a la evolución de TICSA en la que se puede observar el crecimiento de la organización, la ampliación de las líneas de negocio, la incorporación al Grupo EPM y su internacionalización.

Figura 1

Línea de Tiempo TICSA



Nota: Tomado de la Oficina de Planeación TICSA (2022).

Referentes estratégicos

Respecto a los referentes estratégicos de TICSA Grupo EPM, en su página oficial www.TICSA.com.mx, mencionan lo siguiente sobre su Misión, Visión, Valores, Competencias organizacionales y Propuesta de valor:

Misión: “Como empresa filial del Grupo Empresarial EPM, TICSА contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de la población a través del desarrollo de proyectos y soluciones sostenibles de tratamiento y provisión de agua”(TICSА, 2020).

Visión: “En el 2025 TICSА Grupo EPM será un grupo empresarial de gente comprometida, con prácticas eficaces e innovadoras, capaz de ofrecer soluciones competitivas y rentables, acordes a las necesidades y expectativas de los clientes; a través de la ejecución y operación eficiente de proyectos hídricos y relacionados, para el crecimiento sostenible de sus grupos de interés” (TICSА, 2020).

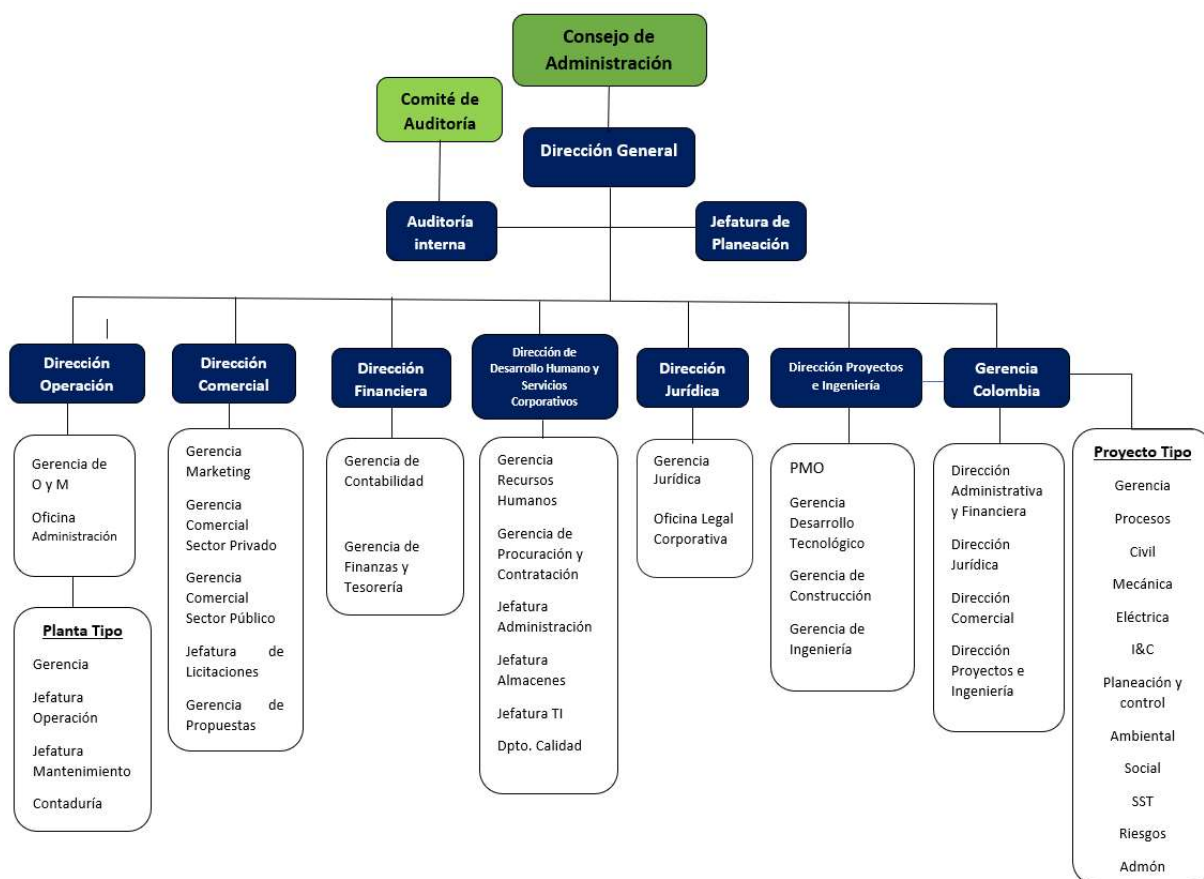
Valores: “Calidez, Responsabilidad, Transparencia, Colaboración, Innovación”. (TICSА, 2020).

Competencias organizacionales: “Liderazgo, Innovación, Flexibilidad, Proactividad, Trabajo en equipo, Orientación al logro, Diversidad en la unidad, Pensamiento sistemático, Conciencia organizacional, Aprendizaje organizacional, Visión y actuación estratégica” (TICSА, 2020).

Propuesta de valor: “En TICSА entregamos soluciones integrales confiables y factibles de tratamiento de aguas y proyectos relacionados, que aseguren la sustentabilidad hídrica de industrias y municipios para contribuir a un mundo mejor”. (TICSА, 2020).

Estructura Organizacional

TICSА Grupo EPM se puede clasificar como una organización matricial equilibrada, en la que se cuentan 5 Direcciones funcionales (Comercial, Desarrollo Humano y Servicios Corporativos, Operaciones, Jurídica y Financiera) que se combinan con la Dirección de Proyectos e Ingeniería que incorpora a la PMO (Project Management Office) y el grupo de gerentes de proyectos de la organización.

Figura 2*Organigrama TICSА*

Nota: Tomado de la Oficina de Planeación TICSА (2022).

Como se puede evidenciar en la Figura 2, tanto las Direcciones funcionales como la Dirección de Proyectos e Ingeniería se replican en la Sucursal Colombia, manteniendo la PMO centralizada en México para atender desde allí los requerimientos de cada Proyecto.

Al ser parte del Grupo empresarial de EPM (Empresas Públicas de Medellín), TICSА implementó la metodología estandarizada de gestión de riesgos del dicho Grupo; no obstante,

la implementación de dicha metodología se hace de manera atomizada en cada proyecto, por cada fase en desarrollo y con un esquema de monitoreo y control aún inmaduro, generando que los planes de respuesta sean más correctivos que preventivos. Adicional, se ha determinado que cada proyecto sea asistido por un Gestor de Riesgos cuya responsabilidad se concentra en identificar posibles causas de desviación al Plan de Manejo de Riesgos y acompañar al responsable de cada riesgo en el desarrollo de los planes de respuesta y contingencia establecidos.

TICSA mantiene su estrategia y mandato de crecimiento, tanto en las dos geografías donde hace presencia física, como en las que son mercado objetivo del Grupo EPM, sur de Estados Unidos, México, Centro América y Sur América.

TICSA hace parte de un mercado altamente competido, con diferentes actores que van desde pequeñas empresas, distribuidores de equipos, integradores y grupos económicos de orden mundial. TICSA se encuentra en un mercado de diseño a la medida de las necesidades del cliente, con grandes oportunidades por la gran brecha existente en américa latina, especialmente en materia de saneamiento de aguas residuales domésticas e industriales y bajo aprovechamiento de las aguas tratadas (TICSA, 2022).

Productos Ofertados

Los productos y servicios ofertados por TICSA Grupo EPM, involucran procesos que conforman el ciclo del agua, desde el tratamiento de agua potable hasta aguas residuales, y se resumen en la Tabla 1:

Tabla 1

Productos y Servicios TICSA Grupo EPM.

Productos	Servicios	Esquemas
Plantas de tratamiento de aguas residuales	Diseño, ingeniería, compras, construcción, instalación electromecánica,	BOT (Build, Operate, Transfer)

Productos	Servicios	Esquemas
industriales y municipales (PTAR)	comisionamiento, arranque y puesta en marcha	
Plantas productoras de agua potable (PPAP)	Operación y mantenimiento	O&M (Operation & Maintenance)
Desaladoras de agua de mar (SWRO) o agua salobre (BWRO)	Ampliación, rehabilitación y/o modernización de plantas existentes	EPC (Engineering, Procurement and Construction)
Plantas para acondicionamiento de agua para procesos industriales	Manejo integral de la gestión de organismos operadores de agua (MIG)	EPC + O&M
Plantas de tratamiento para reúso de agua negra o reúso de efluentes industriales	Financiamiento	EPC +O&M
Plantas de tratamiento de lodos fisicoquímicos y/o biológicos (PL)	Consultoría técnica	Multiobjeto O&M (Operation & Maintenance)
Plantas para manejo y uso de biogás	Aprovechamiento	EPC (Engineering, Procurement and Construction)
Plantas paquete (móviles y fijas) para tratamiento de agua sanitaria, tratamientos terciarios, pulimiento de agua	Renting	Multiobjeto

Productos	Servicios	Esquemas
Plantas de bombeo		
Líneas de conducción de agua	Diseño y Construcción	EPC Multiobjeto

Nota: Adaptación propia a partir de (TICSA, 2021, 2022). <https://www.ticsa.com.mx/productos-servicios.php>

Análisis del sector

Macrotendencias en América Latina para el mercado del agua

De acuerdo con lo citado por (Alma Water Solutions, 2018), en Latinoamérica se identifica un crecimiento significativo en el mercado de tratamiento de aguas. En Colombia la cobertura de tratamiento de agua residual apenas sobre pasa el 50%, por lo tanto, se esperan nuevos proyectos en ciudades intermedias (de 100 mil a 500 mil habitantes), así como la renovación de cerca de 24 contratos de concesión vigentes.

En el caso de América Latina, (Alma Water Solutions, 2018), plantea que en Brasil vendrán múltiples procesos de concesiones asociadas a la ampliación de las redes de tratamiento de agua con inversiones extranjeras y la posible venta de empresas filiales relacionadas con administración y manejo de sistemas de acueducto y alcantarillado; mientras que en México, la tendencia será el mejoramiento de las plantas que aún no están en funcionamiento (cercanas al 40% de todas las plantas existentes), lo que requerirá la participación del sector privado, mediante contratos de empresas de propósito específico. En el caso de Perú se continuará con la intervención de empresas prestadoras de servicios públicos y se ampliará el esquema a contratos (O&M) de operación y mantenimiento con la financiación de empresas privadas y las garantías del Gobierno Peruano.

El crecimiento de TICSА vía inversión es primordial para aumentar su valor como compañía, por eso, se visualiza el mercado del sur de Estados Unidos, México, Centro América y Sur América, es decir en las geografías definidas por el Grupo EPM, como mercado objetivo. El propósito es incursionar en proyectos BOMTs (PTAR, Desalación, Reúso, etc.), en mercados público y privado.

Entorno en Colombia

De acuerdo con el actual Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad, las estrategias e intervenciones que se plantean realizar con las directrices del Gobierno buscan resolver los problemas de acceso al agua potable y saneamiento. Se espera para los próximos años beneficiar a 4.000.000 nuevas personas con soluciones de agua potable y saneamiento básico con calidad, incrementar al 54,3% el tratamiento de las aguas residuales urbanas y que el 89,9% de municipios de Colombia cuente con un manejo adecuado de los residuos sólidos (DNP, 2019).

Según el Departamento Nacional de Planeación de Colombia (DNP, 2019), las principales acciones para desarrollar por parte del Gobierno son: Fortalecer los planes departamentales de agua en su enfoque de regionalización, para aprovechar economías de escala que mejoren la prestación de los servicios públicos, y fortificar el desempeño de las empresas de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, entre otros medios, a través del desarrollo de instrumentos de financiamiento de proyectos sectoriales.

De acuerdo con datos obtenidos del Departamento de Nacional de Planeación y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, a la fecha existen cerca de 1.504 proyectos de agua potable y saneamiento básico en evaluación para su desarrollo en el corto plazo, para lo cual se han destinado más de 27 billones de pesos. Se consideran que las intervenciones en agua potable y saneamiento en Colombia aportan entre un 0,4 y 0.65% del PIB nacional. (DNP, 2019).

Con base en el Plan de Empresa de TICSА 2022-2025, las anteriores condiciones, permiten establecer posibilidades comerciales generadoras de valor con el sector gobierno en Colombia, por medio de los siguientes caminos: La identificación y presentación de ofertas públicas (o público-privadas) para el desarrollo de diseños y/o construcción de sistemas de tratamiento de agua y sus actividades conexas y el desarrollo de proyectos de inversión que permitan la firma de contratos de interconexión (de largo plazo), mediante la desintegración vertical, permitiéndole a TICSА y a EPM la generación de valor (TICSА, 2022).

Se identifican los siguientes actores claves en el sector:

- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- Departamento Nacional de Planeación
- Comisión Reguladora de Agua Potable
- Entes Territoriales (Municipios y Gobernaciones)
- Planes Departamentales de Agua (PDAs)
- Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios
- Competencia
- Proveedores
- Sociedad civil

La identificación de actores, las prospecciones realizadas para los próximos 3, 5 y 10 años, así como la determinación de brechas tanto en el sector doméstico (con un déficit del más del 45% en tratamiento de aguas residuales) como Industrial, permiten concluir que las expectativas de inversión serán altas y empresas como TICSА pueden ser protagonistas en proyectos de alto impacto social, económico y ambiental.

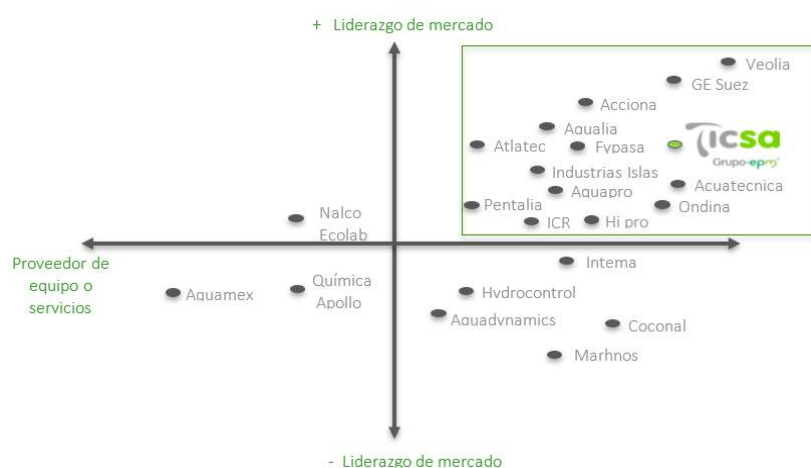
Identificación de la competencia

En cuanto a la competencia, TICSА Grupo EPM ha identificado los principales actores del mercado y de acuerdo con la presencia y liderazgo en el mercado, se ha establecido la

siguiente distribución que se observa en la Figura 3, la cual permite monitorear y analizar el comportamiento de dichas empresas en el sector.

Figura 3

Rastreo de Competencias TICSА



Nota: Tomado del Plan de Empresa TICSА Grupo EPM (TICSА, 2022).

La evaluación realizada con las principales empresas del sector con presencia en Colombia se llevó a cabo considerando la evaluación cualitativa del liderazgo de dichas empresas en el mercado colombiano y su diversidad de productos y servicios (considerando aquellos que son integradores de proyectos, desarrolladores de proyectos tipo EPC y que cuentan con equipos desarrollo e innovación, como principales competidores).

En el cuadrante de mayor liderazgo y mayor diversidad, junto a TICSА, se encuentran empresas multinacionales como Veolia, Suez, Aqualia, Acciona que se han consolidado a nivel mundial y también aparecen algunas multilatinas como Atlatec, Fypasa que cuentan con alta presencia en países como México, Perú, Ecuador y el mismo Colombia. Adicionalmente, ya se registran empresas colombianas como Pentalia y Ondina, que se encuentran liderando el sector industrial en el País.

Capítulo 4. Marco de Referencia

Gestión de Proyectos para las Organizaciones

Concepto de Proyecto en el Ámbito Organizacional

Los proyectos generan valor a los interesados cuando se diseña un nuevo producto, servicio o resultado que cumpla con las expectativas de los clientes, realiza contribuciones sociales y ambientales positivas, mejora eficiencia y productividad de las respuestas, habilita cambios organizacionales, conserva beneficios de programas, proyectos u operaciones anteriores (PMI, 2021).

En ese sentido, se hace indispensable conocer claramente lo que significa un proyecto desde la óptica de diferentes instituciones acreditadas en el mundo, que se han encargado de investigar, recopilar mejores prácticas y generar estándares en Gerencia de Proyectos. En América una de las instituciones con reconocimiento en Gerencia de Proyectos define el proyecto como el esfuerzo temporal requerido para generar un producto, servicio o resultado singular, este se puede trabajar de manera independiente o según su beneficio y/o alineación estratégica puede estar incluido en un programa o portafolio (PMI, 2021).

El International Project Management Association indica que el proyecto es el esfuerzo temporal, único, multidisciplinario y estructurado, para realizar los entregables dentro de los requisitos y restricciones previamente definidos (IPMA, 2015), mientras que AXELOS a través de su estándar PRINCE2 (PRojects In Controlled Environments) señala que un proyecto es la organización temporal creada con el fin de generar entregables, artículos o servicios acorde al business case definido (AXELOS, 2017).

La Association for Project Management presenta el proyecto como el esfuerzo único y transitorio para generar un cambio y lograr los objetivos planeados (APM, 2019), y como último referente, International Organization for Standardization en la (ISO 21502, 2020) describe el

proyecto como una ejecución por equipos temporales, que suministran entregables, productos, resultados y beneficios gestionados de manera separada o dentro de un programa o portafolio, o en el estándar 21502 de la (ISO 21502, 2020) indicando que los proyectos son temporales y el objetivo es generar valor a las organizaciones y sus interesados (ISO 21502, 2020).

Conforme a lo expuesto anteriormente se concluye que, bajo la óptica de diferentes estándares de gestión de proyectos reconocidos en el mundo, un proyecto aplicado a las organizaciones se caracteriza principalmente por un objetivo claro, con inicio y fin determinado, con entregables o productos definidos y recurso asociados, características principales que se tomarán como base para hacer referencia a un proyecto a lo largo de este documento.

Desarrollo Histórico de Herramientas para la Gestión de Proyectos

Con la evolución y acontecimientos históricos en la humanidad, el descubrimiento de nuevo conocimiento, consolidación de corrientes científicas e investigación, se empezaron a visibilizar herramientas, metodologías e instituciones para la gestión de proyectos, permitiendo tecnificar el arte de hacer proyectos alrededor del mundo. A continuación, en la Tabla 2, una recopilación de algunos hitos representativos durante el último siglo:

Tabla 2

Hitos de Herramientas para Gestión de Proyectos

AÑO	HITO	DESCRIPCIÓN
1931	DIAGRAMA DE GANTT	Herramienta de visualización de secuencia de actividades en barra y señalización de hitos para control de proyectos. Henry Gantt la presenta en el proyecto Hoover Dam (Construcción de Represa) durante la Primera Guerra Mundial (Moreno Monsalve et al., 2018).
1942	ANÁLISIS DE MONTECARLO	Técnica matemática generada por Stanislaw Ulam en 1940, en la que, mediante una simulación compleja, provee posibles resultados diferentes y probabilidades permitiendo validar

AÑO	HITO	DESCRIPCIÓN
		posibles escenarios, como en el caso de los proyectos: Tiempo, riesgos y costos (Wrike, 2022). (Platform ITM, 2010).
1956	AACE	Se origina la American Association of Cost Engineers, con foco en planeación, calendarización y control de costo para profesionales en gestión de proyectos. AACE en 2006 publica el Marco de gestión de costo total, incluyendo la gestión de portafolio, programas y proyectos (Moreno Monsalve et al., 2018).
1957	CPM	Dupont Corporation inventa la Ruta Crítica (CPM por sus siglas en inglés), como un método que posibilita la estimación de la duración total de un proyecto, a partir del análisis de la secuencia de actividades (Moreno Monsalve et al., 2018).
1958	PERT	(PERT- Program Evaluation and Review Technique), es la Técnica de Revisión y Evaluación de Programas creada por la Armada de Estados Unidos, usada en la Guerra Fría en el Proyecto Polaris. Esta técnica permite identificar las tareas requeridas y el tiempo para completarlas, considerando el tiempo optimista, pesimista, esperado y más probable de duración de las actividades del proyecto (Moreno Monsalve et al., 2018).
1961	EDT	(WBS - Work Breakdown Structure) Estructura de Desglose de Trabajo, divulgada por el Departamento de Defensa de Estados Unidos al finalizar el proyecto Polaris. La EDT busca representar los entregables y paquetes de trabajo requeridos estructura de árbol jerárquico (Moreno Monsalve et al., 2018).
1965	IPMA	International Project Management Association (IPMA) primera asociación fundada en Viena, registrada en Zúrich, Suiza, y Holanda, para compartir prácticas y experiencias de dirección de proyectos. Cuenta con más de 40 mil miembros de diferentes países y continentes, mayormente de Europa (Moreno Monsalve et al., 2018).

AÑO	HITO	DESCRIPCIÓN
1969	PMI	Project Management Institute (PMI®), organización internacional americana, que reúne a integrantes de proyectos para compartir las mejores prácticas, su sede principal ubicada en Filadelfia, Estados Unidos (Moreno Monsalve et al., 2018).
1980	TEORÍA DE RESTRICCIONES Y CADENA CRÍTICA	El Dr. Eliyahu M. Goldratt presenta la Teoría de las Restricciones, y en el libro "The Goal", menciona que un sistema que se pueda manejar es limitado en el logro su objetivo por las restricciones, y siempre hay al menos una restricción. Esta teoría fundamento la gestión de proyectos con Cadena Crítica (Haughey, 2022).
1984	MS- PROJECT	Software para gestión de proyectos que inicialmente fue usado como herramienta interna de Microsoft para seguimiento de tareas en curso, difundido por Microsoft en 1984, sirve para administrar tareas, asignar recursos, costos y generar informes de avance del proyecto (NEXTECH, 2021).
1986	SCRUM	Metodología para desarrollar software de manera ágil, que propone realizar el trabajo a través de equipos independientes de pocos integrantes, enfocados y en tiempos definidos, actualmente aplica para cualquier tipo de proyecto (Haughey, 2022).
1987	PMBOK	Se lanza la primera Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK®) por el PMI®, nace para documentar prácticas y estándares de proyectos aceptados. The American National Standards Institute (ANSI) y el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) en 1998, reconocieron el PMBOK como un estándar global de gestión de proyectos (Haughey, 2022). PMI actualiza ediciones del PMBOK cada 4 años, a la fecha vigente 7ª edición de 2021.
1989	VALOR GANADO	Valor económico agregado (Economic Value Added), calculado como: Utilidad operacional - Costo financiero de poseer los activos para obtener estas utilidades. En 2003, Walter H. Lipke,

AÑO	HITO	DESCRIPCIÓN
		desarrolló el concepto Earned Schedule, (ES), conocido como Programación Ganada, para resolver las inconsistencias en los indicadores de tiempo del Valor Ganado (Zabala, 2020).
1994	INFORME CHAOS	Desde 1994, el informe del Caos es generado y publicado por Standish group, donde presenta análisis sobre los factores que permiten el triunfo o el hundimiento de proyectos del área de TI. (Haughey, 2022).
1996	PRINCE2	PRojects In Controlled Environments, es una metodología creada para la gestión, control y organización de un proyecto, posterior a los métodos anteriores PROMPTII y PRINCE, desarrollado en 1989 como respuesta al requerimiento de un estándar de gestión de proyectos de las tecnologías de la información para el Gobierno del Reino Unido (IPMOGUIDE, 2022).
2012	ISO 21500:2012	Guía internacional que suministra directrices sobre los conceptos y procesos de gestión de proyectos, claves para el desempeño de los mismos (ISO, 2012).
2000	PMO	PMI indica que la Oficina de Gestión de Proyectos (OGP) - Project Management Office (PMO) es un área de la empresa que define estándares y herramientas para la gestión de proyectos (PMI, 2017b).
2001	SCRUM GUIDE	El Manifiesto Ágil se originó en 2001 por 17 autores entre los que estaban Schwaber y Sutherland. Este evento causó la creación de la Agile Alliance, también en 2001." Se han generado 6 versiones de 2010 a 2020 (Ballarin, 2020).
2015	IPMA	En 1964 nace como formación de una RED nacional INTER , la INTERNET, en 1996 cambió el nombre a Asociación Internacional de Gestión de Proyectos IPMA, iniciaron certificaciones en 1998 y en 2015 generaron versión actualizada de su estándar: IPMA ICB4 (IPMA, 2022).

AÑO	HITO	DESCRIPCIÓN
2017	AGILE PRACTICE GUIDE	Guía de metodología ágil, desarrollada por Project Management Institute (PMI) y Agile Alliance®. Este documento brinda una orientación para líderes y participantes de un proyecto para su adaptación al enfoque ágil tanto en la planeación como en la ejecución del mismo (PMI, 2017a).
2021	PMBOK 7ª Edición	Estándar para la dirección de proyectos Guía del PMBOK 7ª Edición, donde se observan los principios de la dirección de proyectos: Adaptación, calidad, complejidad, riesgo, adaptabilidad y capacidad de Recuperación, cambio, administración, equipo, interesados, valor, pensamiento sistémico y liderazgo (PMI, 2021).
2021	PMBOK 7ª Edición	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Guía del PMBOK 7ª Edición, evidenciando los dominios de desempeño del proyecto: Interesados, equipo, enfoque de desarrollo y ciclo de vida, planificación, trabajo del proyecto, entrega, medición, incertidumbre (PMI, 2021).

Nota: Adaptación propia a partir de los autores y estándares citados.

El gran aporte de diferentes autores al arte de elaborar proyectos a lo largo de los años permite que hoy se puedan gestionar los proyectos a través de procesos, áreas de conocimiento y etapas de desarrollo, contando así con un abanico de herramientas clave para que las PMO, directores y equipos de proyectos también puedan llevar a cabo la ejecución y seguimiento de controles de riesgos en los proyectos.

Tipos de proyectos según modalidad de contrato

Para las empresas del sector industrial, ingeniería y desarrollo de infraestructura con cobertura nacional e internacional, es clave definir el alcance de la prestación o entrega de servicios y productos terminados con sus clientes. Para esto se han generado diferentes tipologías de contratos que a su vez pueden definir el tipo de proyectos a ejecutar por las

organizaciones, entre las que se encuentran Llave en mano, EPC, EPCM, BOT, entre otros, como se pueden observar en la Tabla 3.

Tabla 3

Características de tipos de contrato

Tipo Proyecto	Descripción del Contrato	Industrias
Llave en Mano (Turn Key)	El contratista realiza: la ingeniería, fabricación, adquisiciones, construcción, montaje de las instalaciones del proyecto, financia el trabajo del proyecto, aporta la tecnología, realiza la dirección, integración y coordinación de los trabajos y proveedores (Romero, 2016).	Manufacturera, Agroindustria, algunos Procesos Industriales de Minería, Petróleo & Gas, Petroquímica, Vivienda, Sanitaria.
EPC (Engineering, Procurement and Construction)	El contratista realiza la ingeniería de detalle, la gestión de compras, licitaciones de insumos, maquinarias y equipos principales por cuenta del mandante, la construcción, montaje de todas las instalaciones del proyecto, realiza la dirección, integración y coordinación de todos los trabajos y proveedores (Romero, 2016).	Energía Eléctrica, Manufacturera, Procesos Industriales de Minería, Petróleo & Gas, Sanitaria, Petroquímica.
EPCM (Engineering, Procurement and Construction Management)	El contratista realiza la ingeniería de detalle, la gestión de compras de insumos, maquinarias y equipos por cuenta del mandante, las licitaciones para construcción y montaje de todas las instalaciones del proyecto y la Administración de todos los Contratos. Realiza la dirección, integración y coordinación (Romero, 2016).	Minería, Energía, Industria Manufacturera, Petróleo & Gas, Sanitarias, Petroquímica, Telecomunicaciones.

Tipo Proyecto	Descripción del Contrato	Industrias
BOT Built, Operation and Transfer	El contratista realiza la Ingeniería, fabricación, adquisiciones, construcción y montaje de las instalaciones del proyecto, financia el trabajo del proyecto y realiza la operación del negocio por un periodo determinado, al término del cual debe transferir la instalación al mandante (Romero, 2016).	Obras Públicas, algunos Procesos y Suministros Industriales de Minería y de Petróleo & Gas

Nota: Adaptado a partir de (Romero, 2016)

Se considera importante conocer los tipos de contrato ya que en proyectos de construcción o civiles, algunos agentes de riesgo son: el apoyo injusto de las autoridades del proyecto para contratistas públicos o privados en una licitación y durante la ejecución, recursos financieros insuficiente, desempeño deficiente y falta de experiencia de contratista, trámites burocráticos prolongados, baja precisión en estimación de volumen, retraso la construcción de mapas de ejecución, falta de toma de decisiones, subcontratistas, entre otros (Kheradmand et al., 2020), (Borecki, 2020). Por su parte, (Tembo-Silungwe & Khatleli, 2017) determina que en los proyectos de construcción ejecutados entre 2012 y 2018 en Sudáfrica, el 80% de los riesgos pertinentes son causados por una aplicación inadecuada y / o falta de conocimiento en gestión de costos, adquisiciones, integración, recursos humanos, comunicación, gestión del tiempo y alcance, mientras que, las áreas de conocimiento con más del 50% del rendimiento son la gestión de costos, adquisiciones, alcance e integración (Tembo-Silungwe & Khatleli, 2017).

En megaproyectos civiles, existe un método de representaciones de codificador bidireccional de transformadores (BERT) entre otros, que permite identificar cláusulas contractuales que tienen ambigüedad en sus requerimientos y alcancé en proyectos de construcción (Moon et al., 2022).

Oficinas de Gestión de proyectos

Una oficina de dirección de proyectos (PMO) es un sistema de la organización que normaliza la gobernanza de los proyectos y facilita el intercambio de recursos, metodologías, herramientas y técnicas. La función de estas oficinas puede cambiar dependiendo de la organización, pero tiene un beneficio común que corresponde al mejoramiento de la dirección de proyectos y la alineación con los objetivos estratégicos (PMI, 2021).

PMO es una abreviatura para la oficina que las compañías pueden generar para brindar apoyo a sus programas, portafolios y proyectos. En algunas empresas progresistas se puede denominar o ver como un centro de excelencia (AXELOS, 2017).

Tabla 4

Evolución de las PMOs

Año	Autor	Conceptos
2004	Dai y Wells	Las PMOs son una ayuda para los gerentes de proyectos, así como a todos los interesados, en asuntos estratégicos y metodológicas de gestión.(Dai & Wells, 2004).
2006	Desouza y Evaristo	PMOs como facilitadoras de la gestión de conocimientos en gerencia para las compañías, centralizando la información para tener una base de conocimiento. Sin embargo, aduce que no hay una definición estándar, ya que las PMOs son diferentes para cada compañía y el éxito de cada una de ellas es atribuido a la cultura organizacional.(Desouza & Evaristo, 2006).
2008	Aubry, Hobbs Y Thuiller	Las PMOs están directamente, relacionadas a las organizaciones, lo que permite la evolución conjunta.(Hobbs et al., 2008).

2009	Aubry, Hobbs Y Thuiller	Los autores propone, el valor entre el poder y la política como un integrador en la gestión de proyectos.(Aubry et al., 2009).
2013	Muller, Gluckler Aubry	Las PMOs son estructuras con marcos de servicio con controles y asociaciones que protegen la efectividad organizacional (Müller et al., 2013).
2021	PMI versión 7	Se da origen a nuevos conceptos de EPMO (Oficina de Administración de Proyectos empresarial) y VDO Oficina de Entrega de Valor (PMI, 2021).

Nota : Adaptación propia a partir de (Dai & Wells, 2004; Desouza & Evaristo, 2006; González, 2018; Hobbs et al., 2008; Müller et al., 2013; PMI, 2021).

Como se observa en la Tabla 4, las Oficinas de Gestión de Proyectos han evolucionado con el fin de fortalecer las buenas prácticas siendo esto un respaldo tanto para los gerentes de proyecto como para las organizaciones que permiten administra los proyectos dentro de la triple restricción tiempo, costos y calidad a través de métodos y procesos de planificación. Adicional estas oficinas deben tener un repositorio de lecciones aprendidas para gestionar el conocimiento de la compañía.

Gestión de Riesgos en Proyectos Organizacionales

A lo largo del ciclo de vida de los proyectos y en el entorno de incertidumbre en que se desarrolla, se presentan diversas situaciones, conocidas y desconocidas que representan posibles modificaciones a las condiciones planeadas, afectando generalmente, alguna línea base del proyecto y sus consideraciones de tiempo, alcance, costo, calidad, entre otros, determinando el cumplimiento de los criterios de éxito y por tanto la generación de valor esperada por cada uno de los involucrados del proyecto, a estos eventos se les conoce como

Riesgo, o condición incierta que si se produce, tiene un impacto positivo o negativo en uno o más objetivos.

Se consideran riesgos negativos a amenazas y riesgos positivos a las oportunidades, que impactan directamente los objetivos (costo, cronograma, calidad, alcance, entre otros) del proyecto y, por tanto, son fundamentales para la toma de decisiones de la organización. En este sentido, cualquier organización que aborde un proyecto debe tener en cuenta los riesgos propios, de su entorno y diseñar una política de riesgos que se divulgue dentro de la organización, con el objetivo de mantener los riesgos en niveles aceptables definidos, y minimizar los efectos de los riesgos negativos a su vez intentando maximizar los riesgos positivos (Guillart, 2019).

La adaptación al entorno de incertidumbre y abordaje de los riesgos negativos y positivos es la base para desarrollar la Gerencia del Riesgo. Esta se define como arte y ciencia para identificar, analizar y diseñar respuesta a los factores de riesgo durante el ciclo de vida de un proyecto aportando al logro de los objetivos (Pinto, 2015).

Considerando aquellos proyectos con enfoque predictivo, donde los procesos, herramientas y técnicas se establecen en diversas guías y estándares como el PMI que en su reciente versión del Estándar para la Dirección de Proyectos determina 12 principios de la Dirección de Proyectos y en la Guía del Project Management Body Of Knowledge (Guía del PMBOK) Séptima Edición presenta 8 Dominios de Desempeño del Proyecto en los que la incertidumbre y optimización de las respuestas a los riesgos, hacen parte de sus principales elementos (PMI, 2021). La gerencia/gestión de riesgos del proyecto se realiza con el fin de identificar y administrar los riesgos que no estén contemplados en los demás procesos de la dirección de proyectos, evitando se desvíen del plan y permitiendo que se logren los objetivos definidos del proyecto. De acuerdo a lo anterior, la efectividad de la gestión de los riesgos del proyecto está estrechamente relacionada con el éxito de estos, por lo que deben estar correctamente documentados, haciendo parte de los activos de la organización, y deben estar

estructurados para facilitar la retroalimentación, con el fin de promover la mejora continua de la gestión de riesgos (Zhu et al., 2022).

En el 2015, Pinto planteo que la gerencia sistémica del riesgo comprende cuatro etapas distintas: 1. La Identificación del riesgo, 2. El análisis de probabilidades y de consecuencias, 3. Las estrategias de mitigación de riesgo, y 4. Control y documentación. Aunque otros autores proponen otra serie de pasos para gestión del riesgo “Chapman y Ward (2003) expresaron un marco genérico denominado “SHAMPU” que contiene nueve pasos: definir, enfocar, identificar, estructurar, apropiarse, estimar, evaluar, planificar y administrar” (Rahman & Adnan, 2020), mientras que, Ghaeli adiciona a estas fases, la obligación continua de la comunicación efectiva de los riesgos a todos los interesados incluyéndose en la respuesta a los riesgos del proyecto (Ghaeli, 2018).

Con relación a la identificación de riesgos, se establecen 4 grupos de clasificación, a saber: Financieros, técnicos, comercial y de ejecución; sin embargo, también se pueden categorizar según su tema de injerencia como: Riesgo de costo, cronograma, desempeño, y otros riesgos de gobernanza, estratégicos, operativos, de mercado, legales y de amenazas externas (Rahman & Adnan, 2020). Se consideran las reuniones de lluvias de ideas, opiniones de expertos, historia, técnicas Delphi y lecciones aprendidas de proyectos anteriores (Nawaz et al., 2019), como metodologías que permiten reconocer factores de riesgo específico. Sin embargo; el método Delphi de evaluación de expertos, es uno de los más conocidos y fue utilizado para obtener riesgos cuantificados, usado en diferentes disciplinas científicas, permitiendo la comunicación y consenso grupal para emitir una solución a un problema complejo. Lo más importante es seleccionar el equipo experto (Topalić Marković et al., 2021).

De acuerdo con la investigación realizada por (Topalić Marković et al., 2021), se enfatiza la importancia de la identificación de riesgos en la fase inicial del proyecto usando el método Delphi, con el cual identificó los riesgos en la construcción de una PTAR en Serbia:

Riesgos Legales, Financieros y económicos, logísticos, ecológicos y riesgos de diseño (Topalić Marković et al., 2021).

Respecto al análisis de probabilidad e impacto, se ratifica como herramienta, la matriz de probabilidad e impacto priorizando la ocurrencia y las consecuencias de los riesgos identificados, mientras que, respecto a las estrategias de mitigación de riesgo se establecen las 4 opciones o formas de afrontar los riesgos del proyecto: Aceptar, minimizar, compartir o transferir (Pinto, 2015). Además, para definir respuestas a riesgos en proyectos complejos, (Williams, 2017) determina que "las cadenas causales deben incluir acciones de gestión, las motivaciones de los actores del proyecto y las complejidades sociopolíticas del proyecto, así como la interconexión interna y la retroalimentación".

Para el análisis de riesgos en proyectos, (Vegas-Fernández & Rodríguez-López, 2019) plantea la necesidad de actualizar e implementar métodos para obtener solo un valor de riesgo general; sin embargo: alrededor del mundo se han venido investigando, probando y validando otras herramientas tecnológicas como en Francia el Modelo multidimensional donde el análisis de riesgos puede repetirse varias veces, antes o durante una fase, los sucesos de riesgo se pueden identificar y evaluar para esta fase y las siguientes. Al mismo tiempo, que se puede obtener sistemáticamente un *feedback* sobre los riesgos probados, para las fases anteriores, y al final de la aplicación de cada proceso, se obtiene una nueva simulación del proyecto con evaluaciones de tiempo, costo, calidad y seguridad (Tepeli et al., 2021).

En otros países como Holanda, Bélgica, Noruega, EEUU con investigación conjunta se apoyan en *Machine Learning* para proponer y validar un modelo de red neuronal profunda DNN para la evaluación de riesgos de un escenario que involucra una plataforma de perforación de petróleo y gas, donde comparado con el MLR Modelo de Regresión Lineal Múltiple, se evidencia que el primero es más preciso para la evaluación dinámica y presenta la flexibilidad necesaria para hacer frente a eventos inesperados; sin embargo, pesar de la aparente idoneidad para superar (parcialmente) los desafíos de la evaluación de riesgos, su alta

sensibilidad no tolera indicadores inexactos y puede conducir potencialmente a un ajuste excesivo, por tanto debe llevarse a cabo cuidadosamente utilizando métricas, tolerancias y criterios adecuados, ilustrando así los beneficios y las limitaciones de la cognición artificial (en particular, el aprendizaje profundo) para la evaluación de riesgos en la industria (Paltrinieri et al., 2019).

Las empresas y equipos de proyecto que aplican evaluación de riesgos consciente, planificación e implementación proactiva de acciones para mitigar los riesgos, suelen encontrar que el esfuerzo es menos costoso que reaccionar a los problemas cuando se materializa el riesgo (PMI, 2021). Adicionalmente, si realizan intercambio de conocimientos y lecciones aprendidas pueden aportar a la mitigación de riesgos en proyectos (Cavaco & Muniz Junior, 2020), las cuales se deben tener en cuenta para la toma de decisiones y controlar la multitarea según (Alves et al., 2021).

Lo anterior en línea con (Serpell et al., 2017) quien determina la correlación entre la gestión de conocimiento y la gestión de riesgos, y establece el campo de investigación emergente llamado gestión de riesgos del conocimiento (KRM), toda vez que, que se requiere conocimiento para comprender y gestionar el riesgo de manera integral y bajo contextos claros de gobernabilidad y gobernanza. Y (Jiang et al., 2022) quien menciona que la gestión de riesgo basada en la Ontología mejora el flujo de trabajo y permite la reutilización del conocimiento, donde el método describe siete etapas, especificación, conceptualización, formalización, Implementación, Adquisición de conocimiento, integración y Documentación.

Respecto a la gobernanza en el proyecto, (Haq et al., 2018) expresa en su trabajo sobre la medición de los efectos potenciales de la gobernanza del proyecto en el rendimiento del proyecto donde los patrocinadores del proyecto y los equipos del proyecto alinean los objetivos del proyecto con los de la estrategia organizacional, que el riesgo de gestión de proyectos, entendiéndose como la combinación de planificación, control y riesgos grupales, se puede usar para mediar en la relación entre la gobernanza y el rendimiento del proyecto.

En el sector de la construcción al ejecutar proyectos, se pueden observar durante factores críticos de éxito para gestión de riesgos que según (Shayan et al., 2022) se pueden agrupar en cuatro categorías: Organizacional, Comportamiento humano, Procedimiento y Externo, y cada categoría a su vez incluye elementos de primera prioridad: Capacidad de gestión, conocimiento y experiencia en proyectos, involucramiento temprano de los contratistas y fuerzas socioculturales, los cuales se deben considerar en conjunto y no por factores individuales. Por su parte, (I. Naji & Hussein Ali, 2018) expone que algunos de los factores más relevantes del fracaso de la respuesta al riesgo corresponden al descuido en el seguimiento del plan de respuesta al riesgo, la falta de capacitación y desarrollo continuo del equipo de respuesta al riesgo, así como la incapacidad de introducir métodos de gestión sofisticados para responder al riesgo. A su vez, las barreras encontradas en la gestión de riesgos, en el análisis realizado por (Amani & Safarzadeh, 2022) en compañías iraníes son: falta de tiempo, falta de presupuesto, bajo margen de beneficio, falta de conocimiento, falta de legislación y falta de mano de obra.

Respecto a la creación de valor en proyectos con la gestión de riesgos, en un análisis realizado en 2019, se menciona que los elementos más importantes para percibir que se crea valor a través de esta gestión corresponden a: Transparencia (Un alto grado de transparencia puede reducir el riesgo para todas las partes interesadas e influir en la contratación, cronogramas y el resultado del proyecto), el valor de la presentación de informes frente al diálogo ad hoc (El informe de riesgos para evaluar los proyectos, sirve como nexo de comunicación entre diferentes niveles de gestión y aprendizaje de los proyectos, creando así valor para la organización, el proyecto, y resultados estratégicos; sin embargo se considera que el diálogo, a diferencia de la presentación de informes, permitía una comprensión más profunda), el valor de la estandarización frente a la flexibilidad, decidir sobre la intuición frente a los hechos (La intuición puede impulsar la priorización al momento de gestionar los riesgos, influenciando los esfuerzos de mitigación y las estimaciones), aporte de la gestión proactiva vs.

reactiva de riesgos en los proyectos (La proactividad se percibía como un valor agregado, particularmente para alta dirección porque basan sus decisiones en la agregación de incertidumbre) (Willumsen et al., 2019).

Estándares asociados a la gerencia del riesgo en proyectos

Existen diversos estándares y metodologías para la gerencia de riesgos, establecidos por prestigiosas instituciones como: Project Management Institute (PMI), Asociación Europea para la Dirección de Proyectos, International Project Management Association (IPMA), Association for Project Management (IPM), ISO, entre otras. En la tabla 5, se observa una comparación en términos de procesos de algunas de estas.

El PMI es una organización sin ánimo de lucro, estadounidense, que asocia expertos a nivel mundial para la dirección de proyectos, programas y carteras. Tomando como referente el (PMI, 2019) especialmente el estándar para la gestión de riesgos de portafolios, programas y proyectos se determina que la gestión de riesgos de proyectos se ejecuta por medio de los grupos de procesos de planeación, ejecución y monitoreo y control.

El estándar PMI establece que el conjunto de procesos de planeación para la gestión de riesgos de un proyecto contiene los procesos: 1. Planificar la gestión de riesgos, 2. Identificar los riesgos, 3. Realizar el análisis cualitativo de riesgos, 4. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos 5. Planificar la respuesta a los riesgos y 6. Monitorear los riesgos (PMI, 2019).

Además, se definen conceptos clave para la gestión de riesgos en los proyectos, tales como: Incidentes, apetito de riesgo, umbral de riesgo, estructura de desglose de riesgos (RBS) herramienta primordial para la identificación de riesgos (Rodríguez-Rivero et al., 2020).

En la séptima edición de la Guía de los Fundamentos para la Dirección del Proyectos (PMBOK) del PMI, se incorpora el dominio de desempeño de incertidumbre donde se relacionan las actividades y funciones asociadas con el riesgo y la incertidumbre, reconociendo que los entornos en los que se desarrollan los proyectos son inciertos, volátiles, ambiguos y

complejos, por lo tanto, se reconoce que la incertidumbre es propia de los proyectos y que navegar eficazmente en estos entornos, permite prever situaciones y resolver problemas (PMI, 2021).

El Instituto Australiano de Administración de Proyectos en la versión 2010 del Estándar de competencia profesional AIPM en gestión de proyectos - Parte C, , presenta el concepto de riesgo desde las áreas de gestión de alcance, tiempo y costo, siendo estas áreas donde se vislumbra el mayor impacto de la gestión de riesgos, respecto a las demás dimensiones trabajadas en los proyectos (AIPM, 2010).

Según AIPM la forma de gestionar los riesgos se realiza a través de 8 pasos que aseguran con actividades mencionadas en los elementos de la Unidad 7 - Planificar, gestionar y revisar el riesgo del proyecto: Comunicar y consultar, establecer el contexto, identificar el riesgo, analizar el riesgo, evaluar el riesgo, tratar el riesgo, monitorear el riesgo para maximizar la oportunidad y minimizar las consecuencias de eventos adversos, así como la revisión del plan y el registro de lecciones aprendidas (AIPM, 2010).

El estándar ofrece indicadores o elementos para dimensiones clave en gestión de riesgos como marco de actuación respecto a: procesos, métodos, técnicas y herramientas de gestión de riesgos (En las cuales se incluye el uso de sistemas TI o softwares de gestión de riesgos, herramientas especializadas de análisis de riesgos para aportar en la toma de decisiones, entre otros), puntos a incluir dentro del plan de gestión de riesgos y en el seguimiento de los riesgos, así como estrategias de gestión de riesgos (AIPM, 2010).

Este estándar de competencia, proporciona la base para la formación y evaluación de gerentes de proyecto experimentados de nivel medio, explicando en cada unidad los conocimientos, habilidades y documentación que debe desarrollar el Gerente de Proyectos para demostrar su conocimiento, para este caso se enfocará en lo requerido para la Gestión de Riesgos (AIPM, 2010).

Además, este estándar presenta aclaraciones sobre la gobernanza del proyecto en su unidad 1: planificar, gestionar y monitorear el alcance y en su unidad 9: Planificar, administrar y monitorear la integración, donde se otorga la autorización del proyecto indicando la delegación de autoridad y toma de decisiones según la gobernanza definida y se muestra la gobernanza como uno de los sistemas de control del proyecto. Sin embargo; no está definida exactamente en gestión de riesgos (AIPM, 2010).

La asociación de administración inglesa de proyectos, en el estándar APM Body of Knowledge 7th Edición, en el capítulo 4. Planificación y Gestión de la Implementación menciona las temáticas de riesgos en las secciones 2. Planeación Integrada y 3. Control de la implementación. Esta norma presenta el enfoque de riesgos en proyectos de ciclo predictivo y además para proyectos de ciclo iterativo e híbrido. Las imágenes resumen de cada aparte de la norma, permiten identificar los conceptos con facilidad y asociarlos a los diferentes ciclos de vida de proyectos (APM, 2019).

La propuesta de APM para gestión de riesgos está enmarcada en procesos de: Identificación de riesgos, análisis de riesgos, planificación de la contingencia, línea base de implementación, gestión de riesgos y gestión de Contingencia (APM, 2019).

Además, menciona a lo largo de cada proceso, instrumentos para la gestión de riesgos tales como: Identificación de apetito de riesgo, árboles de decisión, análisis de sensibilidad, Software para realizar análisis probabilístico Ej. Análisis de Montecarlo, análisis cuantitativo con probabilidad de ocurrencia y tamaño del impacto en el cronograma, costo, beneficios y potencialmente otros objetivos, monitoreo del riesgo y de la contingencia (APM, 2019).

En cuanto a las personas, el (APM, 2019), informa en cada uno de los procesos que debe realizar o tener en cuenta el líder y equipo de proyecto, algunos puntos relevantes como: El profesional del proyecto debe involucrar a las partes interesadas desde el principio para identificar los riesgos, definir el propietario del riesgo, trabajar con los propietarios del riesgo en el análisis cualitativo, definir niveles de confianza con patrocinador y junta directiva, revisar

línea base integrada de la implementación, gestionar expectativas del riesgo con partes interesadas, entre otros.

Así mismo sobre la gobernanza en la gestión de riesgos esta norma presenta algunos temas clave como: Definir niveles de confianza de estimaciones y planes con patrocinador y junta directiva, control en la asignación de la contingencia entre el director del proyecto, patrocinador y junta de gobierno, aprobación por junta de gobierno de la línea base integrada de implementación, solicitud de autoridad por parte del director de proyecto para usar la contingencia en caso de requerirse (APM, 2019).

ISO (Organización Internacional de Normalización) como federación mundial de organismos nacionales de normalización, realiza la preparación de normas a través de comités técnicos, donde participan las organizaciones internacionales, públicas y privadas.

La ISO para la normalización electrotécnicas, trabaja en conjunto con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) (ISO 31000, 2018).

La norma (ISO 31000, 2018), recomienda que las compañías desarrollen e implementen un marco de referencia con mejoras continuas, independientemente del tipo o tamaño de la empresa.

Esta norma (ISO 31000, 2018), proporciona ocho principios como fundamento para la gestión de riesgos y los impactos de incertidumbre en los objetivos de la organización, los cuales son: integrada, estructurada y exhaustiva, adaptada, inclusiva, dinámica, mejor información disponible, factores humanos- culturales y la mejora continua.

El marco de referencia busca integrar la gestión de riesgo en las actividades de la organización y el involucramiento de la alta gerencia. Este marco incluye: liderazgo y compromiso, integración, diseño, implementación, valoración y mejora (ISO 31000, 2018).

La gestión del riesgo debe ser parte del propósito, objetivos y estrategia de las compañías. Donde la gobernanza es parte fundamental para alinear, reconocer, establecer y

comunicar el aporte de la gestión del riesgo. Una buena arquitectura de gobierno corporativo ayuda a superar la gestión de riesgos débiles (Ugoani, 2021).

Las personas como integrantes de una compañía son responsables de gestionar los riesgos, esto mediante una comunicación apropiada, habilidades y competencias adquiridas a largo de su desarrollo personal en la organización.

La NTC-(ISO 31000, 2018), determina los siguientes procesos: comunicación, consulta, alcance, contextos, criterios, evaluación de riesgo (Identificación, Análisis y Valoración), tratamiento de riesgo, seguimiento, revisión, registro e informes.

Según (Louisot & Ketcham, 2014) para implementar la gestión de riesgos de cualquier compañía, se requiere una comprensión específica de los contextos internos y externos. La gestión de riesgos es un proceso fundamental para las organizaciones, teniendo como objetivo el rendimiento mientras se hace frente a los riesgos.

La (ISO 21502, 2020), reemplaza a la ISO 21502:2012 Gestión de proyectos, programas y portafolios -orientación sobre la gestión de proyectos. El propósito de la gestión es incrementar la probabilidad para lograr los objetivos. Como lo referencia (Ugoani, 2021), la gestión de riesgo de calidad evita el fracaso y la inadecuada gestión del riesgo conlleva pérdidas financieras y el incumpliendo de los objetivos de la organización.

Según la (ISO 21502, 2020) la gestión de riesgo debe contemplar lo siguiente:

Identificación de riesgos: Los riesgos se pueden identificar a lo largo del ciclo de vida del proyecto, estos se deben registrar cuando se identifiquen, pueden ser externos e internos y cada riesgo debe ser asignado a un responsable, evaluación de riesgos: Cada riesgo debe ser evaluado respecto a su impacto, probabilidad y priorización para su acción futura, de igual manera se deben revisar las interrelaciones y las dependencias entre los riesgos individuales, tratamiento del riesgo: Se pueden incluir las siguientes acciones para el tratamiento de riesgos: aceptar, evitar, mitigar, transferir, uso de contingencia, explotar y mejorar. Cada acción para tomar debe ser la apropiadas, rentables, oportunas y realista dentro del alcance de proyecto y

Control del riesgo: El control del riesgo debe garantizar que las acciones al riesgo interrumpan al proyecto o minimizar su efecto mientras el riesgo sea negativo, si el riesgo es positivo se debe garantizar maximizar su beneficio.

Con la creciente proyectización de las economías, las instituciones como, IPMA, PMI, la Unión Europea (UE) y la Organización Internacional de Normalización (ISO), están dirigiendo sus estándares fundamentales, directrices y cuerpos de conocimiento, metodologías y líneas de bases enfocados a personas, organizaciones y proyectos. (Cerezo-Narváez et al., 2022).

Por otro lado, Project and Program Management (P2M) for Enterprise Innovation, es la primera guía de proyectos y programas japonesa para innovación empresarial desarrollada por Shigenobu Ohara, profesor del Instituto de Tecnología de Japón en 2001, con el apoyo del Ministerio de Economía e Industria de Japón, y se gestiona su estándar por el Project Management Certification Center.

La guía P2M presenta 11 marcos de conocimiento para dirección de proyectos los cuales son: 1. Gestión de la estrategia del proyecto, 2. Gestión financiera del proyecto, 3. Gestión de los sistemas del proyecto, 4. Gestión de la organización del proyecto, 5. Gestión de los objetivos del proyecto, 6. Gestión de los recursos del proyecto, 7. Gestión de riesgos, 8. Gestión de las tecnologías de la información, 9. Gestión de las relaciones del proyecto 10. Gestión del valor del proyecto, 11. Gestión de las comunicaciones del proyecto (Vegas-Fernández & Rodríguez-López, 2019).

Este estándar P2M posee un capítulo dedicado a la gestión de riesgos, enfocado en la gestión de la incertidumbre en proyectos, con el fin de gestionar los riesgos y tomar acciones para afrontarlos, procurando lograr los objetivos del proyecto de manera exitosa.

El proceso central de Gestión de Riesgos del estándar P2M define las siguientes acciones: Formulación de políticas, identificación de riesgos, análisis y evaluación de riesgos, preparación de contramedidas para afrontar los riesgos (planes) y ejecución de acciones (Pulido & Rodríguez, 2019).

Comparación de estándares o metodologías en la gestión de riesgos.

Tabla 5

Comparación de Estándares o metodologías en la gestión de riesgos

	PRINCE 2	PM2	PRAM	PMI	ICB	ISO31000	APM 2019	AIPM 2010
Enfoque	Método	Metodología	Metodología	Estándar	Estándar	Norma	Marco de Referencia	Estándar
Gestión de Riesgo	Temática	Proceso	Proceso	Grupo de Proceso	Competencia de "Práctica"	Proceso	Temática	Temática
Fases o procesos de la Gestión de Riesgos	1. Identificar los riesgos 1.1 Identificar el contexto 1.2 Identificar los riesgos 2. Evaluar los riesgos 2.1 Estimación del riesgo 2.2 Evaluación del riesgo 3. Planificar la respuesta a los riesgos 4. Implementar respuesta a los riesgos 5. Comunicar	1. Identificar los riesgos 2. Evaluar riesgos 3. Desarrollar respuesta a los riesgos 4. Control de los riesgos	1. Iniciar 1.1 Definir Proyecto 1.2 Enfoque del proceso de gestión de riesgos 2. Identificar 3. Evaluar 3.1 Estructura 3.2 Propiedad 3.3 Estimación 4. Planear respuestas 4.1 Planear respuesta a eventos de riesgo 4.2 Planear respuesta a riesgos del proyecto 5. Implementar respuestas 6. Gestionar proceso	1. Planificar la gestión de los riesgos 2. Identificar riesgos 3. Análisis cuantitativo de riesgos 4. Análisis cualitativo de riesgos 5. Planificar la respuesta a los riesgos 6. Implementar respuesta a los riesgos 7. Monitorear	1. Marco de gestión de riesgos 2. Identificar oportunidad 3. Evaluar riesgos 4. Seleccionar respuestas a los riesgos 5. Controlar	1. Alcance, contexto, criterios 2. Evaluación de riesgos 2.1 Identificación de riesgos 2.2 Análisis de riesgos 2.3 Evaluación de riesgos 3. Tratamiento de riesgos 4. Registro e informes 5. Seguimiento y revisiones 6. Comunicación y consulta	1. Identificación de riesgo 2. Análisis de riesgos 3. Planificación de contingencia 4. Línea base de implementación 5. Gestión de riesgos 6. Gestión de contingencia	1. Definición 2. Elementos y criterios de desempeño 3. Indicadores de rango 4. Conocimiento y habilidades de base Guía de evidencia

Nota: Adaptación propia a partir (AIPM, 2010; APM, 2019; Guillart, 2019; ISO 31000, 2018; PMI, 2021).

En la Tabla 5 se evidencian los procesos para la gestión de los riesgos en proyectos, de algunos estándares o metodologías de reconocidas instituciones a nivel mundial, concluyendo que en general, la planificación, identificación de los riesgos, la valoración de los impactos, definición e implementación de los planes de respuesta a los riesgos y su monitoreo, hacen parte de las tareas a ejecutar en la gestión de riesgos.

Modelos de Madurez

Concepto de modelo de madurez

La madurez de procesos como concepto, se creó durante el movimiento de la Gestión de la Calidad Total, a través del uso de técnicas de control estadístico permite mejorar la madurez de la compañía, reduciendo su variabilidad y la mejorar continua.(Cooke-Davies & Arzymanow, 2003).

Para (Kerzner, 2019), los modelos de madurez de proyectos no tienen una definición estándar, las compañías definen metas y objetivos estratégicos que brindan orientación en términos de madurez, competitividad, crecimiento y participación en el mercado. Por medio de la gestión de proyectos se puede aportar al logro de estos objetivos con el uso de las mejoras continuas.

De acuerdo con los indicado por (Machado et al., 2021) se recomienda tener más información para seleccionar el modelo de madurez de gestión de proyectos, se hace necesario conocer las características de las organizaciones e identificar sus necesidades en términos de madurez.

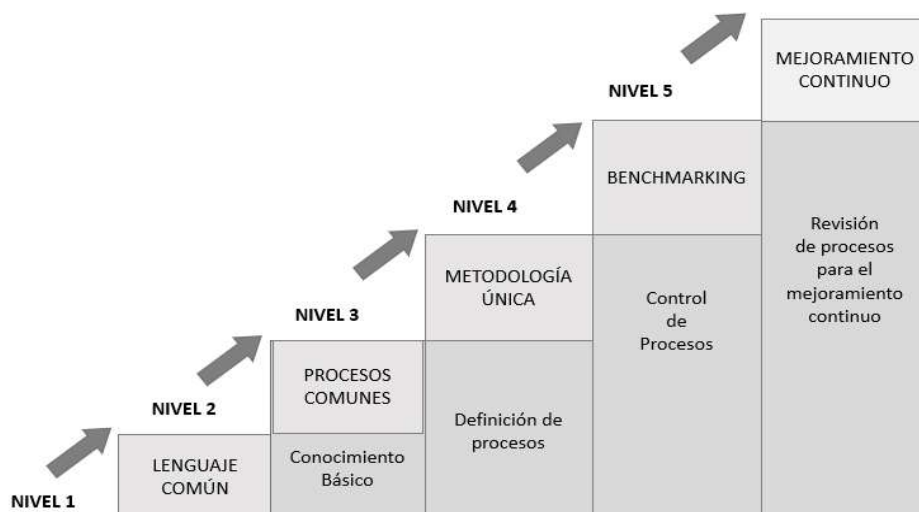
Modelo de madurez de gestión de proyectos PMMM

El Project Management Maturity Model (PMMM o KPM) según lo señalado por (Kerzner, 2019), fue creado para preparar las empresas para el futuro no para el presente, teniendo

como objetivo alcanzar la excelencia a través de los 5 niveles de maduración propuestos como se indica en la Figura 4.

Figura 4

Niveles de Maduración PMMM



Nota: Adaptado propia a partir de *Using the project Management Maturity Model* (pág. 40) por Kerzner, 2019, John Wiley & Sons, Inc.

Nivel 1—Definir un lenguaje común. El objetivo de este nivel es asegurar el conocimiento base de la gerencia de proyectos y el vocabulario manejado. En este nivel, la compañía debe reconocer la relevancia de la gerencia de proyectos. Las organizaciones pueden tener un mínimo o nulo conocimiento en gestión de proyectos, algunas características de ese nivel son según (Kerzner, 2019): Uso de gestión de proyectos esporádico y el apoyo de la alta gerencia es verbal o inexistente, existen pequeños focos de interés en gestión de proyectos, no se reconocen los beneficios de la gestión de proyectos, la toma de decisiones se basa en interés individuales no organizacionales y No hay inversión en las capacitaciones y educación en gerencia de proyectos.

Nivel 2—Procesos Comunes. Consiste en aplicar procesos usuales que sean completados con éxito y ayuden a otros proyectos. Las organizaciones en este nivel cuentan con algunas personas certificadas en gerencia de proyectos y reconocen que los métodos y procesos comunes, son indispensables para que el éxito gerencial de un proyecto pueda replicarse (Kerzner, 2019).

Nivel 3—Metodología Única. Según (Kerzner, 2019), es una combinación de metodologías y sinergias dentro de una metodología única para lograr la excelencia. En ese nivel se tiene una gestión informal de proyectos, se cuenta con apoyo cultural, y a la dirección a todo nivel a través de sinergia y el despliegue de una metodología particular y la compañía reconoce los beneficios de la educación en gestión de proyectos.

Nivel 4—Evaluación comparativa (Benchmarking). Es un proceso necesario para mantener la competitividad de la compañía a través de la comparación de buenas prácticas usadas por otras compañías (Kerzner, 2019).

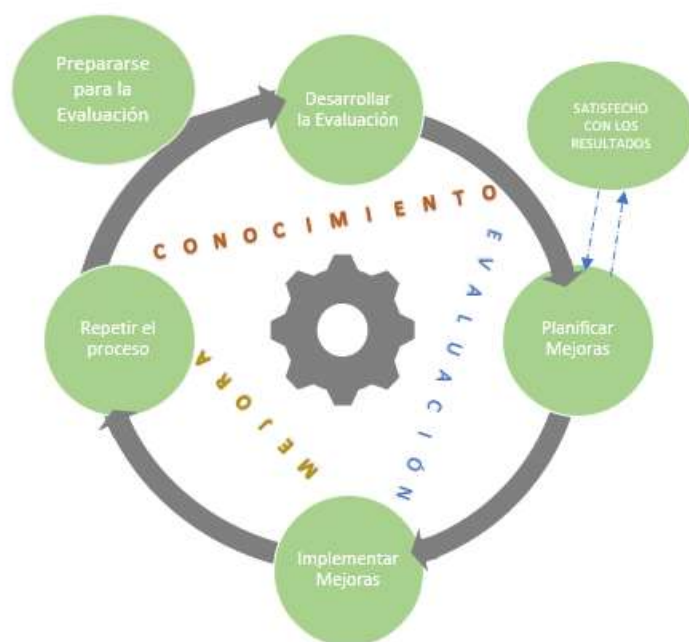
Nivel 5—Mejora Continua. Se implementan las lecciones aprendidas de acuerdo con la decisión que se tome y se transfiere el conocimiento para evitar repetir errores. Según (Kerzner, 2019), se requiere un esfuerzo de las compañías para realizar la mejora continua y el uso de las evaluaciones recurrentes, permitiendo identificar mejores prácticas que pueden traer beneficios para las organizaciones.

Modelo de madurez del Project Management Institute -OPM3

El Modelo de Madurez de Gestión de Proyectos Organizacionales (OPM3™) fue publicado en 2003 por Project Management Institute (PMI). Este modelo se basa en 488 mejores prácticas que se enfocan en guiar el avance e identificar las deficiencias organizacionales y la capacidad de la empresa para lograr los objetivos estratégicos (Haugan, 2011).

Figura 5

Modelo de Madurez Organizacional en Gestión de Proyectos (OPM3®)



Nota: Adaptado a partir PMI (2013).

El OPM3 incluye 3 elementos principales como se muestra en la Figura 5:

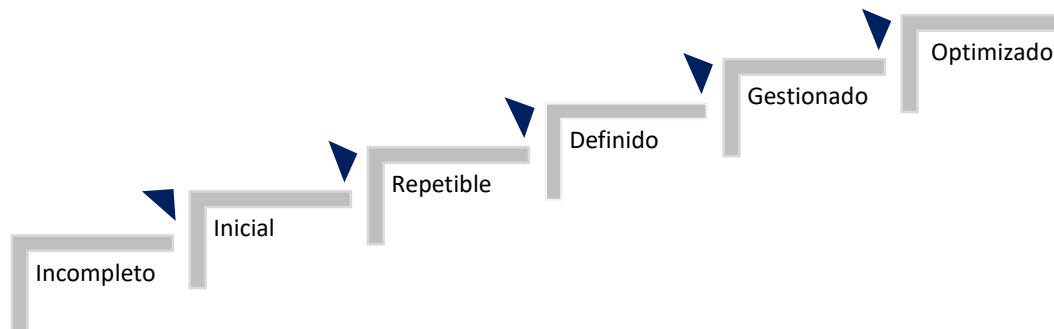
Conocimiento: Donde se cuenta con las mejores prácticas de la industria. **Evaluación:** Consiste en evaluar las capacidades actuales para identificar las áreas que requieren mejoras. **Mejora:** Desarrolla un plan basado en los resultados de la evaluación para realizar los objetivos de mejora sobre los cuales la organización decide aceptar. PMI (2013).

Como lo menciona (Kerzner H. S., 2017) es un modelo que se puede aplicar para analizar programas, proyectos y portafolios de cualquier tamaño permitiendo la identificación de las mejores prácticas establecidas para alcanzar el mayor grado de madurez a través de un plan de mejora.

Modelo de madurez de capacidad integrado-CMMI

Figura 6

Niveles de Maduración CMMI



Nota: Adaptación propia a partir de *Connected, Intelligent, Automated - The Definitive Guide to Digital Transformation and Quality 4.0* por Radziwill, N. M.. (2020), American Society for Quality (ASQ).

El modelo CMMI fue originado por el instituto de Ingeniería de Software y Carnegie Mellon University, en asociación con MITRE Corporation en 1986, presentando un marco que permite a las organizaciones mejorar y promover la madurez en cinco niveles como se indica en la Figura 6, iniciando por un nivel 0 hasta el nivel 5 (Radziwill, 2020).

- Nivel 0-Incompleto: Según (Radziwill, 2020) es el proceso que aún está incompleto, no está desarrollado, está parcialmente desarrollado o no se puede realizar.
- Nivel 1-Realizado: En este nivel el trabajo se realiza, pero puede ser costoso y los empleados pueden estar ansiosos y estresados de acuerdo a lo indicado por (Radziwill, 2020).
- Nivel 2-Repetible: De acuerdo con (Radziwill, 2020), se realiza una definición de procesos que se gestionan y se controlan.

- Nivel 3-Definido: Para este nivel la organización es proactiva y demuestra alineación estratégica entre las áreas de la compañía (Radziwill, 2020).
- Nivel 4- Gestionado: Indica (Radziwill, 2020) para este nivel que los resultados satisfacen las expectativas de clientes e interesados.
- Nivel 5-Optimizado: en el último nivel (Radziwill, 2020), menciona que la organización es estable y está en continuo progreso.

Con los niveles descritos por (Radziwill, 2020) y los anteriores modelos de Madurez OPM3 y el PMMM, buscan el mejoramiento continuo y la aplicación de las lecciones aprendidas que llevan al fortalecimiento de la cultura corporativa y alcanzar los niveles más altos que mejoren su rendimiento y efectividad.

Capítulo 5. Diseño Metodológico

Tipo de investigación

Para la elaboración de la propuesta objeto de esta intervención empresarial, la investigación a realizar se cataloga como: Aplicada (Según su propósito) tomando como base los conocimientos teóricos de proyectos, riesgos y madurez para proponer mejoras a la empresa TICSА, Descriptiva (Según su grado de profundidad) teniendo como finalidad especificar conceptos, variables o situaciones en un contexto determinado (Hernández & Mendoza, 2018), Mixta (Según las fuentes de datos) integrando los procesos y manejo de datos cuantitativos y cualitativos, Deductiva (Según su inferencia) abordando desde la generalidad la información corporativa, desarrollando la idea y generando conclusiones particulares durante la investigación, Transversal (Según su temporalidad) tomando como referencia los últimos 5 años en los que se han desarrollado proyectos en la compañía TICSА.

De acuerdo con lo anterior, la investigación descriptiva resulta beneficiosa para esta intervención empresarial, dado que a través de ella se presentan, describen reconocen situaciones o propiedades del objeto de estudio (Bernal Torres, 2016), contribuyendo a dar respuesta a la pregunta de investigación formulada y permitiendo usar técnicas como encuestas, entrevistas, observación, factibles para aplicar en la compañía TICSА. Adicional, el método mixto o híbrido de investigación integra la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, para realizar inferencias con base en la información recopilada y entender mejor el objeto de estudio (Hernández & Mendoza, 2018), permitiendo obtener un análisis más profundo del estado actual y así abordar mejor la construcción del modelo para la compañía TICSА.

Fases de la Metodología de la Investigación

Dado que el método de investigación seleccionado es Mixto, se define abordar un diseño de ejecución concurrente donde se trabajan la dimensión cuantitativa y cualitativa de manera simultánea (Hernández & Mendoza, 2018) por tanto, las fases en las que se desarrollará la metodología de investigación corresponden a:

- Fase I Conceptual: Revisión literaria, validación de documentación, estándares reconocidos de gestión de proyectos y riesgos, modelos de madurez de gestión de proyectos y artículos de investigación para identificar los fundamentos teóricos y metodológicos que permitan generar la propuesta de modelo de gestión de riesgos de proyectos para TICSА (Hernández & Mendoza, 2018).
- Fase II Empírica Metodológica: Construcción de instrumentos cualitativos y cuantitativos como entrevistas, encuestas y cuestionario para identificar el grado de madurez de la gestión de riesgos en proyectos usando como referencia el instrumento de Harold Kerzner, realización del piloto de estos instrumentos con una muestra inferior, ajuste de los instrumentos con base en el piloto realizado,

aplicación de los artefactos a la muestra y población definida, recolección y consolidación de información (Hernández & Mendoza, 2018).

- Fase III Empírica y Analítica: Procesamiento de datos, descripción y análisis de resultados obtenidos posterior a la aplicación de instrumentos, y las conclusiones que permitan obtener el diagnóstico del estado actual sobre la gestión de riesgos en la compañía TICSА (Hernández & Mendoza, 2018).
- Fase IV Inferencial: Discusión y creación de la propuesta de modelo de gestión de riesgos con base en el diagnóstico realizado, sustento teórico y metodológico, así como la construcción del plan de implementación sugerido, con el fin de que TICSА pueda tener claridad de como alcanzar el siguiente nivel de madurez en gestión de riesgos en proyectos (Hernández & Mendoza, 2018).

Población y Muestra

Considerando el tipo de investigación a desarrollar (la cual es de carácter mixta), se establece que la población a analizar es finita y está comprendida por aquellos directivos, gerentes y profesionales asociados directamente a la PMO de la compañía y la gestión de riesgos en sus proyectos. No se incluyen integrantes de la Junta Directiva de la organización y se plantea realizar un grupo focal con algunos representantes de clientes de la organización para detectar algunas oportunidades de mejora que permitan resolver la pregunta de la investigación.

De acuerdo con lo anterior, se definen los parámetros que permiten generar el tamaño de la muestra a analizar en el proceso de investigación en marcha:

Tamaño de la población universo (N)	:	42 miembros de la organización
Nivel de confianza (Z)	:	95%
Error de estimación máximo aceptado	:	5%
Tamaño de la muestra (n)	:	38 miembros de TICSА asociados a la PMO

El tamaño de la muestra se usará para la aplicación del instrumento; sin embargo, para la validación de los instrumentos se tomará un 13% que representan 5 personas de la muestra seleccionada.

Instrumentos y validación

Dado que el tipo de investigación según la fuente de datos para este objeto de estudio corresponde a un método Mixto, se plantean tres instrumentos de medición, dos de forma cuantitativa que corresponde a una encuesta y al instrumento de medición PMMM de Kerzner adaptado y un tercer instrumento cualitativo definido como entrevista.

La encuesta corresponde a un cuestionario diseñado con el fin de conocer la gestión de riesgos en proyectos, está dividida en: la primera parte relacionada con la información clave del encuestado y la segunda parte conformada por diez preguntas asociadas de manera proporcional (Cinco preguntas por cada variable) a las dos variables definidas: A. Gestión de riesgos desde la PMO (de TICSА), B. Medición de la gestión de riesgos en los últimos cinco años en proyectos (de TICSА).

Para conocer las respuestas por parte de los encuestados, dentro del instrumento tipo encuesta, se definió trabajar bajo una escala Tipo Likert que corresponde a un grupo de afirmaciones usadas validar si el encuestado está de acuerdo o en desacuerdo, en categorías organizadas de mayor a menor o viceversa (Hernández & Mendoza, 2018). A través de esta, se presenta la pregunta y se solicita al encuestado seleccionar una de las cinco categorías de la escala, a cada pregunta se asigna un valor numérico y la suma total de las preguntas reflejan la actitud con la que se identifica el participante (Hernández & Mendoza, 2018). Los instrumentos tipo encuesta y entrevista se pueden observar de manera integral en el (A. Anexo. Diseño de Encuesta y Entrevista aplicados en TICSА), de este documento.

Respecto a la medición de madurez del proceso de gestión de riesgos, se aplicará el Instrumento de Harold Kerzner PMMM Project Management Maturity Model, adaptado

específicamente al proceso de gestión de riesgos en proyectos, aplicando 3 encuestas para medir los primeros tres niveles de madurez, nivel 1: lenguaje común, nivel 2: procesos comunes y nivel 3: metodología singular (Kerzner, 2019).

Por su parte, la Entrevista según (Bernal Torres, 2016), pretende captar información entre entrevistador(es) y entrevistado(s) quien responde cuestionamientos, previamente diseñados por el entrevistador, con base en el objeto de estudio. Permite identificar otro tipo de comportamientos u opiniones para complementar el análisis. El tipo de entrevista seleccionada corresponde a la semiestructurada, esta permite integrar una guía de preguntas preparadas, con la flexibilidad suficiente de poder agregar o cambiar el orden de una pregunta durante la sesión si se identifica un tema más relevante al planteado o información adicional conforme a las respuestas del interlocutor (Bernal Torres, 2016).

Validación de Instrumentos

La validación de los instrumentos se llevó a cabo mediante un plan piloto, en el que se aplicó tanto la encuesta definida como la entrevista a 5 profesionales de TICSА, cuyas funciones en la organización están directamente ligadas a la planeación, ejecución y cierre de proyectos en Colombia.

Los resultados arrojados de las encuestas y entrevistas (detallados en el B. Anexo. Plan Piloto – TICSА) fueron consolidados y tabulados de tal manera que permitieron evaluar la oportunidad, coherencia y pertinencia de cada una de las preguntas y así mismo, determinar algunos aspectos sobre la personalización del instrumento, especialmente, en cuanto a la definición del modelo de madurez organizacional, dado que se determinó utilizar la metodología propuesta por Kerzner en los niveles 1, 2 y 3 (Kerzner, 2019).

Respecto a las encuestas, se concluyó que las 10 preguntas relacionadas con gestión de riesgos desde la PMO y la gestión de riesgos en los últimos 5 años en proyectos de TICSА, fueron validadas por los profesionales incluidos en el plan piloto, evidenciando claridad en las preguntas y contestando de manera precisa a cada una de ellas.

En relación con las encuestas seleccionadas en el plan piloto, para definir el grado de madurez de la empresa TICSА en el proceso de riesgos, utilizando el instrumento definido por Kerzner para los niveles 1, 2 y 3 de su metodología, se encontró lo siguiente:

Nivel 1 Lenguaje Común: Las 10 preguntas de evaluación se personalizaron en función del área de conocimiento asociadas a los riesgos respecto a la aplicación en el lenguaje común de la organización. Los encuestados expresaron pleno entendimiento de las preguntas, considerándolas claras y pertinentes.

Nivel 2 Procesos Comunes: Realizadas las encuestas al grupo seleccionado para validar los instrumentos mediante el plan piloto, se determinó que el instrumento era comprensible y pertinente, sin embargo; se realizaron algunos ajustes de redacción para darle mayor claridad a ciertas preguntas.

Nivel 3 Metodología singular: Cultura de organización y apoyo a la gestión de proyectos (Kerzner, 2019): Implementada la encuesta y tabulada la información obtenida en este piloto se concluye que los profesionales abordados entendieron la dinámica de la encuesta y consideraron que las preguntas eran precisas. El instrumento se mantuvo sin modificación.

En cuanto al resultado del plan piloto llevado a cabo, los puntajes obtenidos en cada variable establecen que TICSА tiene un gran potencial de mejoramiento y fortalecimiento en diferentes áreas, toda vez que parece ser una organización proyectizada, sin embargo; la cultura empresarial y la importancia que se da a la gestión de proyectos permiten asociarla a una organización funcional.

Procedimientos y técnicas para diagnóstico

- Diagnóstico externo: PESTAL analizando los hechos más relevantes asociados a los temas políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales tanto de México y Colombia que permitan determinar las condiciones externas en las que la empresa debe desenvolverse de una manera informada y consciente. Además, se usó la herramienta de RASTREO DE COMPETENCIA identificando

los principales actores de acuerdo con la presencia y liderazgo en el mercado en Colombia.

- Diagnóstico Interno: Se adaptó parte del DOFA, analizando únicamente las fortalezas y debilidades para análisis interno, así como instrumentos cualitativos como una entrevista diseñada para la población definida y además instrumentos cuantitativos como encuesta diseñada con enfoque en PMO y apartado de validación de los últimos 5 años de gestión de riesgos en TICSA, y la adaptación de las encuestas nivel 1,2 y3 del modelo de madurez de Harold Kerzner.

Metodología para proponer Mejora de la Intervención Empresarial

Las fases clave del proceso mixto de investigación según Sampieri incluyen el planteamiento del problema, diseño de investigación, muestreo, recolección de los datos, procedimientos de análisis y/o interpretación de los datos (resultados), resultados e inferencias (Hernández & Mendoza, 2018). En este caso de estudio, estas etapas se abordan durante las cinco fases mencionadas en el apartado anterior. Sin embargo, cabe aclarar que, durante el diseño de la investigación, para este caso, fue seleccionado el diseño anidado o incrustado concurrente de modelo dominante (DIAC) incluyendo sus resultados y análisis a un método predominante (cuantitativo o cualitativo), que brinda una visión holística del problema en cuestión (Hernández & Mendoza, 2018).

De acuerdo con lo anterior, la base para el diagnóstico de la intervención empresarial es el modelo de madurez de gestión de proyectos elaborado por Harold Kerzner, que busca evaluar la ejecución del sistema de entrega, áreas de mejora, establecer una línea base de mejora continua y luego reevaluar el desempeño periódicamente para ver si se implementaron mejoras continuas. De acuerdo a la Figura 7, este modelo consta de 5 niveles que pueden tener asignado un nivel de riesgo que la empresa puede customizar de acuerdo al impacto en el cambio de la cultura organizacional (Kerzner, 2019).

Figura 7

Niveles de Maduración PMMM y nivel de riesgo sugerido

Nivel	Descripción	Grado de Dificultad
1	Lenguaje Común	Medio
2	Procesos Comunes	Medio
3	Metodología Única	Alto
4	Benchmarking	Bajo
5	Mejoramiento Continuo	Bajo

Nota: Elaboración propia a partir de (Kerzner, 2019).

Elementos de la propuesta

Tabla 6

Elementos de la Propuesta

Introducción	Revisión de Literatura	Método	Plan de Implantación
• Planteamiento del problema, antecedentes, preguntas de investigación • Justificación • Enfoque • Definición de términos centrales (Hernández & Mendoza, 2018).	• Revisión de artículos científicos, estándares, teorías. • Relación entre la teoría y el abordaje del caso de estudio • Elementos de modelo a proponer. (Hernández & Mendoza, 2018).	• Definición de modelo de investigación • Diseño • Muestra • Aplicación de instrumentos, recolección de datos • Análisis de datos • Fortalezas y retos • Propuesta del modelo de gestión de riesgos en proyectos (Hernández & Mendoza, 2018).	• Recursos materiales • Recursos financieros • Cronograma propuesto • Equipo de trabajo (Hernández & Mendoza, 2018).

Nota: Elaboración propia a partir de (Hernández & Mendoza, 2018).

En la Tabla 6, se observa la matriz desarrollada para alinear la congruencia e interrelación de los elementos que componen la propuesta, incluyendo las temáticas principales que se requieren para la elaboración de cada uno de estos.

Ficha Técnica

Luego de la realización del plan piloto, se plantea la implementación del trabajo de campo bajo la siguiente información técnica:

Tamaño de la población universo (N)	:	42 miembros de la organización
Nivel de confianza (Z)	:	95%
Error de estimación máximo aceptado	:	5%
Tamaño de la muestra (n) para encuestas	:	38 miembros de TICSА
Entrevistas a personal clave en proyectos	:	15 miembros de equipos de proyectos

Capítulo 6. Diagnóstico Organizacional

Con base en la aplicación de los diversos instrumentos diseñados (4 encuestas y una entrevista), a la cantidad de miembros de la organización (tanto en Colombia como en México) definidos en la ficha técnica de la intervención, se realiza el procesamiento de datos respectivo y se analizan los resultados integrándolos a los objetivos expuestos para la intervención empresarial y la pregunta de investigación formulada.

Procesamiento estadístico de datos

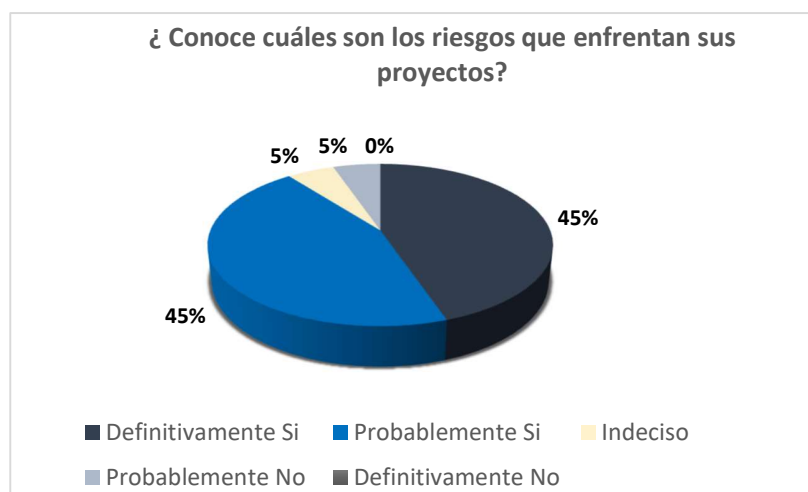
Encuesta de gestión de riesgos en TICSА

Considerando la aplicación de la encuesta a diferentes actores relacionados con la planificación, ejecución, monitoreo y cierre de proyectos de TICSА y que están asociados directamente a la gestión de riesgos de dichas intervenciones, se elaboran los análisis y figuras por los autores, obteniendo los siguientes resultados:

El 45% de los encuestados menciona conocer cuáles son los riesgos que enfrentan los proyectos de TICSА. Otro 45% probablemente los conoce, adicionalmente un 5% de los encuestados está indeciso ante el conocimiento de los riesgos de los proyectos en ejecución, mientras que el 5% restante establecen que probablemente no conocen los riesgos que enfrentan los proyectos de TICSА. (Ver Figura 8).

Figura 8

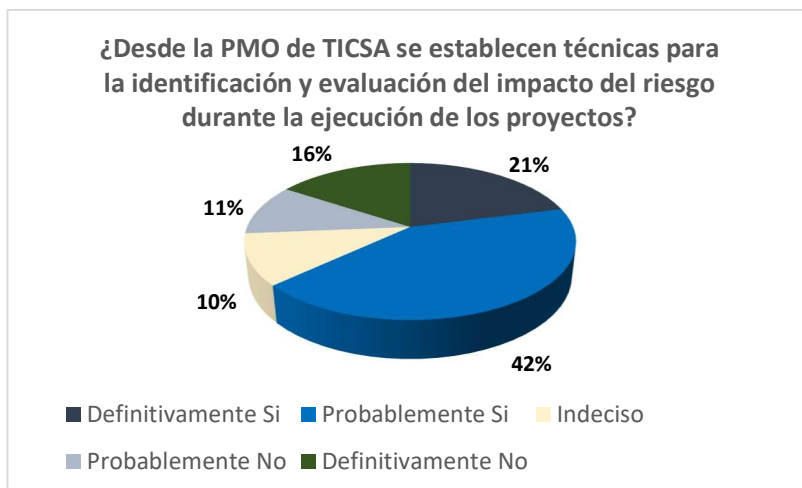
Pregunta No. 1 de la encuesta de gestión de riesgos



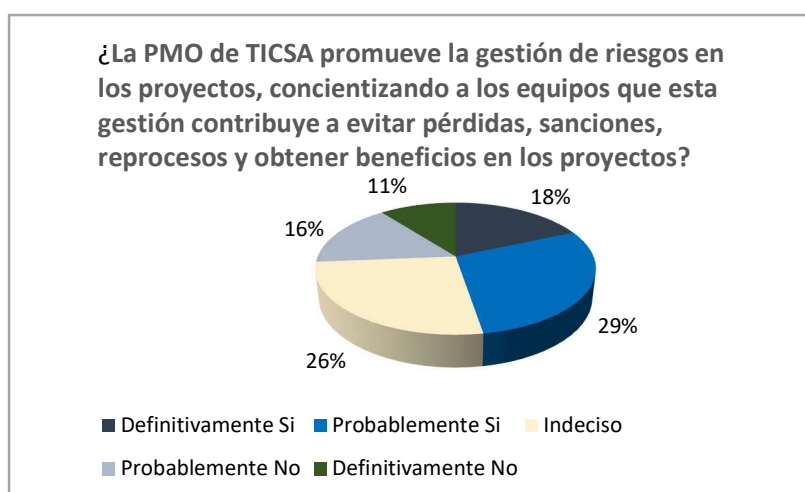
De acuerdo con lo registrado en la Figura 9, se determina que solo 21% de los encuestados consideran que desde la PMO de TICSА, se establecen técnicas para identificar y evaluar el impacto de los riesgos durante la ejecución de los proyectos.

Figura 9

Pregunta No. 2 de la encuesta de gestión de riesgos

**Figura 10**

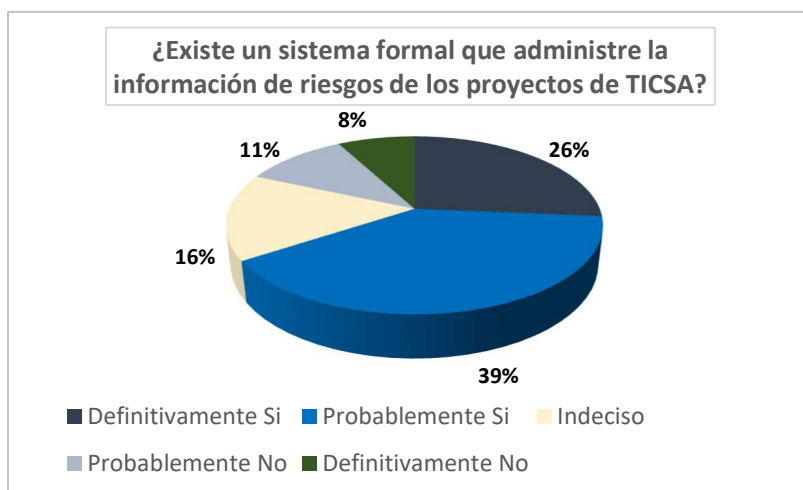
Pregunta No. 3 de la encuesta de gestión de riesgos



Con base en la Figura 10 se establece que el 53% de los encuestados perciben que la PMO de TICSА, no promueve la gestión de riesgos en los proyectos, concientizando a los equipos que esta gestión, contribuye a evitar pérdidas y obtener beneficios.

Figura 11

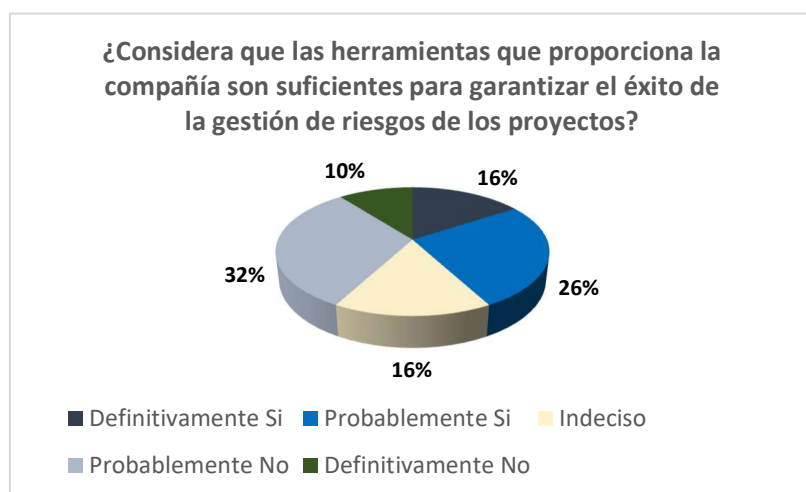
Pregunta No. 4 de la encuesta de gestión de riesgos



El 26% de los encuestados reconoce que en TICSА, existe un sistema formal que administre la información de riesgos, mientras que el 35% no conoce dicho sistema (Figura 11).

Figura 12

Pregunta No. 5 de la encuesta de gestión de riesgos



Sólo el 16% de los encuestados establece que las herramientas que proporciona la compañía son suficientes para garantizar el éxito de la gestión de riesgos en los proyectos (Ver Figura 12).

El 82% de los encuestados considera que definitiva o probablemente una adecuada gestión de riesgos influye en el éxito y entrega de beneficios de los proyectos, el 10% lo duda, mientras que existe un 8% que considera que la gestión de riesgos no influye en el éxito de los proyectos (Ver Figura 13).

Figura 13

Pregunta No. 8 de la encuesta de gestión de riesgos

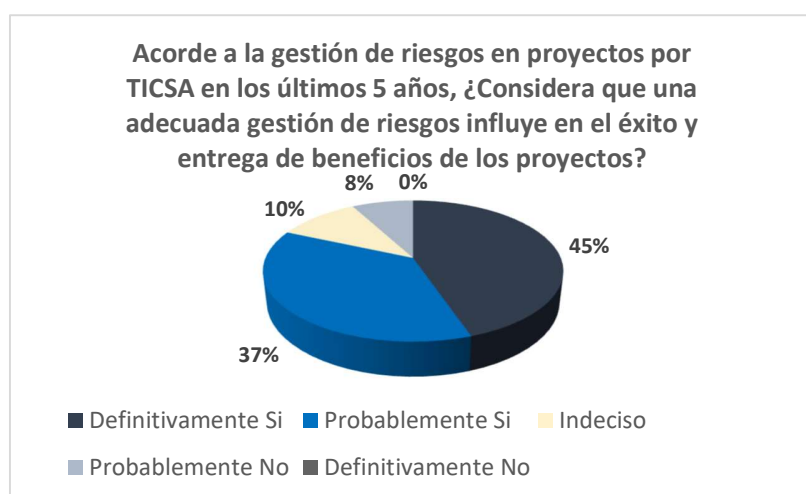
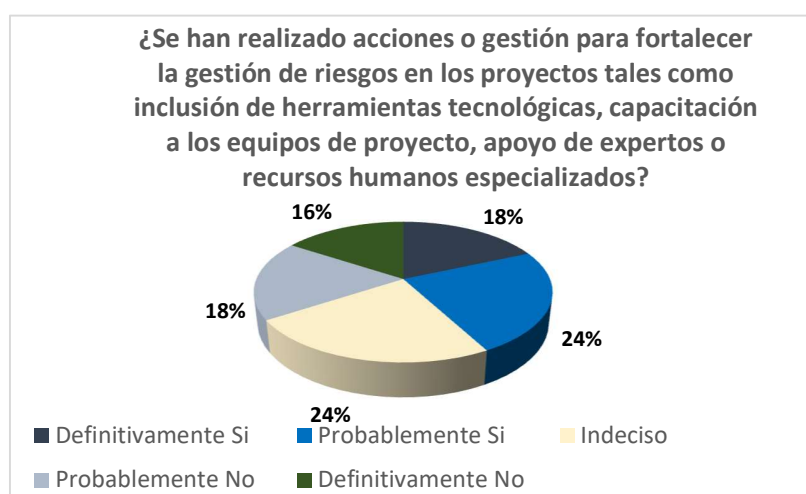


Figura 14

Pregunta No. 10 de la encuesta de gestión de riesgos



De acuerdo con lo establecido en la Figura 14 sólo el 18% de los encuestados considera que se han realizado acciones para fortalecer la gestión de riesgos en los proyectos de TICSА, mediante la inclusión de herramientas tecnológicas, capacitación, apoyo de expertos o recursos humanos especializados.

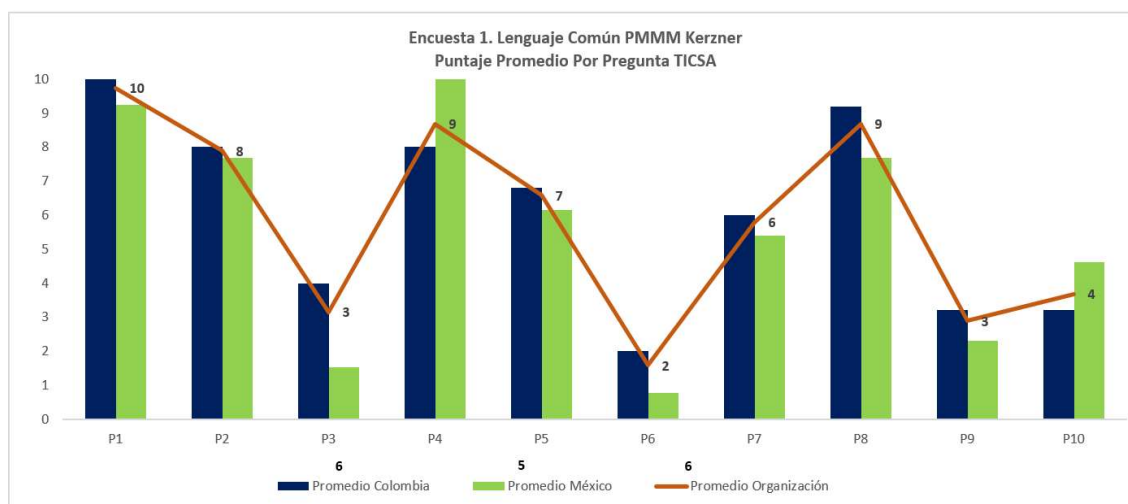
Encuesta Nivel 1 Kerzner (Lenguaje común)

En este caso se levantó la información relacionada con el lenguaje común en el área de conocimiento relacionada con los riesgos, tanto para miembros de los equipos de proyecto ubicados en México como en Colombia.

En la Figura 15 se muestran los resultados obtenidos en cada una de las preguntas relacionadas con la gestión de riesgos tanto en México como en Colombia, las cuales tienen una calificación individual de 10 puntos.

Figura 15

Resultados por país, encuesta Nivel 1 (Riesgos) de Kerzner



Con base en las 10 preguntas tipo realizadas, se determina que el puntaje promedio de la organización es de 59 puntos, siendo este valor inferior al umbral inferior establecido por la

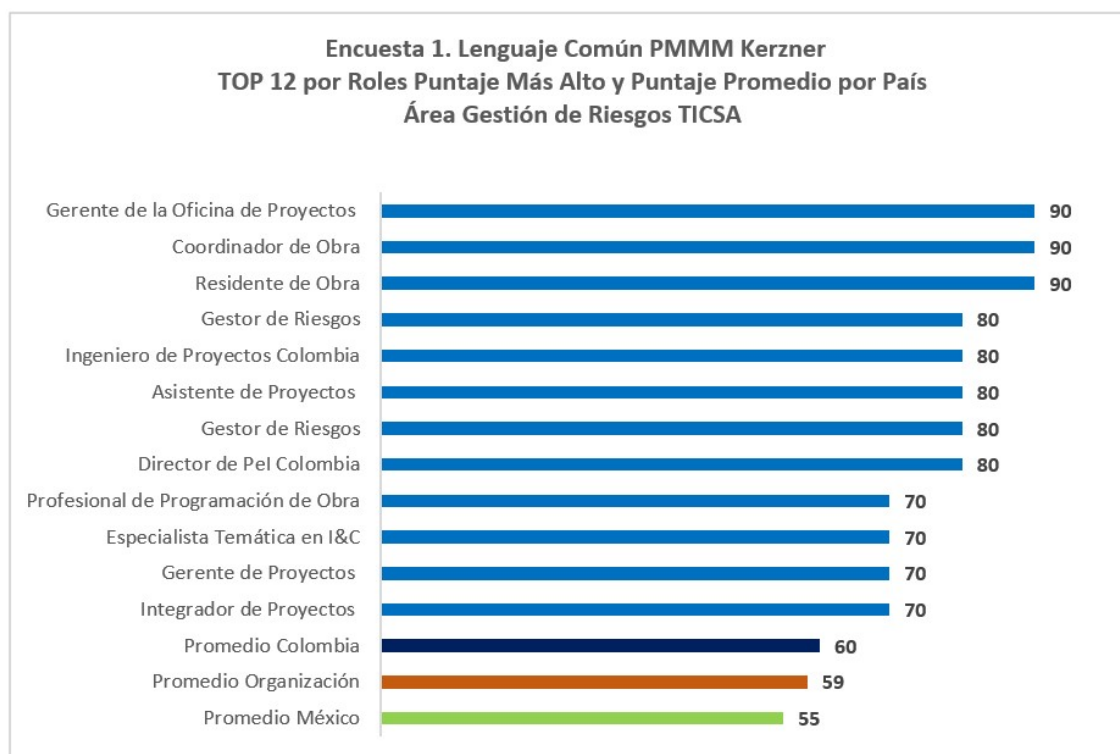
metodología en 60 puntos, por lo que se establece que aún no se tienen un conocimiento razonable sobre el área de conocimiento asociada a los riesgos.

Pese a no llegar al puntaje mínimo definido, en la Figura 16 se observa que existen ciertos cargos de nivel medio-alto en la organización, relacionados directamente en la planificación, ejecución, monitoreo y cierre de proyectos que sobre pasan dicho valor y arrastran el promedio a los niveles mencionados. Entre dichos cargos se encuentran: la gerencia de la PMO, los directores de Obra, los gerentes de proyecto, los gestores de riesgos, los gestores de calidad y los temáticos relacionados con la calidad y programación de los proyectos.

Diferenciando los valores por ubicación geográfica, el valor medio de las respuestas de Colombia es 60 mientras que media de México es 55 frente al valor promedio total de 59 puntos (Ver Figura 16).

Figura 16

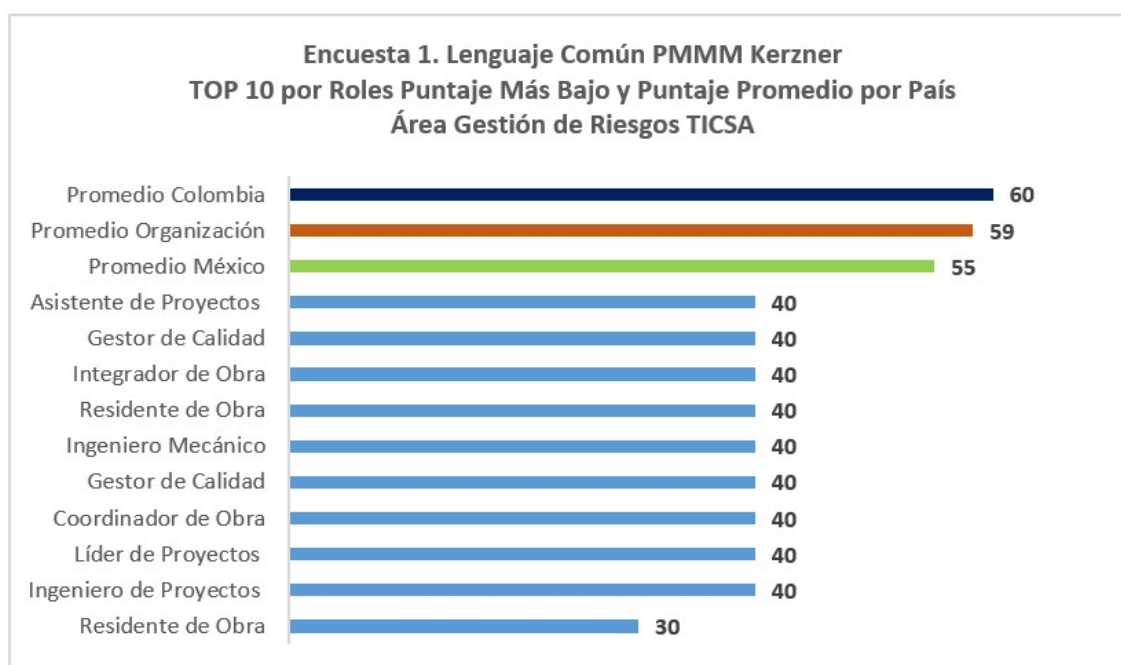
Resultados TOP 12 por roles con puntajes más altos



En la Figura 17 se establece que los profesionales de nivel medio en la organización, con relación directa en la ejecución de los proyectos (residentes de obra, temáticos de área, asistentes de proyectos e integradores) son los que menor puntaje obtuvieron, encontrando un valor moda de 40 puntos. En este caso se detecta una deficiencia en el lenguaje común que debe tenerse en cuenta en los planes a proponer.

Figura 17

Resultados TOP 10 por roles con puntajes más bajos



Encuesta Nivel 2 Kerzner (Procesos comunes)

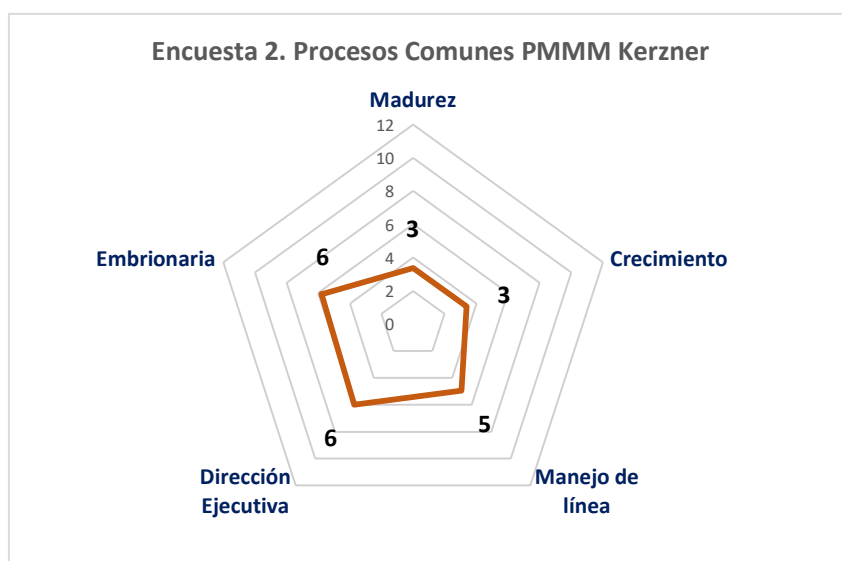
La Figura 18 muestra los resultados para las 5 fases del ciclo de vida e indican la evolución de madurez que se ha logrado en TICSÁ, o al menos, en la que se encuentra en este momento. Los puntajes iguales o superiores a 6 determinan el paso a la fase siguiente en el ciclo establecido. En el (C. Anexo. Tabulación de Encuesta Nivel 2 y 3 Kerzner) se puede observar el detalle de la tabulación de esta encuesta.

Las siguientes son las puntuaciones consolidadas logradas mediante la aplicación del instrumento seleccionado:

Embrionario	+6
Ejecutivo	+6
Manejo de línea	+5
Crecimiento	+3
Madurez	+3

Figura 18

Resultados por fase nivel 2



Este resultado indica que probablemente se han completado las primeras dos fases (embrionaria y dirección ejecutiva) y ahora se está entrando en las fases de manejo de línea, crecimiento y madurez.

Encuesta Nivel 3 Kerzner (Metodología única)

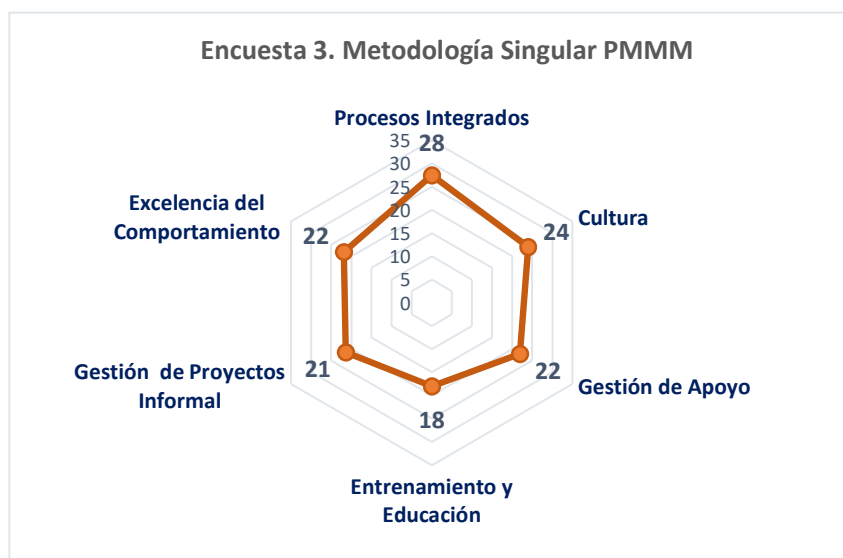
En el (C. Anexo. Tabulación de Encuesta Nivel 2 y 3 Kerzner) se presentan los datos resultantes de la aplicación del instrumento, que permite determinar el nivel de TICSa en cada uno de los parámetros del hexágono de la excelencia definido por Kerzner.

En la Figura 19 se muestra el resultado individual de cada área del hexágono de la excelencia, que será establecido como la línea base para plantear los planes de acción respectivos. Sobre un máximo individual de 35 puntos, los valores obtenidos en el instrumento definido oscilan en promedio entre 18 y 28, teniendo los siguientes resultados por cada área:

Procesos integrados:	28
Cultura:	24
Soporte gerencial:	22
Educación y entrenamiento:	18
Gerencia proyecto informal:	21
Excelencia:	22

Figura 19

Resultados por fase nivel 3



La sumatoria de los valores promedios individuales arroja un resultado de 135, lo cual establece que la empresa ha iniciado a reconocer los beneficios de la gerencia de proyectos, dispone del soporte gerencial y está en el camino de la cultura proyectizada, sin embargo, aún es una organización funcional.

Análisis de los resultados

Los instrumentos implementados (tanto encuestas aplicadas a 38 personas como la entrevista llevada a cabo con 15 profesionales clave en la ejecución de proyectos de TICSА) permiten evidenciar en las respuestas de los entrevistados y encuestados, que la gestión de riesgos es un factor crítico para incrementar la probabilidad de éxito de los proyectos, que afecta directamente el desempeño de los mismos y que así como hoy tiene fortalezas; existen varias oportunidades de mejora que se pueden trabajar a través de esta intervención empresarial.

Respecto a la pregunta de investigación: ¿Qué efecto tiene en el desempeño de proyectos de la empresa TICSА, un modelo de gestión integrado de riesgos basado en estándares internacionales?, el 82% de los profesionales encargados de proyectos en la organización consideran que contar con un modelo de gestión de riesgos, debidamente implementado incrementa la posibilidad de éxito en la ejecución de los proyectos, permitiendo la obtención de los beneficios a TICSА en cumplimiento de los objetivos estratégicos de la Empresa y sus grupos de interés.

Con base en el marco de referencia en el que se mencionaron varios estándares internacionales de gestión de riesgos y considerando los resultados evidenciados en la aplicación de los instrumentos que ofrecen datos relevantes para establecer el diagnóstico actual de la compañía, identificar fortalezas, oportunidades y necesidades de TICSА en materia de gestión de riesgos en proyectos, existe la información suficiente que permite proponer un modelo integrado de gestión de riesgos, así como su plan de implantación hecho a la medida,

respondiendo así a los objetivos tanto general como específicos propuestos en esta intervención empresarial.

Situación actual

Con base en los resultados de la aplicación de los instrumentos diseñados, se establecen los siguientes aspectos como el punto de partida para desarrollar el plan integrado de gestión de riesgos de TICSА:

- Se reconoce la existencia de una metodología de gestión de riesgos en TICSА, que debe ser actualizada, interiorizada, y adoptada de manera general en todos los niveles de la organización (tanto de los equipos ejecutores de proyectos como de los correspondientes a las áreas de soporte)
- Se distingue el respaldo y apoyo de la alta dirección para continuar implementando las acciones que permitan gestionar los riesgos de manera consciente e informada, involucrando estandarización de procedimientos, capacitación constante y herramientas flexibles.
- Fortalecer la PMO de la organización teniendo en cuenta la necesidad de adaptación constante de la organización y las líneas de negocio existentes y proyectadas.
- Se evidencia que la visión de los riesgos varía desde el rol directivo, administrativo, operativo e incluso de los gestores de riesgos
- Los riesgos más comunes que llegan a materializarse son:
- Corrupción del alcance (que impacta a su vez tiempo y costo) en alrededor del 80% de proyectos en el último año. En Colombia 7 de 8 proyectos aproximadamente se ha materializado la corrupción del alcance.
- Incumplimiento de plazos/ Incumplimiento por retrasos de cronograma/tiempo.
- Incumplimiento de presupuesto, sobrecostos.

- Afectaciones a la integridad física humana (Seguridad y salud en el trabajo)
- Afectación social o inadecuado relacionamiento con Interesados (comunidades donde se desarrolla el proyecto).
- Hay diferenciación de los riesgos de proyectos y los riesgos organizacionales, los cuales son mayormente visibles y tratados por las áreas de planeación y de jurídica, así como por los cargos directivos que tienen visión global de la compañía tanto en Colombia como en México.
- Se cuenta con una metodología y matriz de riesgos para los proyectos estandarizada entregada por EPM (Propietario y cliente principal de TICSА) este es el insumo para la identificación, planeación, respuesta y seguimiento a los riesgos en proyectos.
- Con base en la metodología de EPM TICSА cuenta con 4 matrices para evaluación de riesgos de: Proyectos, negocios (Comercial), procesos y negocio global de la compañía.
- Se identifica que el equipo conoce algunas técnicas de identificación de riesgos como: juicio de expertos, lecciones aprendidas, análisis de supuestos, reuniones, entre otros; sin embargo, los 2 gestores de riesgos de Colombia que tiene mayor experticia del tema mencionan que cada uno maneja una metodología propia para la gestión de riesgos de sus proyectos.
- Se evidencia que, a pesar de que el rol de la PMO de TICSА, es reconocida como apoyo para estandarizar los procesos para la gestión de proyectos (áreas de conocimiento) y comunicación; el 33% de las personas indican que no han recibido apoyo con técnicas o metodología para la gestión de riesgos en proyectos de su parte y el 93% que no se han realizado capacitaciones en los últimos 2 años en gestión de riesgos por parte de la PMO, hay apoyo puntual en este tema del

área de planeación. Esto obedece a que la PMO está concentrada en gestión interna de aprobaciones y comunicación interna a nivel par y hacia arriba para lograr que los procesos avancen, solución de problemas, sobresaturación de proyectos grandes y de posventa en México que desenfoca el rol y el apoyo a Colombia, la Gerente de PMO la clasifica como APAGA INCENDIOS.

- Actualmente la técnica de análisis cualitativo más usada en TICSa corresponde a la matriz de probabilidad e impacto incluida en la matriz de riesgos y en ocasiones puntuales han usado análisis de sensibilidad, árbol de decisiones, análisis de Montecarlo, no obstante, la mayor cantidad de entrevistados y encuestados se consideran débiles en la implementación de técnicas y herramientas.
- Se hace énfasis en riesgos con impactos negativos, solo 2 personas mencionaron el tema de riesgos positivos como un tema a fortalecer en la compañía para visualizar las oportunidades.
- El 25% de los entrevistados no tiene claridad de que acción asumir para el tratamiento de los riesgos y no existen responsables directos o claros para asumir la gestión del riesgo en la ejecución del proyecto.
- El 25% de los entrevistados percibe que los planes de respuesta de los riesgos en proyectos son prácticos de ejecutar; sin embargo, la mayoría percibe que no son oportunos, efectivos, que dependen de la interrelación de varias áreas y que intervienen factores externos, sobre todo fuera del control de la obra que impactan esta gestión haciendo que sean difíciles de llevar a cabo, hay una sensación generalizada de que se actúa más de manera reactiva apagando incendios, que proactiva.
- Operativamente se hace seguimiento semanal a los riesgos de los proyectos, posterior mensualmente se envía reporte a todo nivel al interior de la organización

con observación de cada riesgo, cambio en nivel de riesgos, se explica los primeros 10 días de cada mes en sesión que se vuelve muy informal por baja participación. De cara al cliente y con interventoría normalmente el seguimiento es mensual. En los casos que se realiza una intensificación del cronograma y hay gestor asociado, este seguimiento se hace a diario con su acompañamiento. A nivel organizacional, las matrices de procesos y negocio se actualizan de 1 a 2 veces al año.

- El nivel de apetito al riesgo de TICSА es medio (Métricas: Rentabilidad, tipo de cliente, si abre puertas o no a nuevos negocios, renunciаs para entrar a cierto mercado).
- Se evidencia que los gerentes de proyecto tienen mayor conocimiento técnico de herramientas de gestión de riesgos y visión tanto del trabajo de campo como del equipo administrativo/directivo, el equipo administrativo/directivo posee una visión global del negocio involucrando en la gestión de riesgos no solo los proyectos sino los riesgos organizacionales, por su parte el equipo operativo y riesgos trabaja esta gestión con la herramienta actual y cumple con los seguimientos solicitados, pero no están familiarizados con la profundidad de la gestión de riesgos.

Fortalezas

Las fortalezas más relevantes en gestión de riesgos de proyectos encontradas en TICSА son:

- Reconocimiento en $\frac{3}{4}$ partes de la organización de una metodología actual de gestión de riesgos, y de manera general las etapas de esta: Identificación, evaluación, elaboración de planes de respuesta, tratamiento y seguimiento a los riesgos del proyecto.

- Desde los diferentes roles conocen o saben que existe la matriz de riesgos y un seguimiento mensual para revisar los mismos. Además, tienen claridad de los principales riesgos que afectan los proyectos coincidiendo en el incumplimiento del alcance, tiempo y costo como los más representativos por causas comunes a todo nivel.
- Existe integración de conocimiento y expertos técnicos en ingeniería civil, ambiental, tratamiento de agua, ingeniería química, mecánica, etc., lo que permite tener una mirada 360° durante las etapas del cada proyecto.
- TICSA es una empresa con visión de apoyo en formación de Gerencia de Proyectos.
- Se reconoce que la gestión de riesgos es un factor crítico para el éxito de los proyectos y mejora las condiciones de estos.

Oportunidades de mejora

Entre las oportunidades de mejora detectadas en el diagnóstico realizada TICSA sobre la gestión de riesgos en proyectos están las siguientes:

- A pesar de que en los diferentes niveles de la organización y roles conocen la metodología asociada la gestión de riesgos, se percibe dentro del equipo de ejecución de proyectos que falta mayor empoderamiento en la definición e implementación de los planes de respuesta a los riesgos.
- Falta capacitación y refuerzo de la gestión de riesgos en la organización y en los proyectos, cada Gerente de proyectos evalúa de manera subjetiva y basado en su experticia los riesgos, esto hace que algunos evalúen de manera muy optimista y otros de manera muy pesimista.

- La PMO no se percibe como un ente de apoyo a nivel metodológico, de estandarización, y capacitación para los líderes y equipos de proyecto, en gestión de riesgos de estos. Apoyo puntual del área de planeación.
- A pesar de que existe la herramienta general que incluye la identificación de riesgos, los entrevistados indicaron que se debe reforzar la forma de identificar los riesgos principalmente para el personal nuevo que no está familiarizado con esta, ya que se hace más difícil y se acude a la experiencia para este proceso.
- Se evidencia oportunidad en el conocimiento de las técnicas cualitativas y cuantitativas para el análisis de riesgos, guía por el significado general.
- Falta dar relevancia a la gestión de riesgos, al igual que calidad y seguridad en el trabajo.
- Es necesario fortalecer los equipos ejecutores en técnicas, herramientas en gestión de riesgos y lenguaje común de proyectos. Se hace la tarea por cumplir y en ocasiones sin estar alineados con los objetivos estratégicos de la organización.
- Se puede aprovechar más la experticia y conocimiento de los gestores de riesgo contratados puntualmente para proyectos que requieren este perfil.
- Fortalecer los esquemas de documentación y materialización de lecciones aprendidas (pasar de la documentación a los cambios reales).
- Generar planes de capacitación y entrenamiento focalizados.

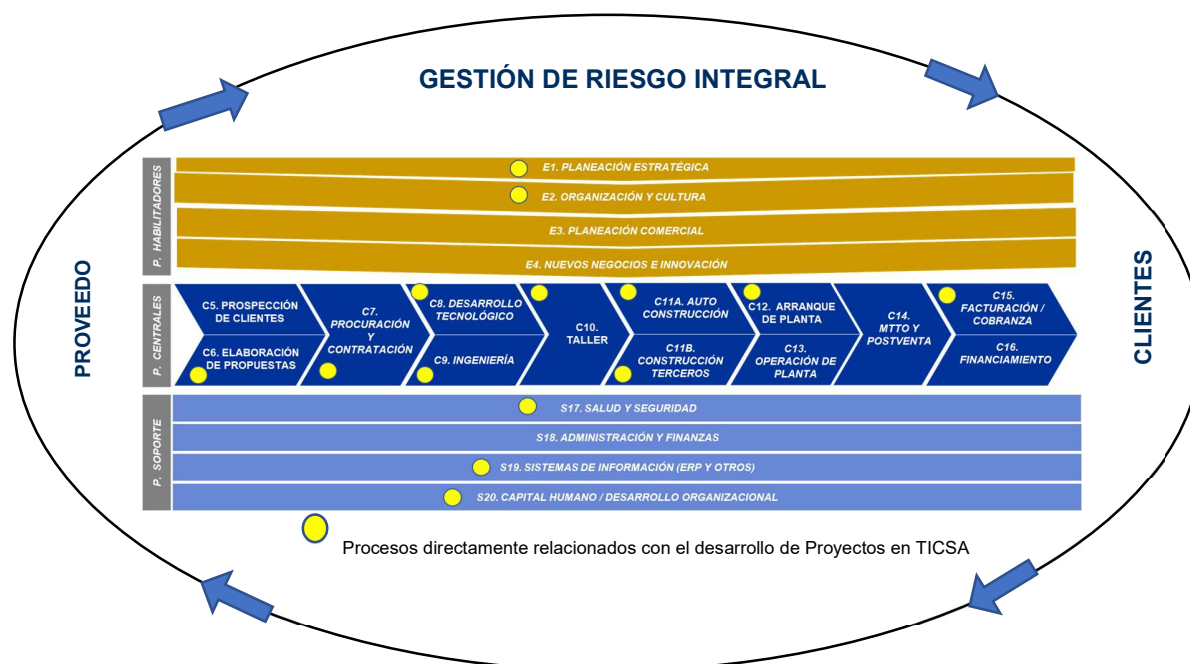
Capítulo 7. Propuesta Modelo Integrado de Gestión de Riesgos

Como punto de partida se considera que la gestión de riesgos debe ser integrada a los procesos de TICSa, reconcomiendo la cadena de valor de la compañía (Figura 20), que permite establecer aquellos procesos estratégicos, centrales y de soporte, que tienen relación directa con

el desarrollo de proyectos en la organización, que deben ser gestionados integralmente y de manera reiterativa durante el ciclo de vida del proyecto.

Figura 20

Cadena de valor y su relación con la gestión de riesgos

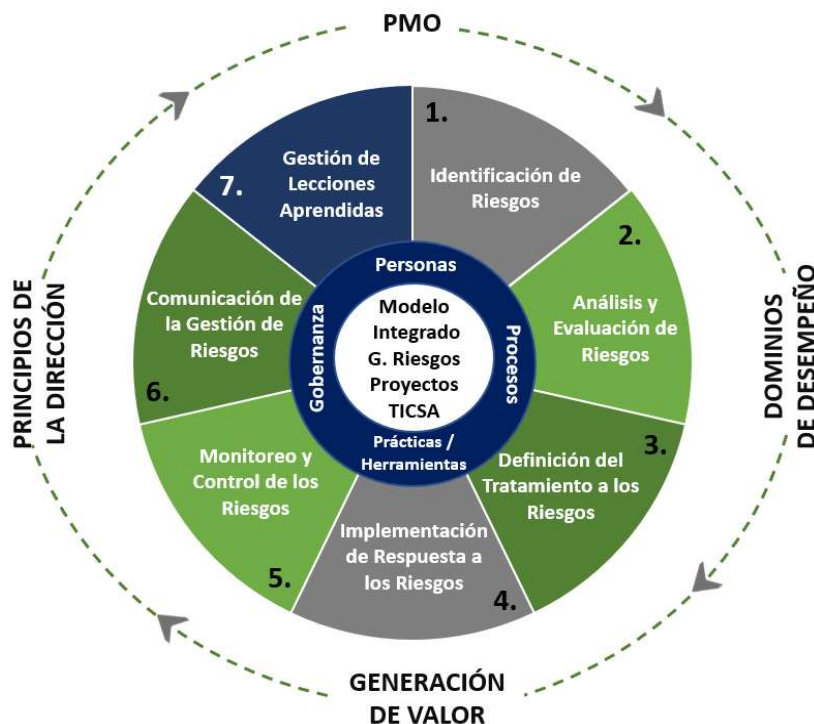


Nota: Adaptación propia a partir de la Oficina de Planeación de TICSА, 2022.

A continuación, como se puede apreciar en la Figura 21, se propone un modelo integrado de gestión de riesgos con base en los elementos representativos de los diferentes estándares internacionales, customizado para las necesidades de Tecnología Intercontinental – TICSА, el cual está compuesto por:

Figura 21

Representación gráfica del Modelo Integrado de Gestión de Riesgos



Nota : Adaptación propia a partir de (AIPM, 2010; APM, 2019; ISO 31000, 2018; PMI, 2019, 2021).

- Núcleo: Corresponde a la denominación del modelo integrado de riesgos, que apoyará la gestión exitosa de proyectos para TICSA.
- Soporte del modelo: Personas, negocio, prácticas y gobernanza que articulados soportan la operación del modelo, sin esto no es posible llevar a cabo el modelo integrado para TICSA.
- Procesos: Corresponde a las actividades propias de la gestión de riesgos obtenidas como un híbrido de las mejores prácticas presentadas en estándares internacionales de proyectos y gestión de riesgos.
- Habilitadores: PMO, principios y dominios propuestos por el PMI, que de manera transversal se integrarán a los procesos y elementos soporte del modelo, para

fortalecer la gestión de riesgos en los proyectos de TICSА promoviendo así la generación de valor a los interesados.

- De acuerdo con lo establecido en la Guía del PMBOK (Séptima Edición) (Project Management Institute Inc, 2021), los principios para la dirección de proyectos brindan una guía para el comportamiento de las personas que intervienen en la gestión de los proyectos y contribuyen a las actividades establecidas en cada dominio de desempeño, permitiendo la entrega efectiva de los resultados y beneficios del proyecto. En la Figura 22 se representan los principios para la Dirección y los dominios de desempeño mencionados.

Figura 22

Principios de Dirección y Dominios de Desempeño del proyecto (PMI)



Nota: Adaptada a partir la Guía del PMBOK,(PMI, 2021).

En la Tabla 7, se presentan los procesos del modelo integrado de la gestión de riesgos en proyectos, se describen las entradas, actividades, prácticas y herramientas, salidas, responsable del proceso y gobernanza, sugeridos como guía de gestión para TICSА.

Tabla 7

Procesos propuestos para el modelo de gestión de riesgos

Procesos	Entradas	Actividades	Prácticas y Herramientas	Salidas	Responsable del Proceso	Gobernanza
1. Identificación de riesgos <i>Objetivo:</i> Conocer los eventos de incertidumbre que pueden afectar de manera positiva o negativa los objetivos del proyecto.	*PESTEL del proyecto *Información interna y externa asociada al proyecto (Planes, matrices de roles y responsabilidades, de interesados, acta de inicio, entre otros) *Informe de Lecciones Aprendidas *Análisis de supuestos y restricciones *Apetito de Riesgo del proyecto definido por el Comité Directivo *Criterios de éxito del proyecto definidos por el Comité Directivo	*Análisis de Causa Raíz *Revisión de causa, evento y efecto. *Registro de los riesgos positivos o negativos. *Reconocimiento de los riesgos recurrentes, principales y secundarios. *Identificación de agentes generadores o disparadores del riesgo.	*Juicio de Expertos *Lluvia de Ideas *Reuniones *Lista de Verificación *Análisis FODA *Diagrama Causa y efecto (ISHIKAWA) *Análisis de Datos o información histórica *Árbol de Decisiones *Método Delphi	*Registro de riesgos identificados del proyecto *Resultados de aplicación de instrumentos para la identificación de los riesgos *RBS (Estructura de Desglose de Riesgos)	Gerente del Proyecto <i>Participación de:</i> *Equipo Comercial *PMO *Gestores de Riesgo *Áreas Soporte *Interesados *Equipo de proyecto	*Definiciones de apetito, tolerancia y capacidad al riesgo y criterios de éxito del proyecto dadas por el Comité Directivo
2. Análisis y Evaluación de riesgos <i>Objetivo:</i> Evaluar el impacto y la probabilidad de los	*Registro de riesgos *Activos de procesos de TICS *Documentos del Proyecto *Factores externos al control del equipo de	Análisis Cualitativo teniendo en cuenta: *Probabilidad de eventos y consecuencias *Naturaleza y magnitud de consecuencias	*Juicio de Expertos *Evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos *Análisis y evaluación de probabilidad e impacto	*Matriz de probabilidad e impacto con oportunidades y amenazas *Caracterización de niveles de criticidad *Matriz de urgencia e	Gestor de Riesgo Organizacional Participación de: *Equipo Comercial *PMO *Gerente de Proyecto	*Definiciones de Niveles de sensibilidad y confianza dados por el Comité Directivo *Ajuste de escalas

Procesos	Entradas	Actividades	Prácticas y Herramientas	Salidas	Responsable del Proceso	Gobernanza
riesgos identificados, priorizando los riesgos según su potencial impacto sobre el proyecto.	proyecto (Clientes, Proveedores, Empresa) *Niveles de sensibilidad y confianza *RBS (Estructura de Desglose de Riesgos) *Escalas para los criterios de evaluación de cada proyecto, que impactan el cumplimiento de sus objetivos	*Complejidad e interconexión *Tiempo y volatilidad *Responsable de la gestión del riesgo	*Categorización de riesgos *Reuniones *Diagrama de Influencias *Análisis de reservas	impacto *Mapa de estados y dependencia de riesgos	*Áreas Soporte: Finanzas, Desarrollo Humano, Compras, Jurídico *Interesados *Equipo de proyecto	para los criterios de evaluación de cada proyecto por el Comité Directivo *Definición atribución uso de reserva de contingencia al Gerente de Proyecto por el Comité Directivo y su respectivo escalamiento si requiere activarla
	*Análisis Cualitativo *Niveles de sensibilidad y confianza *Escalas para los criterios de evaluación de cada proyecto, que impactan el cumplimiento de sus objetivos *Documentos del Proyecto (Clave: Caso de Negocio)	Análisis Cuantitativo teniendo en cuenta: *Representación integral de riesgos, así como oportunidades y amenazas. *Recopilación de datos *Cálculo del riesgo general *Aplicación de modelos de probabilidad *Representación efectiva de los resultados del análisis cuantitativo y capacidad de iteración.	*Análisis de Árbol de Decisiones *Análisis de Sensibilidad *Estimación de Reservas de Contingencia *Valor Monetario esperado (EVM) *Simulación de Montecarlo (Análisis de Riesgo Probabilístico) *Análisis de árbol de fallas *Técnica de Evaluación y revisión de programas y Proyectos (PERT)	*Resultados de aplicación de herramientas de análisis cuantitativo *Compresión de la probabilidad de lograr fechas de resultados, costos o beneficios particulares *Información para la toma de decisiones y planificación de la respuesta al riesgo		

Procesos	Entradas	Actividades	Prácticas y Herramientas	Salidas	Responsable del Proceso	Gobernanza
3. Definición y tratamiento de riesgos <i>Objetivo:</i> Definir repuestas adecuadas para reducir las amenazas y explotar las oportunidades.	*Matriz de Riesgos *Activos de procesos de TICSA	*Definir planes de acción y respuestas para las Oportunidades (Escalar, Explotar, Compartir, Mejorar, Aceptar.) y Amenazas (Escalar, Evitar, Transferir, Mitigar, Aceptar) *Asignación de recursos	*Lluvia de Ideas * Análisis de escenarios *Estimación de Reservas para Contingencia *Juicio de Expertos *Planificación de contingencia	*Plan de estrategias para el tratamiento de Amenazas y Oportunidades. *Cronograma de Actividades y responsables *Listado de posible riesgos residuales y riesgos secundarios * Informes de seguimiento requeridos	Gestor de Riesgo Organizacional Participación de: *Equipo Comercial *PMO *Gerente de Proyecto *Áreas Soporte: Finanzas, Desarrollo Humano, Compras, Jurídico *Interesados *Equipo de proyecto	*Definiciones de apetito, tolerancia y capacidad al riesgo y criterios de éxito del proyecto dadas por el Comité Directivo
4. Implementación de respuesta a los riesgos <i>Objetivo:</i> Garantizar el desarrollo del plan de tratamiento de riesgos conforme a lo definido.	*Documentos del Proyecto*Activos de procesos de TICSA*Plan de estrategias para el tratamiento de Amenazas y Oportunidades	*Implementar las estrategias de gestión de riesgos acordadas*Verificar la ejecución de los planes de repuesta y responsabilidades definidas*Identificar condiciones emergentes e informar cambios que se puedan generar en las estrategias, a los líderes	*Listas de Chequeo*Juicio de Expertos*Habilidades interpersonales y de equipo (Influencia)*Sistema de información para la dirección de proyectos (PMIS)	* Solicitudes de Cambios*Actualización a los documentos del Proyecto * Informes de seguimiento de la Implementación* Análisis de riesgos secundarios y residuales	Gerente del Proyecto*Participación de:*PMO*Gestores de Riesgo*Áreas Soporte*Interesados*Equipo de proyecto	*Definición matriz de escalamiento y contactos para cuando se materialice un riesgo por el Comité Directivo
5. Monitoreo y Control de Riesgos <i>Objetivo:</i> Dar	* Documentos del proyecto * Informes de desempeño del Proyecto	*Análisis y reportes de cumplimiento de metas establecidas, validación de aparición de nuevos riesgos	* Análisis de datos, tendencias y variación * Auditorías * Indicadores de Desempeño	* Informes de desempeño del Trabajo * Solicitudes de cambio * Actualizaciones al plan para la Dirección del	Gestor de Riesgo Organizacional Participación de: *Equipo Comercial	*Definición de reservas de gestión y contingencia por

Procesos	Entradas	Actividades	Prácticas y Herramientas	Salidas	Responsable del Proceso	Gobernanza
seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de riesgos a lo largo del proyecto.	* Identificación de riesgos secundarios y residuales	*Análisis de reserva (Gestión y contingencia) *Analizar riesgos residuales *Registrar el progreso, los problemas y los resultados del proyecto para evaluar la eficacia de la gestión de riesgos del proyecto	* Reuniones de Seguimiento * Cuadro de Mando integrado (CMI) o Tablero Balaceado de Gestión (TBG) * Listas de Chequeo * Alertas Tempranas	Proyecto * Actualizaciones a los documentos del Proyecto * Actualización a los activos de TICSA	*PMO *Gerente de Proyecto *Áreas Soporte: Finanzas, Desarrollo Humano, Compras, Jurídico *Interesados *Equipo de proyecto	parte del Comité Directivo
6. Comunicación de la gestión de riesgos		* Reportar resultados y avances de cada uno de los procesos de la gestión de riesgos a todos los interesados.				
<i>Objetivo:</i> Fortalecer la comunicación constante con todos los interesados, del proyecto, para tomar de decisiones y control del riesgo.	* Informes de cada proceso de la gestión de riesgos en proyectos * Documentos del proyecto (Foco plan de gestión de comunicaciones)	* Comunicar a todas las áreas involucradas las decisiones de la gestión de riesgos *Realizar campañas informativas de la cultura del riesgo	*Reportes de avances a todos los interesados (Mapeo de riesgos) *Diccionario de Riesgos *Juicio de Expertos *Uso de plataformas internas de TICSA *Parilla de comunicaciones	* Informes de seguimiento * Diccionario de Riesgos * Piezas publicitarias e informativas * Campaña de Cultura del Riesgo	Gerente del Proyecto <i>Participación de:</i> *Equipo Comercial *PMO *Gestores de Riesgo *Áreas Soporte *Interesados *Equipo de proyecto	*Definir Matriz de Comunicaciones e Interesados con Comité Directivo *Definir criterios de confidencialidad de gestión de riesgos con Comité Directivo

Procesos	Entradas	Actividades	Prácticas y Herramientas	Salidas	Responsable del Proceso	Gobernanza
7. Gestión de Lecciones aprendidas <i>Objetivo:</i> Identificar, registrar y gestionar lecciones aprendidas de la gestión de riesgos, para maximizar acciones positivas y prevenir acciones de impacto negativo	*Informes de desempeño y seguimiento de gestión de riesgos de proyectos *Informes de proyectos *Repositorio de lecciones aprendidas de proyectos *Repositorio de Riesgos (Know How)	*Registrar las lecciones aprendidas de gestión de riesgos *Análisis de lecciones aprendidas *Definición y gestión de actividades para maximizar acciones positivas y no repetición de acciones de impacto negativo *Divulgación de lecciones aprendidas en gestión de riesgos de proyectos y promoción de cultura preventiva de riesgos	*Análisis Causa Raíz *Talleres de Lecciones aprendidas *Juegos de Roles *Publicación de artículos y banners de comunicación *Histórico de Materialización de Riesgos	*Registro de lecciones aprendidas de gestión de riesgos *Acciones de prevención en gestión de riesgos para no repetición de actividades con impacto negativo *Material de comunicación para generar cultura preventiva de gestión de riesgos *Repositorio de lecciones aprendidas de gestión de riesgos *Actualización a los activos de los procesos de la organización	Gerente del Proyecto <i>Participación de:</i> *Equipo Comercial *PMO *Gestores de Riesgo *Áreas Soporte *Interesados *Equipo de proyecto	*Definición proceso de gestión de lecciones aprendidas y comunicación a todo nivel

Nota : Adaptación a partir de (AIPM, 2010; APM, 2019; Bravo & Sánchez, 2012; Buchtik, 2022; ISO 31000, 2018; PMI, 2019, 2021).

Para mayor profundización se sugiere consultar material propuesto en el (D. Anexo. Lecturas / Material de apoyo recomendado).

Así mismo, en la Figura 23, se consolida y se propone la gestión de cambio en la cultura de gestión de riesgo propuesta como el TOP OF MIND DE GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE TICSА, atendiendo a las oportunidades y fortalezas identificadas en la fase de diagnóstico con apoyo de las entrevistas donde se conoció de primera mano las percepciones del equipo corporativo.

Figura 23

Top of Mind de gestión de riesgos en proyectos de TICSА

TOP OF MIND GESTIÓN DE RIESGOS PROYECTOS EN TICSА				
Id	Pasar de	→	A	Con enfoque a
1	Trabajo descoordinado del grupo	→	Acciones integradas bajo el mismo propósito	Alineación estratégica
2	Participación en planes de respuesta sin responsabilidad clara	→	Responsable de la gestión del riesgo definido	Gobernanza de la gestión de riesgos
3	Elaboración básica de matriz e informes de riesgos	→	Cultura de gestión de riesgos en proyectos	Generación de valor
4	Cumplimiento del contrato	→	Obtención de beneficios para TICSА y sus clientes	Generación de valor
5	Matriz y mapa de calor de los riesgos	→	Gestionar los planes de respuesta responsablemente	Gestión de riesgos
6	Pocas herramientas de gestión de riesgos	→	Conocimiento de diferentes técnicas y prácticas para gestión de riesgos	Gestión de riesgos
7	Posturas y acciones reactivas y correctivas	→	Posturas y acciones preventivas	Gestión de riesgos
8	Enfoque en riesgos negativos	→	Conocimiento y tratamiento de riesgos positivos	Gestión de riesgos
9	Zona de confort individual	→	Consciencia integral	Gestión del cambio
10	PMO con rol de apoyo	→	PMO de Control, líder en prácticas de gestión	Gestión del cambio
11	Tarea individual de cada miembro del equipo	→	Acción colectiva	Gestión de recursos
12	Grupo sin conocimiento o conocimiento limitado	→	Equipo capacitado y autogestionado	Gestión de recursos
13	Transmisión de informes sin seguimiento	→	Comunicación efectiva y controlada	Gestión de comunicaciones
14	Lección documentada	→	Lección aprendida transformadora	Gestión de conocimiento
15	Gestión de la documentación atomizada y sin procesar	→	Uso apropiado de tecnologías de información que permitan toma de decisiones	Gestión del conocimiento

Nota: Adaptación propia a partir del modelo propuesto, 2022.

Capítulo 8. Plan de Implantación

Una vez definido el modelo integrado de gestión de riesgos para la ejecución de proyectos en TICSА, y su alineación con la estrategia de la empresa y la cadena de valor organizacional, se realizaron las sesiones de presentación al director de Proyectos e Ingeniería en Colombia, incluyendo el planteamiento de gestión del cambio en la cultura

empresarial de TICSА asociado a la gestión de riesgos en proyectos, condensado en el top of mind planteado en la Figura 23.

De manera paralela, se identificaron diferentes iniciativas expuestas en el (E. Anexo Acciones / iniciativas para desarrollar el modelo propuesto en TICSА- Grupo EPM), producto del análisis del diagnóstico detallado realizado en la empresa, en torno al grado de madurez y la gestión de riesgos en los proyectos ejecutados en los últimos 5 años. En este se abordan diferentes áreas del conocimiento y planteamientos estratégicos, que posibilitan la maximización de los recursos y el incremento de la probabilidad de éxito en la ejecución de los proyectos de la organización, en pro de la obtención de los beneficios programados y la generación del valor para TICSА y sus grupos de interés. La alineación estratégica y cultural, así como la gestión integrada del cambio, el conocimiento, las adquisiciones, las comunicaciones, se consideran factor de éxito para que la implantación del modelo esté acorde con sus criterios de definición.

Como elemento complementario a los objetivos iniciales, en la Tabla 8 se consolidan las iniciativas propuestas de implantación, las cuales deben ser analizadas y priorizadas por la alta dirección de TICSА de acuerdo con sus objetivos estratégicos, planes de ejecución anuales y presupuestos autorizados; sin embargo, se sugiere que tanto la adopción como puesta en marcha interna pueda iniciarse con el diseño y ejecución de proyectos organizacionales desarrollados por profesional propios de la empresa.

Se plantea que el director general de TICSА sea el patrocinador del proyecto relacionado con la implementación del modelo integrado de riesgos, mientras que el Director de Proyectos e Ingeniería sea quien gerencie dicho proyecto, con la colaboración de cada uno de los directores que hacen parte del primer nivel directivo de TICSА y el acompañamiento permanente de la Jefe de Planeación y la Líder de la PMO empresarial.

Tabla 8*Plan sugerido de implantación del modelo integrado de gestión de riesgos*

<i>Etapas de Definición e Integración</i>	<i>Plazo de desarrollo</i>
PER-1 Identificación de capacidades y competencias críticas en puestos claves de la organización.	<1 año
GOB-1 Definición Ruta de avance maduración gestión de riesgos (Nivel1, Nivel2, Nivel3)	<1 año
GOB-3 Redefinir el rol y las responsabilidades del gerente de proyecto, incrementando su poder en la toma de decisiones	Entre 1 año 2 años
GOB-1 Definición criterios de éxitos de cada nivel de madurez a corto, mediano y largo plazo	<1 año
GOB-1 Definición de la política de riesgos	<1 año
GOB-4 Integrar al gestor de riesgos en todos los proyectos de la organización	<1 año
PRO-1 Definición de Indicadores, seguimiento, visualización alto nivel	<1 año
PER-2 Programa de formación y capacitaciones específicas, entre las que se encuentran:	Transversal
<i>Etapas de Fortalecimiento</i>	<i>Plazo de desarrollo</i>
PER-7 Fortalecer los equipos de proyectos con Gestores de Riesgos (donde no existan).	Entre 1 año 2 años
PRO-1 Fortalecimiento de procesos, procedimientos y buenas prácticas, enfocando los recursos a generar valor	Entre 1 año 2 años
GOB-5 Fortalecer y ampliar las inspecciones y auditorías en los proyectos (procurando la prevención)	<1 año
GOB-2 Fortalecer y dar el paso con la reestructuración de la PMO	Entre 1 año 2 años
<i>Etapas de Acción</i>	<i>Plazo de desarrollo</i>
PH-1 Realización de Sesión de Gestión de Cambio Líderes y equipos de trabajo en proyectos	> 2 años
PER-2 Capacitación Lenguaje común Gestión de Riesgos para gerentes y directores, incluye riesgos positivos y negativos	> 2 años
PER-2 Capacitación Lenguaje común Gestión de Riesgos para Equipos de proyecto, incluye riesgos positivos y negativos	> 2 años

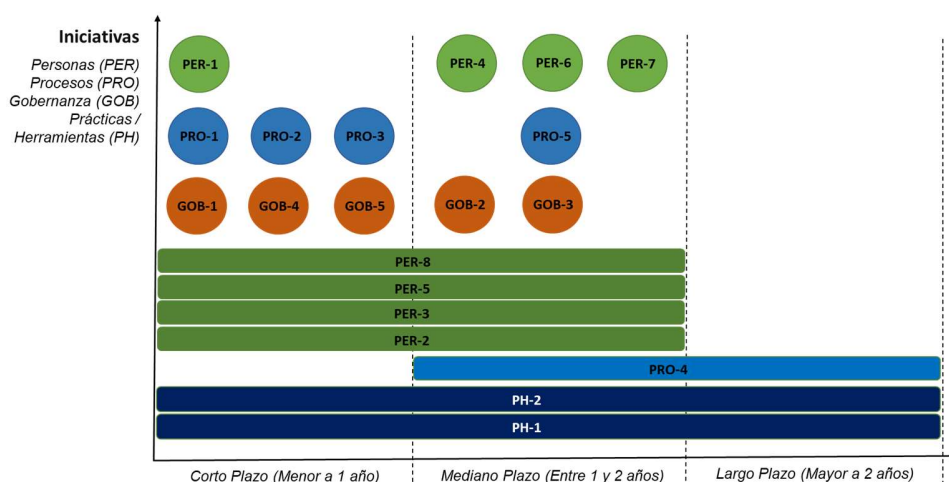
PRO-4 Implementar proyectos piloto aplicando el modelo integral de gestión de riesgos.	> 2 años
PH-1 Revisión periódicas del avance ruta del riesgo	Transversal
<i>Etapas de Evaluación y Mejora</i>	
PH-2 Evaluación periódica de conceptos y revisión de apropiación de conocimiento, cultura y mejoramiento al modelo Integral de riesgo sugerido.	Transversal

Nota: Adaptación propia a partir del modelo propuesto, 2022.

En la Figura 24 se establece una propuesta de la hoja de ruta o Roadmap de la implantación del modelo integrado de riesgos sugerido, considerando que la puesta en marcha será formalizada de manera previa.

Figura 24

Roadmap de Implantación del modelo de gestión propuesto para TICSa



Nota: Adaptación propia a partir del modelo propuesto, 2022.

Se determinan iniciativas de corto, mediano y largo plazo, coincidiendo tanto el grupo de ejecutivos de la organización como diversos integrantes de los equipos de proyectos de TICSa que el resultado de dicha implantación favorece las condiciones para obtener mejores

resultados en las mediciones de desempeño de los proyectos que se ejecuten en la organización.

Presupuesto estimado para la implantación del modelo integral de riesgos

Los recursos asociados al plan de implantación corresponden principalmente a: personas (internas y externas), financiación económica, tecnología (software y hardware), los cuales serán aportados y gestionados por las siguientes áreas de la organización: Dirección de Desarrollo Humano y Servicios Corporativos, Dirección Financiera y Gerencia de Tecnología e Información, respectivamente.

La inversión estimada para desarrollar las iniciativas y acciones propuestas se han desarrollado por cada enfoque y se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9

Presupuesto estimado para la implantación

Enfoque	Código Acción/Iniciativa	Valor estimado (\$)	Valores Totales (\$)
PERSONAS	PER-1	\$ 25.000.000	\$ 665.000.000
	PER-2	\$ 130.000.000	
	PER-3	\$ 100.000.000	
	PER-4	\$ 55.000.000	
	PER-5	\$ 35.000.000	
	PER-6	\$ 50.000.000	
	PER-7	\$ 150.000.000	
	PER-8	\$ 120.000.000	
PROCESOS	PRO-1	\$ 95.000.000	\$ 295.000.000
	PRO-2	\$ 35.000.000	
	PRO-3	\$ 20.000.000	
	PRO-4	\$ 70.000.000	
	PRO-5	\$ 75.000.000	
	GOB-1	\$ 15.000.000	
	GOB-2	\$ 15.000.000	
	GOB-3	\$ 10.000.000	
GOBERNANZA	GOB-4	\$ 15.000.000	\$ 90.000.000

Enfoque	Código Acción/Iniciativa	Valor estimado (\$)	Valores Totales (\$)
	GOB-5	\$ 35.000.000	
PRACTICAS Y	PRAC-1	\$ 115.000.000	\$ 330.000.000
HERRAMIENTAS	PRAC-2	\$ 215.000.000	
Total		\$ 1.380.000.000	

Nota: Adaptación propia a partir del modelo propuesto, 2022.

De acuerdo con la información consolidada en el diagnóstico, las entrevistas desarrolladas con personal clave en la ejecución de proyectos en la organización y los montos asociados a riesgos concretados en la gestión de proyectos de TICSА (relacionados con reprocesos, tardanzas en el cierre, aplicación de ANS, corrupción del alcance, entregas tardías, accidentes de trabajo, compras inoportunas, entre otros), se estima en diez mil 700 millones de pesos colombianos (\$10. 700.000.000 COP) el valor de los posibles riesgos a materializarse en la ejecución de proyectos, de acuerdo con el portafolio definido para desarrollar en los próximos 3 años, por lo tanto, la relación existente entre el monto relacionado con la implantación del modelo de gestión de riesgos y el monto general de posibles riesgos a concretarse puede ser de 1 a 8 aproximadamente. Con base en la información presentada, la solicitud y recomendación al director general de la empresa, a su Comité de Dirección y al Consejo de Administración, es gestionar la implementación del modelo de gestión de riesgos propuesto.

Conclusiones

A través de este proceso de investigación en el que se tenía como fin averiguar ¿Qué efecto tiene en el desempeño de proyectos de la empresa TICSА, un modelo de gestión integrado de riesgos basado en estándares internacionales?, se concluye lo siguiente:

- El modelo de gestión integrado de riesgos propuesto para TICSА, reúne los elementos principales para fortalecer los aspectos positivos que maneja hoy la organización frente a la gestión de riesgos y a su vez soportar y mejorar las falencias o deficiencias identificadas mediante los diferentes instrumentos aplicados en la etapa de diagnóstico. A través de este, la organización podrá aplicar las mejores prácticas seleccionadas de los diferentes estándares internacionales a su gestión de proyectos, para potencializar su negocio.
- Se concluye que, para el abordaje de este proyecto, fue clave y totalmente relevante la investigación y construcción del marco teórico para el diseño del modelo. Este proceso permite aprovisionarse del conocimiento necesario para conocer el tema objeto del estudio, da herramientas para trabajar de manera metódica la investigación y realizar las propuestas tanto del modelo como del plan de implantación en la organización.
- La elaboración del diagnóstico frente a la gestión de riesgos en proyectos permitió a TICSА conocer el estado actual frente los niveles de maduración de este proyecto, identificar sus fortalezas y oportunidades de mejora en las que

puede enfocar sus esfuerzos para mejorar el desempeño de los proyectos en la organización.

- El uso de la metodología mixta que combina la aplicación de instrumentos cualitativos como cuantitativos, permite tener una visión integral de la compañía y percepciones de sus integrantes complementando muy bien la objetividad y medición de los elementos cuantitativos, con la sensibilidad y opiniones del equipo que vive el proceso de gestión de riesgos en el día a día.
- El plan de implantación del modelo de gestión integrado de riesgos sugerido presenta las actividades para que TICSА pueda llevar a cabo la instalación del modelo, de manera que los equipos al cabo del tiempo puedan interiorizar los procesos, prácticas o herramientas, y así percibir la mejora en la gestión de riesgos de los proyectos ejecutados.
- Este proceso de investigación tiene dos restricciones, la primera en términos de tiempo sujeto a la finalización de la Maestría en Gerencia de Proyectos para poder apoyar la ejecución del plan de implantación y verificar o comprobar de manera cuantitativa los resultados de la implementación en la organización, y la segunda en términos de la toma de decisión a discreción de la empresa Tecnología Intercontinental TICSА S.A., acotando así el alcance de esta intervención a la propuesta entregada del Modelo de gestión integrado de riesgos hecho a la medida para TICSА.
- Acorde con el trabajo conjunto y la presentación de la propuesta al equipo de TICSА, los directores y líderes de proyectos perciben que bajo el modelo de gestión de riesgos propuesto, una vez se haya implementado, se estima

contribuya a la mejora en el desempeño de los proyectos esperando un impacto positivo en la disminución de desviaciones de alcance, costo, tiempo y seguridad y salud en el trabajo, que son tipos de riesgo que se han materializado con mayor frecuencia en los últimos años en TICSА. El involucramiento de la alta dirección fue clave para llevar a cabo este proceso.

- Con la propuesta del modelo de gestión integrado de riesgos y su plan de implantación, se concluye que enfrentar proactivamente los incidentes, accidentes, reforzar la ejecución, seguimiento y control de riesgos en proyectos de TICSА, permitiría a la organización minimizar riesgos y potenciar los riesgos positivos, incrementando la probabilidad de cumplimiento de los criterios de éxito y generando valor a la organización. Adicionalmente, dado que la implantación del plan es 8 veces menor frente a el valor de la posible materialización de riesgos en proyectos de TICSА en los próximos 3 años, se motiva al equipo directivo a acoger la propuesta y llevar a la ejecución la implementación del Modelo de Gestión Integrado de Riesgos en la organización.

Recomendaciones

- Se recomienda profundizar como futuras líneas de investigación en la gestión de cambio e implantación de la cultura del riesgo a nivel organizacional que fomente los riesgos positivos y a su vez permita que, en el ADN de los colaboradores de las organizaciones, se pueda gestionar en todas las etapas el riesgo de manera natural como los procesos operativos, manteniendo la capacitación, desaprendizaje y aprendizaje continuo.

- Es notoria la disposición actual que la alta dirección de TICSА plantea para abordar diferentes aspectos que puedan influir en la generación de valor para la organización por medio de cambios en la gestión de proyectos, comenzando por la alineación de todos los miembros de la empresa con los objetivos estratégicos del Grupo TICSА, por lo tanto, emprender las acciones prioritizadas, relacionadas principalmente con el lenguaje común de la gestión de riesgos, la gestión del cambio, gestión del conocimiento, madurez de la gestión de riesgos y gestión de la comunicación, son claves para lograr las metas trazadas a nivel individual, por áreas y organizacionales.
- Considerando la conciencia y total coincidencia en la conclusión de los profesionales claves sobre el impacto positivo y el incremento en la posibilidad de éxito de los proyectos en TICSА, al gestionar estructuradamente los riesgos, recomendamos a la Dirección General de la Organización, tener en cuenta la propuesta de modelo integrado de riesgos y planificar las acciones para que de manera ordenada y gradual, se desarrollen las actividades planteadas, las cuales son de desarrollo cíclico en pro del mejoramiento continuo y la obtención de beneficios constantes.
- Recomendamos la implementación de un piloto del modelo integrado de riesgos en uno de los proyectos de TICSА con el fin de ajustar las actividades prioritizadas e ir obteniendo resultados de corto plazo, que favorecerán el desarrollo en todos los proyectos de la organización.

Referencias

- AIPM, A. I. of P. M. (2010). *Professional Competency Standards for Project Management Certified Practising Project Manager (CPPM) Part C*. November.
- Alma Water Solutions. (2018). *Desafío y oportunidades de agua en latinoamérica*.
- Alves, J. L., Ferreira, E. A., & de Nadae, J. (2021). Crisis and risks in engineering project management: A review. *Brazilian Journal of Operations and Production Management*, 18(4), 1–17. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2021.026>
- Amani, N., & Safarzadeh, K. (2022). Project risk management in Iranian small construction firms. *Journal of Engineering and Applied Science*, 69(1). <https://doi.org/10.1186/s44147-021-00050-8>
- APM, A. for P. M. (2019). APM Body of Knowledge 2019. In *Journal of Lesbian Studies*.
- Aubry, M., Hobbs, B., & Thuillier, D. (2009). The contribution of the project management office to organisational performance. *International Journal of Managing Projects in Business*, 2(1), 141–148. <https://doi.org/10.1108/17538370910930563>
- AXELOS. (2017). *Managing Succesful Projects with Prince 2®* (The Stationery Office (ed.); Sixth Edit).
- Ballarin, A. (2020). *Itnove Business Agility Experts*.
- Benítez Burgada, B. (2022). *30 frases célebres para motivarte hacia el éxito LA VANGUARDIA*.
- Bernal Torres, C. (2016). *Metodología de la Investigación Administración, economía, humanidades y ciencias sociales Cuarta Edición* (Pearson (ed.); Cuarta).
- Borecki, M. (2020). Risk level analysis in the selected (INITIAL) stage of the project life cycle. *Management and Production Engineering Review*, 11(4), 104–112. <https://doi.org/10.24425/mper.2020.136124>
- Bravo, O., & Sánchez, M. (2012). *Gestión integral de riesgos*.

file:///C:/Users/el_ri/OneDrive/Escritorio/Investigación de los sistemas de gestión integral/Gestión Integral de Riesgos by Oscar Bravo Mendoza, Marleny Sánchez Celis (z-lib.org).pdf

Buchtik, L. (2022). *Gestión de Riesgos*.

Cavaco, E., & Muniz Junior, J. (2020). Knowledge-Based Risk Management Model: Application in Energy Infrastructure Projects. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 17(4), 1–16. <https://doi.org/10.14488/bjopm.2020.046>

Cerezo-Narváez, A., Pastor-Fernández, A., Otero-Mateo, M., & Ballesteros-Pérez, P. (2022). The Influence of Knowledge on Managing Risk for the Success in Complex Construction Projects: The IPMA Approach. *Sustainability*, 14(15), 9711. <https://doi.org/10.3390/su14159711>

Cooke-Davies, T. J., & Arzymanow, A. (2003). The maturity of project management in different industries: An investigation into variations between project management models. *International Journal of Project Management*, 21(6), 471–478. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(02\)00084-4](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(02)00084-4)

Dai, C. X., & Wells, W. G. (2004). An exploration of project management office features and their relationship to project performance. *International Journal of Project Management*, 22(7), 523–532. <https://doi.org/10.1016/J.IJPROMAN.2004.04.001>

Desouza, K., & Evaristo, R. (2006). Project management offices: A case of knowledge-based archetypes,. *International Journal of Information Management*, 26(5), 414–423. [https://doi.org/References \(6\) Cited by \(108\) Recommended articles \(6\) Elsevier](https://doi.org/References%20(6)%20Cited%20by%20(108)%20Recommended%20articles%20(6)%20Elsevier)
International Journal of Information Management Volume 26, Issue 5, October 2006, Pages 414-423 International Journal of Information Management Project management offices: A case of knowledge-based archetypes Author links open overlay panelKevin C.DesouzaaJ. RobertoEvaristob <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2006.07.002>

Ghaeli, M. R. (2018). The advantage of project risk management tools. *Journal of Project*

- Management*, 3, 121–124. <https://doi.org/10.5267/j.jpm.2018.1.002>
- González, C. H. R. (2018). Las oficinas de gerencia de proyectos: un impulsor de la estrategia y el desempeño de los proyectos en las organizaciones. In *La gerencia de proyectos como impulsor de la estrategia organizacional* (Ediciones, pp. 157–170).
- Guillart, S. (2019). *Trabajo final de máster dirección y gestión de proyectos* [Universitat Politècnica de València]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/128257?show=full>
- Haq, S. U., Liang, C., Gu, D., Du, J. T., & Zhao, S. (2018). Project Governance, Project Performance, and the Mediating Role of Project Quality and Project Management Risk: An Agency Theory Perspective. *EMJ - Engineering Management Journal*, 30(4), 274–292. <https://doi.org/10.1080/10429247.2018.1503038>
- Haugan, G. T. (2011). *Project Management Fundamentals - Key Concepts and Methodology (2nd Edition)*.
- Haughey, D. (2022). *Escuela de Project Management [EDPM]*.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. In *Mc Graw Hill* (Vol. 1, Issue Mexico).
- Hobbs, B., Aubry, M., & Thuillier, D. (2008). The project management office as an organisational innovation. *International Journal of Project Management*, 26(5), 547–555. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.05.008>
- I. Naji, H., & Hussein Ali, R. (2018). Risk Response Selection in Construction Projects. *Civil Engineering Journal*, 3(12), 1208. <https://doi.org/10.28991/cej-030950>
- IPMA. (2015). Individual Competence Baseline for Project, Programme & Portfolio Management. In *International Project Management Association* (Vol. 4).
- IPMA. (2022). *IPMA INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION*.
- IPMOGUIDE. (2022). *IPMOGUIDE*.
- ISO. (2012). *Guidance on project management*.
- ISO 21502. (2020). *INTERNATIONAL STANDARD Project , programme and portfolio*

management. 2020.

ISO 31000. (2018). *ISO 31000:2018 Gestión del riesgo y Directrices*. www.iso.org/patents.

Jiang, X., Wang, S., Liu, Y., Xia, B., Skitmore, M., Nepal, M., & Ghanbaripour, A. N. (2022). A method for the ontology-based risk management of PPP construction projects.

Construction Innovation. <https://doi.org/10.1108/CI-02-2022-0029>

Kerzner, H. (2019). Using the Project Management Maturity Model Strategic Planning for Project Management Thrid Edition. In *News.Ge*.

Kheradmand, Y., Honarbakhsh, A., Movahedifar, S. M., & Afshari, A. R. (2020). Development of a risk management model for using interpretive structural modeling. *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications*, 11(Special Issue), 31–52.

<https://doi.org/10.22075/ijnaa.2020.4486>

Louisot, J. P., & Ketcham, C. H. (2014). *ERM-Enterprise Risk Management Issues and Cases*.

Machado, F., Duarte, N., Amaral, A., & Barros, T. (2021). Project Management Maturity Models for Construction Firms. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(12), 571.

<https://doi.org/10.3390/jrfm14120571>

Moon, S., Chi, S., & Im, S. B. (2022). Automated detection of contractual risk clauses from construction specifications using bidirectional encoder representations from transformers (BERT). *Automation in Construction*, 142. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104465>

Moreno Monsalve, N. A., Sánchez Ayala, L. M., & Velosa García, J. D. (2018). Introducción a la gerencia de proyectos: conceptos y aplicación. In *Introducción a la gerencia de proyectos: conceptos y aplicación*. <https://doi.org/10.21158/9789587564501>

Muiño, A. (2011). Real risk. *Project Management Institute*.

Müller, R., Glückler, J., & Aubry, M. (2013). A Relational Typology of Project Management Offices. *Project Management Journal*, 44(1), 59–76.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/pmj.21321>

Nawaz, A., Waqar, A., Shah, S. A. R., Sajid, M., & Khalid, M. I. (2019). An innovative

- framework for risk management in construction projects in developing countries: Evidence from Pakistan. *Risks*, 7(1). <https://doi.org/10.3390/risks7010024>
- NEXTECH. (2021). *NEXTECH Microsoft Project y sus características*.
- Paltrinieri, N., Comfort, L., & Reniers, G. (2019). Learning about risk: Machine learning for risk assessment. *Safety Science*, 118(May), 475–486.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.06.001>
- Pinto, J. (2015). *Gerencia proyectos Cómo lograr la ventaja competitiva*.
- Platform ITM. (2010). *Análisis de Montecarlo en gestión de proyectos*.
- PMI. (2017a). *Guía Práctica de Ágil*.
- PMI. (2017b). El estándar para la dirección de proyectos. In *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®). Sexta Edición*.
<https://doi.org/10.18356/7bdf1f00-es>
- PMI. (2019). *EL ESTÁNDAR PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN PORTAFOLIOS, PROGRAMAS Y PROYECTOS*.
- PMI. (2021). *El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. PMI.
- Pulido, Y., & Rodríguez, B. (2019). *Estado Del Arte Del Análisis De Riesgos En Las Diferentes Metodologías De Preparación Y Gestión De Proyectos*.
- Radziwill, N. M. . (2020). *Connected, Intelligent, Automated - The Definitive Guide to Digital Transformation and Quality 4.0*.
- Rahman, M. S., & Adnan, T. M. (2020). Risk management and risk management performance measurement in the construction projects of Finland. *Journal of Project Management*, 5, 167–178. <https://doi.org/10.5267/j.jpm.2020.5.001>
- Romero, F. (2016). *Project Management Institute Santiago, Chile*. <http://www.pmi.cl/pmi/que-es-mejor-para-mi-proyecto-epc-epcm-llave-en-mano-db-bot-otro-estrategia-de-contratos-para-mi-proyecto/>

- Rostami, A., & Oduoza, C. . (2016). *Key Risks in Construction Projects in Italy: Contractors' Perspective*. 390–392.
- Serpell, A., Ferrada, X., & Rubio, N. L. (2017). Fostering the effective usage of risk management in construction. *Journal of Civil Engineering and Management*, 23(7), 858–867. <https://doi.org/10.3846/13923730.2017.1321578>
- Shayan, S., Pyung Kim, K., & Tam, V. W. Y. (2022). Critical success factor analysis for effective risk management at the execution stage of a construction project. *International Journal of Construction Management*, 22(3), 379–386. <https://doi.org/10.1080/15623599.2019.1624678>
- Tembo-Silungwe, C. K., & Khatleli, N. (2017). Deciphering priority areas for improving project risk management through critical analysis of pertinent risks in the Zambian construction industry. *Acta Structilia*, 24(2), 1–43. <https://doi.org/10.18820/24150487/as24i2.1>
- Tepeli, E., Taillandier, F., & Breysse, D. (2021). Multidimensional modelling of complex and strategic construction projects for a more effective risk management. *International Journal of Construction Management*, 21(12), 1218–1239. <https://doi.org/10.1080/15623599.2019.1606493>
- TICSA. (2020). *TICSA- Grupo EPM*. <https://www.ticsa.com.mx>
- TICSA. (2021). *Informes Internos de Gestión de Proyectos*.
- TICSA. (2022). *Plan de Empresa TICSA Grupo EPM 2022-2025*.
- Topalić Marković, J., Mučenski, V., Savić, D., Velkovski, T., Peško, I., & Tomaš, L. (2021). Risk assessment model for planning and design processes of wastewater treatment plants. *Periodica Polytechnica Civil Engineering*, 65(1), 181–190. <https://doi.org/10.3311/PPci.16740>
- Ugoani, J. N. N. (2021). Corporate governance perspective on enterprise risk management and organizational sustainability. *Independent Journal of Management & Production*, 12(5), 1496–1517. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v12i5.1403>

- Vegas-Fernández, F., & Rodríguez-López, F. (2019). Methodology for determining the most severe risks of a construction project and identification of risky projects. *Revista de La Construcción*, 17(3), 423–435. <https://doi.org/10.7764/RDLC.17.3.423>
- Williams, T. (2017). The Nature of Risk in Complex Projects. *ABSTRACT ■ Risk Analysis Is Important for Complex Projects; However, Systemicity Makes Evaluating Risk in Real Projects Difficult. Looking at the Causal Structure of Risks Is a Start, but Causal Chains Need to Include Management Actions, the Motivations*, September, 6–14. <https://doi.org/10.1201/9781351077170-2>
- Willumsen, P., Oehmen, J., Stingl, V., & Geraldi, J. (2019). Value creation through project risk management. *International Journal of Project Management*, 37(5), 731–749. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2019.01.007>
- Wrike, I. (2022). *Project Management Guide*.
- Zabala, I. (2020). *Enredando Proyectos*.
- Zhu, F., Hu, H., & Xu, F. (2022). RISK CAUSATION MODEL TO CAPTURE AND TRANSFER KNOWLEDGE IN INTERNATIONAL CONSTRUCTION PROJECTS. *Journal of Civil Engineering and Management*, 28(6), 457–468. <https://doi.org/10.3846/jcem.2022.16925>

A. Anexo. Diseño de Encuesta y Entrevista Aplicados a TICSA

DISEÑO INSTRUMENTO DE MEDICIÓN CUANTITATIVA: ENCUESTA

Propuesta de un modelo de gestión integral de riesgos en proyectos, para la empresa Tecnología Intercontinental S.A. – TICSA

El objetivo de esta encuesta es conocer el comportamiento de la gestión de riesgos en proyectos de la empresa TICSA, con fines exclusivamente académicos. La información que Usted provea es estrictamente confidencial y serán los resultados estadísticos los que se harán públicos. Agradecemos su colaboración en el diligenciamiento de las siguientes preguntas:

Fecha de Diligenciamiento: _____ Género: _____
Nombre del Participante: _____ Cargo en la Organización: _____
Rol en proyectos: _____ Años de trabajo en la Organización: _____

A. GESTIÓN DE RIESGOS DESDE LA PMO

- ¿Conoce cuáles son los riesgos que enfrentan sus proyectos?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿Desde la PMO de TICSA se establecen técnicas para la identificación y evaluación del impacto del riesgo durante la ejecución de los proyectos?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿La PMO de TICSA promueve la gestión de riesgos en los proyectos, concientizando a los equipos que esta gestión contribuye a evitar pérdidas, sanciones, reprocesos y obtener beneficios en los proyectos?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿Existe un sistema formal que administre la información de riesgos de los proyectos de TICSA?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿Considera que las herramientas que proporciona la compañía son suficiente para garantizar el éxito de la gestión de riesgos de los proyectos?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()

B. PLANEACIÓN PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS

- ¿Realiza el proceso de identificación de Riesgos para los proyectos?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿Genera Análisis Cuantitativo de Riesgos para los proyectos?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿Realiza Análisis Cualitativo de Riesgos para los proyectos?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿Conoce la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los riesgos que sus proyectos pueden enfrentar?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿Considera que tiene la expertiz suficiente para generar planes de respuesta a los riesgos de los proyectos de manera apropiada?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()

C. GESTIÓN DE PLANES DE RESPUESTA A LOS RIESGOS DE PROYECTOS

- ¿Aplica técnicas o estrategias de mitigación del riesgo en los proyectos?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿Durante la ejecución del proyecto tiene claro que riesgos positivos y riesgos negativos se presentan?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿Durante la ejecución del proyecto realiza la implementación de acciones de respuesta a los riesgos que se presentan?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿En las etapas de ejecución y seguimiento de los proyectos realiza monitoreo a los riesgos?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿En las etapas de ejecución y seguimiento de los proyectos toma decisiones basado en la gestión de los planes de respuesta de los riesgos?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()

D. MEDICIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS EN PROYECTOS

- ¿TICSA posee informe(s) de gestión de riesgos en los últimos 5 años para proyectos?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- Si su respuesta anterior fue Probablemente Sí o Definitivamente Sí, ¿En estos informes se observan los aspectos con mayor impacto (Calidad, Costo, Alcance, Tiempo) en la materialización de riesgos en proyectos?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿Acorde a la gestión de riesgos en proyectos por TICSA en los últimos 5 años, ¿Considera que una adecuada gestión de riesgos influye en el éxito y entrega de beneficios de los proyectos?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿Existe un repositorio con los informes de gestión de riesgos en proyectos de los últimos 5 años para consulta de los miembros de la organización?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()
- ¿Se han realizado acciones o gestión para fortalecer la gestión de riesgos en los proyectos tales como inclusión de herramientas tecnológicas, capacitación a los equipos de proyecto, apoyo de expertos o recursos humanos especializados?
Definitivamente Sí () Probablemente Sí () Indeciso () Probablemente No () Definitivamente No ()

¡Gracias por su tiempo y apoyo a TICSA!

DISEÑO INSTRUMENTO DE MEDICIÓN CUALITATIVA: ENTREVISTA

Propuesta de un modelo de gestión integral de riesgos en proyectos, para la empresa Tecnología Intercontinental S.A. – TICSА

El objetivo de esta entrevista es conocer a mayor profundidad y bajo la opinión del involucrado, la gestión de riesgos desde la PMO, la planificación y ejecución de planes de respuesta en proyectos en la empresa TICSА, con fines exclusivamente académicos. La información que Usted provea es estrictamente confidencial y serán los resultados estadísticos los que se harán públicos. Agradecemos su colaboración en el diligenciamiento de las siguientes preguntas:

Fecha de Diligenciamiento: _____	Género: _____
Nombre del Participante: _____	Cargo en la Organización: _____
Rol en proyectos: _____	Años de trabajo en la Organización: _____

A. GESTIÓN DE RIESGOS DESDE LA PMO

1. ¿Cuáles son los riesgos más comunes que enfrentan los proyectos en TICSА?

Respuesta:

2. Mencione algunas técnicas que la PMO divulga para la identificación y evaluación del impacto del riesgo durante la ejecución de los proyectos

Respuesta:

3. ¿Ha recibido capacitación en los últimos 2 años en Gestión de Riesgos por parte de la PMO de TICSА? Si su respuesta es Sí, ¿En qué temáticas?

Respuesta:

Se puede plantear otra pregunta adicional

Respuesta:

B. PLANEACIÓN PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS

4. ¿Es fácil identificar los riesgos en los proyectos con las herramientas que tiene la compañía? Describa brevemente el proceso.

Respuesta:

5. Mencione algunas técnicas que usa para realizar Análisis Cuantitativo de proyectos

Respuesta:

6. Mencione algunas técnicas que usa para realizar Análisis Cualitativo de proyectos

Respuesta:

Se puede plantear otra pregunta adicional

Respuesta:

D. GESTIÓN DE PLANES DE RESPUESTA A LOS RIESGOS DE PROYECTOS

7. ¿Conoce con claridad en que momento Aceptar, Minimizar, Compartir o Transferir el riesgo durante la ejecución del proyecto? Describa brevemente cómo lo hace.

Respuesta:

8. ¿Los planes de respuesta de los riesgos en proyectos son prácticos de ejecutar? Describa brevemente cómo lo hace.

Respuesta:

9. ¿Con qué periodicidad realiza monitoreo a los riesgos del proyecto?

Respuesta:

Se puede plantear otra pregunta adicional

Respuesta:

¡Gracias por su tiempo y apoyo a TICSА!

B. Anexo. Plan Piloto -TICSA

Los resultados arrojados de las encuestas y entrevistas fueron consolidados y tabulados de tal manera que permiten evaluar la oportunidad, coherencia y pertinencia de cada una de las preguntas y así mismo, determinar algunos aspectos sobre la personalización del instrumento, especialmente, en cuanto a la definición del modelo de madurez de organizacional, dado que seleccionamos utilizar la metodología propuesta por Kerzner en los niveles 1, 2 y 3.

Respecto a las encuestas, concluimos que las 10 preguntas relacionadas con gestión de riesgos desde la PMO y la gestión de riesgos en los últimos 5 años en proyectos fueron validadas por los profesionales, denotando claridad en el cuestionamiento y contestado de manera clara a cada una de ellas. En este caso los resultados fueron tabulados, encontrándose cierta diferencia en respuestas debido a la antigüedad y cargo de cada persona.

En relación con las encuestas seleccionadas, para definir el grado de madurez de la empresa TICSA en el proceso de riesgos, utilizando el instrumento definido por Kerzner para los niveles 1, 2 y 3 de su metodología, encontramos los siguiente:

Nivel 1 Lenguaje Común: Las 10 preguntas de evaluación se personalizaron en función del área de conocimiento asociados a los riesgos en cuanto a la aplicación en el lenguaje común de la organización, incluyendo significados claves. El resultado obtenido fue de 58 puntos sobre 100, siendo el umbral mínimo de aceptación 60, por lo que, se concluye con la aplicación de este piloto que existe una deficiencia conceptual en cuanto a principios básicos de riesgos y es necesario fortalecer este aspecto, el cual deberá hacer parte de los planteamientos a proponer.

Nivel 2 Procesos Comunes: Realizadas las encuestas al grupo seleccionado para validar los instrumentos mediante el plan piloto, se realizó la implementación y consolidación

de información en el nivel de procesos comunes, arrojando los resultados presentados en la Tabla 1.

Tabla 1.

Resultados Nivel 2

Fases del ciclo de vida / Puntos	-10	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12
Madurez							1						
Crecimiento									4,2				
Manejo de línea										7,6			
Dirección Ejecutiva									5,4				
Embrionaria								3,8					

Teniendo en cuenta lo definido por Kerzner, un puntaje mayor de 6 indica que la etapa evolutiva se ha logrado, por lo tanto, más allá de la interpretación del resultado, los datos obtenidos en la etapa embrionaria (considerado bajo) y de manejo en línea (interpretado como alto, al no estar superadas las dos etapas inferiores), nos motivan a evaluar la personalización de la herramienta y realizar la aplicación del instrumento en su etapa final con especial cuidado, para que sea entendido por las personas que componen la totalidad de la muestra.

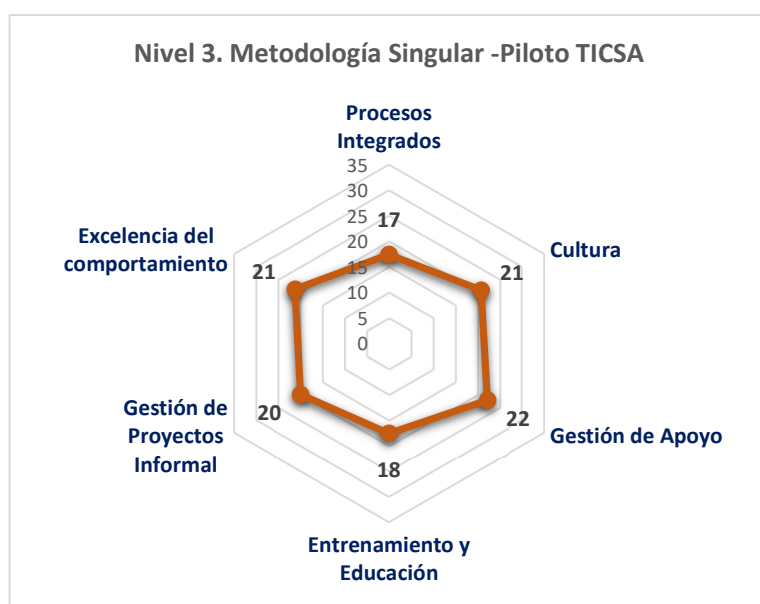
Nivel 3 Metodología singular: Cultura de organización y apoyo a la gestión de proyectos (Kerzner, 2019): Implementada la encuesta y tabulada la información obtenida en este piloto se concluye que los profesionales abordados entendieron la dinámica de la encuesta y consideraron que las preguntas eran claras.

En cuanto al resultado, los puntajes obtenidos en cada variable establecen en TICSA se tiene un gran potencial de mejoramiento y fortalecimiento, toda vez que parece ser una organización proyectizada, sin embargo; la cultura empresarial y la importancia que se dá a la gestión de proyectos permiten observar que tiene mayores características de una entidad funcional.

En la Figura 1. se puede observar el resultado del denominado “Hexágono de la Excelencia”, en el cual se confirma el estado actual de TICSА (según los datos obtenidos en el plan piloto), el cual se deberá confirmar y servirá para apoyar el planteamiento que nos permita proponer el fortalecimiento organizacional de TICSА.

Figura 1.

Resultados de Nivel 3



Los puntajes obtenidos en cada variable son:

Procesos integrados (IP): 17

Cultura (C): 21

Gestión de apoyo (MS): 22

Entrenamiento y educación (TE): 18

Gestión de proyectos informal (IPM): 20

Excelencia conductual (BH): 21

El puntaje máximo de cada variable según la metodología es 35 (Kerzner, 2019).

C. Anexo. Tabulación de Encuesta Nivel 2 y 3 Kerzner

Tabla 1.

Resultados encuesta nivel 2 Kerzner

ID Encuesta	Embrionaria	Dirección Ejecutiva	Manejo Lineal	Crecimiento	Madurez	Total
1	-2	-3	-2	-4	-2	-13
2	7	9	6	4	3	29
3	7	8	10	9	7	41
4	7	8	7	8	3	33
5	5	6	5	6	3	25
6	11	11	9	4	10	45
7	5	1	1	6	2	15
8	5	6	2	1	2	16
9	10	9	11	10	6	46
10	9	10	11	8	8	46
11	5	3	1	-2	2	9
12	7	4	4	4	4	23
13	8	7	8	2	8	33
14	4	2	0	0	-2	4
15	12	8	10	10	9	49
16	1	5	-1	4	-2	7
17	0	1	2	1	4	8
18	11	12	11	9	8	51
19	9	8	5	3	0	25
20	0	1	1	1	0	3
21	-6	-4	-2	-11	-9	-32
22	8	9	6	3	7	33
23	6	6	1	0	2	15
24	3	2	1	-4	-1	1
25	2	4	0	0	1	7

ID Encuesta	Embrionaria	Dirección Ejecutiva	Manejo Lineal	Crecimiento	Madurez	Total
26	-6	0	-2	-6	-2	-16
27	8	10	7	5	4	34
28	2	-4	6	-1	0	3
29	12	12	12	12	12	60
30	10	10	9	9	3	41
31	12	9	8	12	9	50
32	7	5	1	-3	1	11
33	8	8	11	6	10	43
34	5	3	6	4	2	20
35	10	7	10	7	5	39
36	6	6	6	5	4	27
37	6	6	5	3	7	27
38	6	6	3	4	3	22
Media Muestral	6	6	5	3	3	23
Máximo	12	12	12	12	12	60
Mínimo	-6	-4	-2	-11	-9	-32
Varianza Muestral	20	17	18	26	18	423
Desviación Estándar (S)	4	4	4	5	4	21
Mediana	7	6	6	4	3	25
Moda	7	6	1	4	3	33

Tabla 2.

Resultados encuesta nivel 3 Kerzner

ID Encuesta	Procesos Integrados	Cultura	Soporte Gerencial	Educación y Entrenamiento	Gerencia Proyecto Informal	Excelencia	Total
1	20	15	14	12	17	19	97

ID Encuesta	Procesos Integrados	Cultura	Soporte Gerencial	Educación y Entrenamiento	Gerencia		Total
					Proyecto Informal	Excelencia	
2	34	22	20	18	21	23	138
3	34	21	24	21	23	29	152
4	30	16	18	17	19	23	123
5	27	29	16	15	22	20	129
6	34	30	18	17	28	26	153
7	28	26	23	18	16	22	133
8	27	33	18	24	21	23	146
9	35	29	22	9	30	23	148
10	32	25	23	26	21	19	146
11	31	23	22	14	25	15	130
12	34	30	26	23	24	25	162
13	5	25	23	17	26	24	120
14	25	24	21	22	14	21	127
15	34	29	25	24	17	18	147
16	32	31	19	17	21	16	136
17	26	22	29	19	21	21	138
18	35	26	17	25	22	22	147
19	33	21	17	19	23	23	136
20	27	28	20	13	22	23	133
21	14	13	19	8	19	18	91
22	29	28	30	21	23	25	156
23	21	15	20	27	16	20	119
24	24	25	28	10	22	23	132
25	29	21	28	10	23	24	135
26	21	16	19	10	22	18	106
27	30	22	24	20	26	23	145
28	31	22	16	15	15	22	121
29	31	33	21	23	21	27	156

ID Encuesta	Procesos Integrados	Cultura	Soporte Gerencial	Educación y Entrenamiento	Gerencia		Total
					Proyecto Informal	Excelencia	
30	32	29	26	24	19	28	158
31	13	22	28	20	23	22	128
32	27	25	27	21	26	21	147
33	31	22	26	21	16	22	138
34	26	19	18	19	23	19	124
35	27	27	25	12	27	24	142
36	32	26	25	20	24	19	146
37	16	24	18	15	17	21	111
38	28	18	22	18	16	19	121
Media Muestral	28	24	22	18	21	22	135
Máximo	35	33	30	27	30	29	184
Mínimo	5	13	14	8	14	15	69
Varianza Muestral	46	26	17	25	15	10	139
Desviación Estándar (S)	7	5	4	5	4	3	28
Mediana	29	25	22	19	22	22	138
Moda	34	22	18	21	21	23	139

D. Anexo. Lecturas / Material de apoyo recomendado

Tabla 1.

Material Apoyo Recomendado

AÑO	AUTOR	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
2022 2021 2020	Liliana Buchtik	Podcast y videos en canal de YouTube acerca de la gestión de riesgos en proyectos y gestión de proyectos, de temas como: Materialización de riesgos, gestión de riesgos positivos, riesgos emergentes, apetito, tolerancia y capacidad al riesgo, entre otros.
2022	Project Management Institute (PMI)	El estándar para la gestión de riesgos en portafolios, programas y proyectos, incluyendo principios de gestión de riesgos, conceptos clave, herramientas para la gestión de riesgos en proyectos, entre otros.
2018	International Organization for Standardization (ISO)	ISO 31000, que incluye las directrices de gestión del riesgo, definiciones, principios, marco de referencia, proceso, entre otros.
2017	Project Management Institute (PMI)	El estándar para la dirección de proyectos. In Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®). Sexta Edición. Donde se detallan los procesos de la gestión de riesgos de proyectos.
2012	Oscar Bravo y Marleny Sánchez	Gestión de Integral del Riesgos, cuarta edición, presentando información del análisis cualitativo, semicuantitativo, medición del riesgo, gestión efectiva de los riesgos, herramientas, partes interesadas, etc.

Nota: Adaptado a partir de Tabla 7 Procesos propuestos para el modelo de gestión de riesgos, 2022.

E. Anexo. Acciones/iniciativas para desarrollar el modelo propuesto enTICSA

Tabla 1.

Material Apoyo Recomendado

Enfoque	Acción / Iniciativa	Plazo de desarrollo (CP, MP, LP) *
PERSONAS	PER-1. Identificación de capacidades y competencias críticas en puestos claves de la organización.	CP
	PER-2. Programa de formación y capacitaciones específicas, entre las que se encuentran:	
	*Habilidades gerenciales	
	*Toma de decisiones	
	*Comunicación asertiva	
	*Alineación estratégica	
	*Medición de desempeño en proyectos	CP-MP
	*Estandarización de proyectos	
	*Análisis cuantitativo de riesgos	
	*Gestión de calidad.	
	PER-3. Desarrollar planes estratégicos en:	
	*Cultura TICSA	
	*Gestión del Cambio	
	* Empoderamiento	CP-MP
	*Accountability.	
	PER-4. Formación y adiestramiento sobre:	
	*Balance Score Card	
	*OKR	MP
	*KPI	
	PER-5. Preparación equipo de adquisiciones en:	
	*Compras eficientes	
	*Capacidad negociadora	CP-MP
	*Manejo de inventarios.	
	PER-6. Plan de habilitación y formación de auditores, supervisores de contratos y controladores de costos en proyectos.	MP

Enfoque	Acción / Iniciativa	Plazo de desarrollo (CP, MP, LP) *
PROCESOS	PER-7. Fortalecer los equipos de proyectos con Gestores de Riesgos (donde no existan).	MP
	PER-8. Plan de certificaciones en gestión de Proyectos: PMP, PMI-RMP, PmMP, PMI-SP, PMI-ACP, o similares.	MP-LP
	PRO-1. Fortalecimiento de los siguientes procesos y procedimientos, enfocando los recursos a generar eficiencias en: *Definición Plan de Beneficios del Proyecto *Gestión de Adquisiciones *Plan de respuesta a riesgos *Control de presupuesto *Autoconstrucción *Inspecciones y auditoría *Trazabilidad de información *Gestión de calidad e integración en diseños *Desarrollo de nuevos proveedores equipos críticos	MP
	PRO-2. Fortalecer los mecanismos que promuevan: *Diseño e implementación de pilotos *Mejoramiento continuo (HMVA) * La estandarización *Flexibilidad de proyectos.	CP
	PRO-3. Reforzar los procesos asociados a monitoreo y control.	CP
	PRO-4. Implementar proyectos piloto aplicando el modelo integral de gestión de riesgos.	MP-LP
	PRO-5. Crear el proceso asociado al estudio profundizado sobre competidores (Benchmarking).	MP
	GOB-1. Consolidar el respaldo de la alta dirección a la gestión de riesgos y asegurar el entendimiento en toda la organización	CP
	GOB-2. Fortalecer y dar el paso con la reestructuración de la PMO	MP

Enfoque	Acción / Iniciativa	Plazo de desarrollo (CP, MP, LP) *
GOBERNANZA	GOB-3. Redefinir el rol y las responsabilidades del gerente de proyecto, incrementando su poder en la toma de decisiones	MP
	GOB-4. Integrar al gestor de riesgos en todos los proyectos de la organización	CP
	GOB-5. Fortalecer y ampliar las inspecciones y auditorías en los proyectos (procurando la prevención)	CP
PRACTICAS Y HERRAMIENTAS	PRAC-1. Implementar y/o fortalecer las siguientes prácticas en la gestión de proyectos:	
	*Trazabilidad documental efectiva	
	*Solicitudes de cambio formales	
	*Registros de incidentes	
	*Lecciones aprendidas	
	*Prácticas ágiles (Lean, entre otras)	
	*Actualización de activos de los procesos de la organización	
	*Desarrollo de pilotos o prototipos	
	* Creación generalizada de WBS y RBS	
	*Incorporación de ANS en los procesos claves	
	*Incrementar las inspecciones y auditorías	
	*Seguimiento con alta frecuencia a la ruta crítica del proyecto	
	*Controlar el proyecto por medio de la gestión del análisis del valor ganado.	CP-MP-LP
	*Revisar con frecuencia la categorización de riesgos y sus escalas de impacto.	
	*Identificar, analizar y plantear acciones de respuesta tanto a riesgos negativos como positivos (amenazas y oportunidades)	
	*Definir por cada proyecto los parámetros de evaluación del riesgo: urgencia, criticidad, tolerancia, adversidad, entre otros.	
	*Definir para cada proyecto la estrategia de adquisiciones acorde con las necesidades.	

Enfoque	Acción / Iniciativa	Plazo de desarrollo (CP, MP, LP) *
	*Fomentar la sistematización o automatización de múltiples tareas manuales que permitan obtener datos confiables. *Identificación e implementación de técnicas de gestión para KPI, OKR y BSC. *Fortalecimiento de las comunicaciones con mayor y oportuna retroalimentación *Plantear constantemente la actualización de estrategias para definir y abordar amenazas, oportunidades y respuestas a contingencias. * Fortalecer el relacionamiento con los interesados por medio de un análisis claro de interesados. PRAC-2. Desarrollar y asegurar el uso de las siguientes herramientas: *Sistema de información para la dirección de proyectos (PMIS) *Benchmarking (Estudios comparativos) *Implementación y aplicación de software para gestión de la información. *Aplicación de herramientas de control de cambios *Establecer la matriz de trazabilidad de requisitos *Calcular y soportar las reservas (gestión y contingencia). *Fortalecer uso de análisis de escenarios *Consolidar el uso de herramientas de creación y seguimiento de proyectos, tales como: Project, BIM 4D/5D, primavera, entre otros. *Desarrollar el ERP de tal manera que se pueda implementar la técnica de análisis de valor ganado con la posibilidad de integrar las etapas precontractuales y contractuales (venta y ejecución), *Fortalecer los procedimientos asociados y técnicas de recopilación de datos para controlar calidad y evitar reprocesos. *Implementar mejores prácticas y técnicas de estimación (tiempos, costos, etc.).	CP-MP-LP

Enfoque	Acción / Iniciativa	Plazo de desarrollo (CP, MP, LP) *
	*Fortalecer el uso evaluaciones de probabilidad e impacto, simulaciones, análisis de sensibilidad, árbol de decisiones y diagramas de influencia, en la realización de análisis de riesgos.	

Nota: *CP: Corto plazo, establecido en el periodo de 1 año; MP: Mediano Plazo, determinado en un rango de 2 años y, LP: Largo Plazo, entendido como un plazo mayor de 2 años.

Elaboración propia a partir del diagnóstico y el modelo integrado de gestión de proyectos propuesto, 2022.