

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS EN PROYECTOS
CONSTRUCTIVOS PARA LA INDUSTRIA MÉDICA

JOSE PABLO BARRANTES ALPÍZAR

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

San José, Costa Rica

Noviembre 2024

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

(UCI)

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

RÓGER VALVERDE

FABIO MUÑOZ JIMÉNEZ LECTOR No.1

FAUSTO FERNÁNDEZ LECTOR No.2

JOSE PABLO BARRANTES ALPÍZAR

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico primeramente a Dios, a mi esposa y a mi familia. Agradezco también a mis compañeros de trabajo, ya que todos ellos han sido un gran apoyo a lo largo del desarrollo de este PFG. Nuevamente agradezco a mi esposa por su apoyo incondicional para poder alcanzar esta meta.

AGRADECIMIENTOS

A mí esposa por siempre motivarme a seguir adelante con mi preparación profesional.

Agradezco también a cada uno de los compañeros de la organización por ayudarme a reunir la información y tiempo para llevar a cabo los análisis correspondientes. Agradezco al profesor Roger Valverde por guiarme en el desarrollo de este PFG y a la organización por permitirme desarrollar esta investigación.

Por último, agradezco a mis papás por el apoyo y gran amor durante el desarrollo de este PFG.

ABSTRACT

El presente documento tiene como objetivo desarrollar una metodología para la gestión de riesgos de proyectos constructivos para la industria médica. En la organización, este tipo de proyectos carecen de métodos para la adecuada identificación, planificación y monitoreo de los riesgos, lo que facilita que ante el evento de algún riesgo se vean afectados los objetivos del proyecto. El producto final de este proyecto es implementar en la empresa una metodología que le brinde herramientas para el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos, evaluando el impacto que puedan tener cada uno de estos en los objetivos del proyecto, en la organización y con el cliente. A su vez, se establecen plantillas para la adecuada identificación y categorización de éstos, permitiendo con esto que sean fuente de información para futuros proyectos similares. Las metodologías de investigación utilizadas son el análisis de casos, la revisión bibliográfica - documental y el análisis analítico – sintético. Como resultado del proyecto se obtuvo una visión general de las falencias de la organización en la etapa de la planificación de los proyectos en el área de la gestión de los riesgos. Se logra desarrollar una guía metodológica, la cual contiene plantillas estandarizadas para la identificación de los riesgos, analizar sus causas y los disparadores de éstos. A su vez, se cuentan con plantillas para el análisis cualitativo y las interfaces del programa que se utiliza para el análisis cuantitativo de los riesgos. Se desarrolla una guía que le permita al equipo del proyecto poder monitorear los riesgos categorizados como de alta urgencia y con esto establecer la estrategia de respuesta adecuada para que el riesgo no ocurra y no dañe las oportunidades de éxito del mismo.

ABSTRACT

The purpose of this document is to develop a methodology for risk management of construction projects for the medical industry. In the organization, this type of projects lacks methods for the proper identification, planning and monitoring of risks, which facilitates that in the event of a risk event, the project objectives are affected. The final product of this project is to implement in the company a methodology that provides tools for the qualitative and quantitative analysis of risks, evaluating the impact that each of these may have on the objectives of the project, the organization and the client. At the same time, templates are established for the proper identification and categorization of these risks, thus allowing them to be a source of information for future similar projects.

The research methodologies used are case analysis, bibliographic-documentary review and analytical-synthetic analysis. As a result of the project, an overview of the organization's shortcomings in the project planning stage in the area of risk management was obtained. A methodological guide was developed, which contains standardized templates for identifying risks, analyzing their causes and triggers. At the same time, there are templates for the qualitative analysis and the interfaces of the program used for the quantitative analysis of risks. A guide is developed that allows the project team to monitor the risks categorized as highly urgent and thus establish the appropriate response strategy so that the risk does not occur and does not damage the project's chances of success.

Keywords: methodology, risks, impact, project, strategy.

Palabras clave: urgencia, herramientas, cualitativo, cuantitativo, objetivos.

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.....	13
LISTA DE TABLAS	15
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES.....	17
RESUMEN EJECUTIVO.....	19
1 INTRODUCCIÓN	21
1.1 Antecedentes	22
1.2 Problemática.....	24
1.3 Justificación del proyecto.....	27
1.4 Objetivo general	29
1.5 Objetivos específicos.....	29
2 MARCO TEÓRICO.....	31
2.1 MARCO INSTITUCIONAL	31
2.1.1 Antecedentes de la institución.....	31
2.1.2 Misión y visión.....	31
2.1.3 Estructura organizativa	32
2.1.4 Productos y servicios que ofrece.....	34
2.2 TEORÍA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	34
2.2.1 Principios de la dirección de proyectos.....	34

2.2.2	Dominios de desempeño del proyecto	40
2.2.3	Proyectos predictivos, proyectos adaptativos y proyectos híbridos.....	43
2.2.4	Administración, dirección o gerencia de proyectos	47
2.2.5	Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos	48
2.2.6	Ciclos de vida de los proyectos.....	53
2.2.7	Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos	58
2.3	Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés	60
2.3.1	Situación actual del problema u oportunidad en estudio (estado de la cuestión)	60
2.3.2	Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio.....	63
2.3.2.1	Metodologías de investigación que se han usado	64
2.3.2.2	Conclusiones y recomendaciones obtenidas.....	70
2.3.3	Otra teoría relacionada con el tema en estudio	77
2.3.3.1	Análisis de sensibilidad	77
2.3.3.2	VUCA – PRIME.....	78
2.3.3.3	Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)	81
3	MARCO METODOLÓGICO	84
3.1	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	84
3.1.1	Fuentes primarias	85
3.1.2	Fuentes secundarias.....	86
3.2	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	89
3.2.1	Método Analítico – Sintético	90

3.2.2 Método Análisis del Caso	91
3.2.3 Método Bibliográfico – Documental	91
3.3 HERRAMIENTAS	93
3.4 SUPUESTOS Y RESTRICCIONES	96
3.5 ENTREGABLES	98
4. DESARROLLO	101
4.1 Realizar una revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización en la gestión de riesgos para identificar puntos de mejora a través de las lecciones aprendidas.....	101
4.1.1 Revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización para la gestión de los riesgos.....	101
4.1.2 Análisis de experiencias pasadas en dichos proyectos.....	104
4.1.3 Identificación de afectaciones reales en proyectos anteriores.....	105
4.1.4 Entrevistas a los interesados sobre la importancia del abordaje de los riesgos.....	107
4.2 Proponer los requerimientos y los componentes del proceso de Planificar la Gestión de Riesgos para establecer la base de la guía metodológica.....	111
4.2.1 Elaborar la RBS de los riesgos presentes en proyectos de industria médica	112
4.2.2 Desarrollar los conceptos de los síntomas o disparadores, nivel de apetito, nivel de tolerancia y su implementación práctica	113
4.2.3 Construir la matriz de probabilidad e impacto de los riesgos, escalas X y Y	118

4.3 Desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos para posteriormente realizar el análisis cualitativo y cuantitativo	121
4.3.1 Desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos como parte de la guía metodológica	123
4.4 Utilizar un software tecnológico especializado en la gestión de los riesgos con la finalidad de analizar cuantitativamente los riesgos identificados con altos niveles de urgencia.....	126
4.4.1 Investigar los distintos softwares disponibles para el análisis de riesgos	126
4.4.2 Analizar los riesgos mediante una herramienta tecnológica	127
4.5 Implementar el análisis cualitativo en los riesgos identificados para determinar su impacto sobre los objetivos del proyecto.....	141
4.5.1 Analizar y vincular el impacto individual de cada riesgo sobre los objetivos del proyecto	142
4.6 Implementar los análisis de reservas de contingencias y de gestión para incorporar sus resultados dentro del proceso de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos en construcción	149
4.6.1 Análisis de las estimaciones de los costos de las actividades	149
4.6.2 Análisis a las estimaciones de las duraciones de las actividades del cronograma	151
4.7 Implementar el procedimiento de ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados para que la organización los incorpore dentro de su sistema de gestión.....	154
4.7.1 Identificación de los responsables del seguimiento de cada uno de los riesgos	154

4.8 Definir como realizar el seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados para evitar su acontecimiento o mitigar su impacto en el proyecto	162
4.8.1 Reevaluación constante de los riesgos	162
4.8.2 Elaboración de listas de monitoreo	163
4.9 Elaborar la estrategia de la implementación de la guía metodológica para mejorar el proceso de gestión de riesgos en la organización.....	166
4.9.1 Análisis de los costos asociados a la implementación	170
4.9.2 Identificación del área de la organización a donde se desarrollará	172
5. CONCLUSIONES	174
6. RECOMENDACIONES	178
7. VALIDACIÓN DEL TRABAJO EN EL CAMPO DEL DESARROLLO REGENERATIVO Y/O SOSTENIBLE	180
7.1 Relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible	182
7.1.1 Fin de la pobreza	183
7.1.2 Hambre Cero	183
7.1.3 Salud y bienestar	184
7.1.4 Educación de calidad.....	184
7.1.5 Igualdad de género	184
7.1.6 Agua limpia y saneamiento	185
7.1.7 Energía sostenible y no contaminante	185

7.1.8 Trabajo decente y crecimiento económico	185
7.1.9 Industria, innovación e infraestructura	186
7.1.10 Reducción de las desigualdades	186
7.1.11 Ciudades y comunidades sostenibles	186
7.1.12 Producción y consumos responsables	187
7.1.13 Acción por el clima	187
7.1.14 Vida submarina	188
7.1.15 Vida de ecosistemas terrestres	188
7.1.16 Paz, justicia e instituciones sólidas	188
7.1.17 Alianzas para lograr objetivos.....	188
7.2 Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5	189
7.3 Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo	196
7.3.1 Ambiental.....	197
7.3.2 Social	198
7.3.3 Económico	198
7.3.4 Espiritual.....	199
7.3.5 Político	200
7.3.6 Cultural	201
Lista de Referencias	203
Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG.....	207
Anexo 2: EDT del PFG	219

Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG	220
Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar	222
Anexo 5: Otros	228
Entrevistas	228
Plantilla de identificación de riesgos	232
Plantilla para el cálculo del nivel de urgencia de los riesgos	233
Plantilla de análisis de riesgos sobre los objetivos del proyecto	234
Plantilla para el control de contingencias	235
Plantilla para la respuesta a los riesgos	236
Plantilla para el monitoreo de los riesgos	237

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Estructura organizativa.....	33
Figura 2 Fases de enfoque predictivo	44
Figura 3 Enfoque de desarrollo híbrido	46
Figura 4 Ciclo de vida de proyectos constructivos	53
Figura 5 Ciclo de vida de proyectos predictivos vs adaptativos.....	54
Figura 6 Ciclo de vida de proyectos incrementales	55
Figura 7 Ciclo de vida de proyectos iterativos.....	56
Figura 8 Ciclo de vida de proyectos ágiles	57
Figura 9 Relación entre portafolios, programas y proyectos	59
Figura 10 Matriz de probabilidad e impacto con esquema de puntuación	66
Figura 11 Análisis Monte Carlo mediante curva S.....	68
Figura 12 Diagrama de sensibilidad en forma de tornado	77
Figura 13 Cuatro dimensiones VUCA.....	79
Figura 14 Metodología VUCA – PRIME	80
Figura 15 Afectación de riesgos en proyectos constructivos.....	107
Figura 16 Interfaz principal de Risky Project	127
Figura 17 Ventana para el registro del riesgo	128
Figura 18 Ventana para categorizar el riesgo	129
Figura 19 Riesgo identificado con su porcentaje de probabilidad e impacto	130
Figura 20 Matriz de probabilidad e impacto del programa Risky Project.....	130
Figura 21 Interfaz del software con el cronograma del proyecto	131
Figura 22 Recursos asignados a cada riesgo identificado.....	132

Figura 23 Cuadro de los costos del proyecto del programa Risky Project	133
Figura 24 Asignación de la probabilidad e impacto al riesgo.....	134
Figura 25 Interfaz del programa con la asignación de los riesgos	135
Figura 26 Matriz de probabilidad e impacto del programa Risky Project.....	136
Figura 27 Ventana de configuración para el análisis Monte Carlo.....	136
Figura 28 Interfaz para el cálculo del análisis Monte Carlo	137
Figura 29 Resultados obtenidos del análisis Monte Carlo.....	138
Figura 30 Curvas del comportamiento del costo	139
Figura 31 Risk Chart relacionando el impacto en tiempo de los riesgos.....	140
Figura 32 Interfaz de mitigación y respuestas del programa Risky Project	155
Figura 33 Resultado del proyecto con la implementación de las respuestas a los riesgos	156

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Relción entre las áreas de conocimiento y grupo de procesos.....	52
Tabla 2 Riesgos frecuentes en la construcción, frecuencia y ranking	61
Tabla 3 Definiciones para probabilidad e impactos.....	65
Tabla 4 Fuentes de Información Utilizadas	87
Tabla 5 Métodos de Investigación Utilizadas.....	92
Tabla 6 Herramientas Utilizadas.....	95
Tabla 7 Supuestos y restricciones	97
Tabla 8 Entregables.....	99
Tabla 9 Métrica utilizada para la medición del impacto.....	102
Tabla 10 Métrica utilizada para la medición de la probabilidad.....	103
Tabla 11 Datos para la clasificación de los riesgos	104
Tabla 12 RBS de proyectos constructivos para la industria médica.....	112
Tabla 13 Causas de los riesgos identificados médica	115
Tabla 14 Matriz de probabilidad e impacto	119
Tabla 15 Cálculo del nivel de importancia a los riesgos identificados.....	120
Tabla 16 Tabla de identificación de riesgos	125
Tabla 17 Riesgos identificados como de alta urgencia.....	127
Tabla 18 Análisis de riesgos sobre objetivos del proyecto	143
Tabla 19 Análisis de riesgos en los objetivos del proyecto	146
Tabla 20 Análisis de reservas de contingencias económicas.....	150
Tabla 21 Análisis de contingencia del tiempo	151
Tabla 22 Manejo de contingencias	153

Tabla 23 Propuesta y ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados.....	159
Tabla 24 Lista de monitoreo a los riesgos identificados.....	164
Tabla 25 Costos de la implementación de la guía metodológica.....	171
Tabla 26 Análisis de Impacto 5	190

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos

BIM: Siglas en inglés de Modelado de Información para la Construcción (Building Information Modeling)

CCSS: Caja Costarricense del Seguro Social

CG: Contratista General

CNT: Contratistas

CST: Construcción

CRN: Cronograma

DIS: Diseño

EALDE: Escuela de Administración, Liderazgo, Dirección y Emprendimiento

EDT: Estructura Desglosada de Trabajo

FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

Glb: Global

GPM: Siglas en inglés de Gestión de Proyectos Sostenibles (Green Project Management)

IMP: Importaciones

INVU: Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo

IPR: Índice Prioritario de Riesgo

KRI: Siglas en inglés de Indicador Clave del Riesgo (Key Risk Indicator)

LEED: Siglas en inglés de Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (Leadership in Energy and Environmental Design)

SOW: Siglas en inglés de Enunciado de Alcance de Trabajo (Scope of Work)

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

PER: Permisos

PFG: Proyecto Final de Graduación

PMBOK: Siglas en inglés de Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Project Management Body of Knowledge)

PMI: Siglas en inglés de Instituto de Administración de Proyectos (Project Management Institute)

PRE: Presupuesto

PRO: Proveedor

P5: Personas, Planeta, Prosperidad, Proceso y Productos

RBS: Siglas en inglés de Estructura Desglosada de Riesgos (Risk Breakdown Structure)

REC: Recursos

RET: Rentabilidad

UCI: Universidad para la Cooperación Internacional

VUCA: Siglas en inglés de Volatilidad, Incertidumbre, Complejidad y Ambigüedad (Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity)

ZF: Zonas Francas

RESUMEN EJECUTIVO

La construcción es uno de los sectores comerciales con mayor influencia económica a nivel mundial. Uno de sus principales beneficios es el progreso social, generado por la cantidad de empleos permanentes o temporales. En Costa Rica el desarrollo de los proyectos constructivos para la industria médica en las Zonas Francas ha generado un crecimiento económico exponencial a nivel local y nacional. Esto ha incentivado el apoyo político para el continuo desarrollo de dichas zonas.

La organización en donde se realiza dicho PFG posee una experiencia de más de 25 años en el desarrollo de este tipo de proyectos. En la actualidad la excelencia de sus proyectos desarrollados ha generado que los clientes extranjeros muestren su interés en invertir en nuestro país, generando así un crecimiento significativo económico y educativo en las zonas y a nivel nacional.

Una de las mayores problemáticas nacionales que deben enfrentar este tipo de proyectos son los altos costos de la construcción, debido a los altos impuestos que se deben pagar por equipos eléctricos y mecánicos necesarios para que este tipo de proyectos puedan entrar en operación. Otro de los retos que actualmente están enfrentando estos proyectos son los tiempos de entrega de este tipo de equipos, ya que por afectación de la pandemia del COVID 19 las compañías que fabrican estos equipos no poseen materia prima disponible, lo que ocasiona que los proyectos se vean impactados en los tiempos de entrega.

La gestión de los riesgos es uno de los procesos más importantes para que un proyecto logre cumplir con las expectativas previstas. Los proyectos constructivos ejecutados en zonas francas por lo general se desarrollan en entornos de mucha incertidumbre, por lo que es fundamental contar con herramientas o procesos que logren identificar los riesgos de una forma cualitativa y cuantitativa.

La finalidad de la metodología es que la organización posea una herramienta que pueda ser utilizada para el desarrollo de todos sus proyectos en las zonas francas. A su vez, que le permita a los gerentes y equipo del proyecto tomar decisiones más claras y eficientes.

El objetivo general de este PFG se centró en desarrollar una guía metodológica para la gestión de los riesgos en proyectos de desarrollos inmobiliarios en Zonas Francas. Los objetivos específicos fueron: realizar una revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización en la gestión de riesgos para identificar puntos de mejora a través de las lecciones aprendidas, proponer los requerimientos y los componentes del proceso Planificar la Gestión de Riesgos para establecer la base de la guía metodológica, desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos para posteriormente realizar el análisis cualitativo y cuantitativo, utilizar un software tecnológico especializado en la gestión de los riesgos para analizar cuantitativamente los riesgos identificados con altos niveles de urgencia, implementar el análisis cualitativo en los riesgos identificados para determinar su impacto sobre los objetivos del proyecto, implementar los análisis de reservas de contingencias y de gestión para incorporar sus resultados dentro del proceso de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos en construcción, implementar el procedimiento de ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados para que la organización los incorpore dentro de su sistema de gestión, definir como realizar el seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados para evitar su acontecimiento o mitigar su impacto en el proyecto y elaborar la estrategia de la implementación de la guía metodológica para mejorar el proceso de gestión de riesgos de la organización.

Para lograr el desarrollo de este PFG se realizó una investigación bibliográfica acerca de las herramientas y procesos necesarios para llevar a cabo una correcta gestión de los riesgos, lo anterior según el PMI. También se investigaron artículos en donde se explicaban los pasos para realizar una adecuada identificación, categorización y estrategias de respuesta a los riesgos relacionados a los proyectos constructivos. La investigación se realizó de forma cualitativa como de forma cuantitativa, evaluando consigo las herramientas necesarias para llevar a cabo cada uno de estos análisis.

Las fuentes primarias, tales como las entrevistas, fueron el pilar para identificar la importancia para la organización de la implementación de la metodología para la correcta gestión de los riesgos en este tipo de proyectos. La información adquirida por los expertos fue de sustento para la identificación y clasificación de los riesgos más comunes y relevantes que acontecen en este tipo de construcciones.

Los resultados obtenidos fueron de gran ayuda para la organización, ya que se logró evidenciar que una adecuada gestión de los riesgos incrementa considerablemente las probabilidades de éxito de un proyecto. Se logró constatar la importancia de realizar un análisis cualitativo robusto con la finalidad de obtener los riesgos con nivel de urgencia más elevado y la importancia de analizar éstos a través de un software especializado en la gestión de riesgos.

A su vez, se crearon plantillas para el monitoreo de los riesgos, dentro de la cual se asignan los responsables de cada riesgo, la frecuencia de revisión de cada riesgo y el nivel de tolerancia de la organización para cada riesgo. Dicha herramienta va a permitir al gerente de proyecto poder tomar decisiones antes de que el riesgo ocurra.

A través de las entrevistas realizadas a los gerentes de los proyectos de la organización se evidencia que dicha empresa no cuenta con un sistema de gestión de riesgos estandarizado. Es fundamental para la organización, la implementación de una guía que les permita gestionar los riesgos de dichos proyectos de una forma integral y segura.

El proceso de la identificación de los riesgos es un pilar de dicha gestión y se debe realizar integrando todos los departamentos involucrados con el desarrollo de los proyectos. El análisis cualitativo de los riesgos se debe ejecutar de forma estandarizada. La utilización de herramientas tecnológicas es fundamental para analizar los riesgos de alta urgencia. La capacitación del personal debe ser continua y de calidad.

Se logró evidencia que la utilización correcta de dicha metodología generó un valor agregado a la organización, ya que se demostró que una adecuada planificación de los riesgos genera un orden en la asignación de recursos y le permite a la organización desarrollar proyectos con una mayor probabilidad de éxito. Además, fue una herramienta de mucho apoyo para que el gerente del proyecto y su equipo fueran capaces de tomar decisiones de forma eficiente y efectiva.

Se recomendó a la organización el uso de esta guía como un requisito previo al inicio de los proyectos. Es prioridad que todos los gerentes de proyecto adopten dicha metodología y la compartan con cada uno de los miembros de su equipo. Es fundamental para la organización innovar y utilizar la tecnología.

Es de suma importancia que Desarrollos Inmobiliarios PAMA siga la recomendación de apoyar económicamente la implementación de esta guía como uno de sus procedimientos internos, ya que se logró evidenciar que en muchos de los proyectos que actualmente se encuentran en desarrollo los riesgos se han repetido y han sido identificados desde mucho tiempo atrás. Es esencial que la organización invierta esfuerzos en las buenas prácticas de la gestión de riesgos.

1 Introducción

La construcción es uno de los sectores de mercado más importantes a nivel mundial, ya que mediante la misma se logra incentivar el desarrollo económico, político y social de todas las naciones. En Costa Rica, la construcción tuvo tiempos difíciles durante la pandemia, lo que ha llevado a estar pendiente del comportamiento del mercado y a los cambios en los hábitos de vida y del trabajo.

El Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU) en su artículo Renovemos Costa Rica define: “La construcción genera importantes encadenamientos con el resto de aparato productivo y con multiplicadores de empleo que producen efectos directos e indirectos en la economía local y nacional” (2022, 20 de mayo).

En la actualidad, la construcción ha tenido que incorporar dentro de sus componentes a la innovación y la eficiencia para lograr obtener sostenibilidad con el medio. En el artículo publicado por Visión País se indica que: “Construcciones sostenibles crecieron a un ritmo de un 25% anual en Costa Rica”. (2022. 31 de mayo).

Ante la importancia de este gran mercado para el desarrollo de un país y los retos que se presentan en la actualidad es que el PFG se va a centrar en la propuesta de una metodología para la gestión de los riesgos en proyectos constructivos para la industria médica. Con esta metodología se abordarán los riesgos más relevantes en este tipo de proyectos, así como su identificación, planeación, análisis, estrategias de respuesta y monitoreo de los mismos.

La metodología de la gestión de riesgos va a representar una entrega de valor a la organización, debido a que este tipo de proyectos poseen mucha incertidumbre en la actualidad, principalmente por los tiempos de entrega de los equipos especiales requeridos para que el

cliente pueda poner en marcha su producción. Esto es uno de los grandes efectos que ocasionó la pandemia en el sector de la construcción y que todavía sigue teniendo secuelas.

Por lo anterior, es importante contar con una herramienta que permita identificar, planificar, dar respuesta y monitorear lo que podría afectar el desarrollo, calidad y tiempos de entrega del proyecto, evitando con esto un descontento o mala experiencia de los interesados clave con respecto a la ejecución del proyecto.

A su vez, se pretende analizar opciones de la utilización de las herramientas tecnológicas con la finalidad de realizar el análisis cuantitativo de los riesgos de una forma más ágil, generando con esto que la organización implemente este proceso en los procesos internos de sus proyectos. Generar este tipo de análisis le permitirá a la empresa poseer un método de análisis que también podrá utilizar en otros proyectos con la misma finalidad.

Por otra parte, el PFG busca abordar también los riesgos que estos proyectos poseen en cuanto al impacto negativo al medio ambiente. Se buscará establecer controles en las emisiones de los materiales utilizados para la construcción, ya que estos son uno de los mayores contaminantes a nivel ambiental.

1.1 Antecedentes

En Costa Rica, las zonas francas han sido un pilar para el desarrollo del comercio y la economía debido a la atracción de la inversión extranjera en nuestro país, la que ha aumentado el empleo, las exportaciones, el conocimiento y la tecnología. Las zonas francas iniciaron en nuestro país en la década de los ochentas, cuando el país optó por una política de inversión como medio de crecimiento económico (La República, Camarillo, 2023).

Desarrollos Inmobiliarios PAMA ha sido una empresa que lleva ya más de 25 años en el sector del desarrollo inmobiliario y ha logrado comprender la importancia del desarrollo

económico y social para el país de Costa Rica. Por esa razón optó por desarrollar en un sector del país una zona franca, la cual ha traído consigo un crecimiento cultural, social y económico para dicha provincia.

La organización posee un gran desarrollo en cuanto a los proyectos para la construcción de la industria médica. Agüero indica en su artículo, que para este 2024 las zonas francas van a representar el 60% de la intención de construcción lo que indica la importancia del sector para el crecimiento económico, social y político de nuestro país.

Ante el crecimiento tan significativo en el desarrollo de proyectos constructivos para la industria médica, es necesario poder planificar y ejecutar los proyectos adecuadamente, ya que cada vez más los interesados claves desean iniciar sus producciones en el menor tiempo posible y recuperar la inversión en un periodo más corto.

Por tal motivo es que es prioritario poder identificar los agentes internos y externos que puedan representar un riesgo negativo para el desarrollo de dichos proyectos. Una vez identificados estos riesgos analizar la correcta planificación de acuerdo al impacto que pueda generar cada uno de ellos con los objetivos del proyecto.

Establecer mediante el análisis realizado, las estrategias de respuesta más eficaces y viables sin que afecten significativamente el cronograma, el alcance y el costo del proyecto. Desarrollar un equipo de proyecto que sea capaz de ser responsable de dar seguimiento o monitorear los riesgos con más impacto sobre el proyecto con la finalidad de mitigar que puedan suceder.

Desarrollos Inmobiliarios PAMA es una organización que posee un conocimiento tecnológico elevado, por lo que la inclusión de herramientas tecnológicas que permitan realizar

análisis de riesgos de una forma más eficiente va permitir que la organización pueda tomar decisiones más eficientes y acertadas a la hora de desarrollar sus proyectos.

Uno de los pilares de la misión de la empresa es velar por el cumplimiento de las expectativas y requerimientos de los clientes, por tal motivo es fundamental contar con herramientas para poder gestionar los proyectos de forma adecuada garantizando la optimización del éxito de los proyectos, generando así la satisfacción del cliente.

Por otra parte, Desarrollos Inmobiliarios PAMA ha sido la organización pionera en el desarrollo de proyectos que sean amigables con el medio ambiente, por lo que todos sus proyectos deben obtener siempre el galardón de Bandera Azul. Esto ha generado un antecedente en la escogencia de los clientes a la empresa para el desarrollo de sus proyectos.

A nivel interno la empresa cuenta con un plan de sostenibilidad, el cual se ha venido desarrollando desde el 2017. Los objetivos actuales del plan se fundamentan en la movilidad sostenible, la integración social del proyecto, la eficiencia ambiental y el desarrollo biofílico.

Dentro de la metodología para la gestión de los riesgos se abordarán también aquellos riesgos ambientales que puedan afectar el desarrollo del proyecto, entregando así una herramienta a la organización que genere valor de forma integral.

1.2 Problemática

Como se ha mencionado anteriormente, Desarrollos Inmobiliarios PAMA es una organización que lleva mucho tiempo en la industria de la construcción. El departamento técnico de la organización posee una alta experiencia en la ejecución de proyectos habitacionales, hoteleros e industriales.

Actualmente la organización posee una serie de retos en el desarrollo de proyectos industriales debido al alto costo de los equipos, materiales de construcción y mano de obra en el

país, así como a la incertidumbre en la entrega de los equipos especiales como transformadores, breakers, subestaciones eléctricas, enfriadores y manejadoras. Todos estos equipos necesarios para poder poner la puesta en marcha del proyecto.

La revista Summa en su artículo Costa Rica: 2020 año agridulce para el sector industrial destaca lo siguiente: “el impacto más significativo sobre el sector industrial se originó por la pandemia del COVID 19” (Diciembre, 2020).

Por el impacto de la pandemia del COVID 19 y los retos mencionados anteriormente la organización ha enfrentado dificultades significativas durante la ejecución de este tipo de proyectos, principalmente por las siguientes razones:

El cálculo de los costos de las mejoras de los proyectos ha sido elevado en la percepción de los clientes. Lo anterior es una situación que enfrentan todos los proyectos industriales a nivel nacional. Esto ha traído consigo la poca comprensión de los clientes, ya que no tenían contemplado que el costo de las mejoras internas del proyecto podría ser un riesgo en el alcance del mismo.

El riesgo en el impacto del alcance de los trabajos debido a los costos de los mismos ha venido en incremento, es indispensable para la organización la identificación de qué líneas del costo son las que están causando mayor probabilidad e impacto en el no éxito del proyecto. El departamento técnico de la empresa sabe que esto representa un riesgo, pero no lo posee clasificado en un RBS, ni se tienen estrategias de respuesta ante tal evento.

Tampoco se tiene una estrategia para el monitoreo de los mismos ni las personas responsables de llevar este control. La implementación de una herramienta tecnológica para un análisis cualitativo de la probabilidad de ocurrencia de estos riesgos es fundamental para la

organización porque mediante este análisis los gerentes de los proyectos junto con los gerentes de presupuestos pueden planificar las estrategias de respuesta o a su vez mitigar el riesgo.

La importación de los equipos eléctricos como transformadores, breakers, subestaciones, celdas de control han presentado atrasos en los tiempos de entrega debido a que los fabricantes poseen escasez de materia prima para su construcción. Esto ha generado que la entrega de algunos proyectos se vea aplazada, causando la implementación de soluciones alternativas para que los clientes puedan iniciar con su producción.

Es fundamental para la organización colocar dentro de la identificación de los riesgos el tema de los atrasos en dichos proyectos debido a las entregas retrasadas de este tipo de equipos. Planificar estrategias de respuesta ante el evento de los mismos son primordiales para poder satisfacer las solicitudes de los clientes, a su vez comunicar oportunamente que la importación de estos equipos de determinadas marcas de equipos pueden representar un riesgo para el éxito en la entrega del proyecto.

Lo anterior se logra con una adecuada gestión de riesgos. Actualmente la empresa no cuenta con una metodología que le permita la identificación de estos riesgos relevantes. A su vez, la planificación de los riesgos a nivel de calidad de ejecución, en la planificación en los recursos también debe ser analizada y tomada en cuenta para evitar consecuencias no previstas y que el gerente del proyecto y su equipo no sepan cómo responder ante el suceso de un riesgo.

Como se mencionaba anteriormente, el departamento técnico posee mucha experiencia e identifica este tipo de riesgos, pero no se tiene una metodología como procedimiento interno y que sea de valor a la organización para la gestión de los riesgos de este tipo de proyectos en general. De ahí la importancia de implementar la metodología, las plantillas de identificación, matrices de probabilidad e impacto, softwares tecnológicos para facilitarle a la organización una

identificación, planificación y control adecuada de los riesgos, optimizando así el éxito de este tipo de proyectos.

1.3 Justificación del proyecto

El Estándar para La Dirección de Proyectos indica que: “Existen varios componentes tales como portafolios, programas, proyectos, productos y operaciones que pueden utilizarse individual y colectivamente para crear valor. Trabajando juntos, estos componentes forman un sistema para a la entrega de valor, que está alineado con la estrategia de la organización. (PMI, 2021, p.8).

Tal como lo indica el PMBOK la finalidad de los programas, los portafolios, los proyectos o las operaciones es generar valor a la organización, ya que el mismo es el que determina la continuidad y competencia de la organización. Para lograr generar valor, la organización debe tener procedimientos internos que le permitan gestionar los proyectos de una forma adecuada y eficiente.

Uno de las gestiones más importantes es la de los riesgos, ya que los mismos pueden ser positivos (oportunidades), incrementando la utilidad o el valor para la organización o negativos (amenazas), que por el contrario afectan las utilidades o la generación de valor para la empresa. Tener una adecuada gestión de los riesgos mitiga que sucedan riesgos no previstos causando grandes impactos en los objetivos del proyecto.

Gestionar los riesgos asegura que, si sucede un riesgo, éste se encuentre previsto y ya se posea la estrategia de respuesta y el monitoreo del mismo, estableciendo dentro del equipo del proyecto el responsable del seguimiento de cada uno de éstos.

A su vez, poseer una adecuada gestión de riesgos lleva consigo un adecuado análisis de reservas, ya sea de gestión o de contingencia, lo que asegura que se tiene previsto un

determinado monto de dinero o de tiempo para sobrellevar el suceso de un riesgo que pese a la identificación de riesgo no pudo ser previsto.

Establecer una cultura de prevención de riesgos en la organización va generar una herramienta de valor a la misma. La capacitación del personal técnico que lidera, ejecuta y analiza los proyectos son clave fundamental para cada día más establecer proyectos más seguros y eficientes brindándole una ventaja competitiva desde el interior a la organización.

Los beneficios de llevar a cabo este PFG para la organización va a ser:

- Identificación de los riesgos más relevantes y comunes en este tipo de proyectos mediante las entrevistas y el juicio de expertos.
- Categorizar los riesgos según su origen, las causas y sus consecuencias contra el éxito del proyecto (RBS).
- Desarrollar análisis cualitativos de los riesgos mediante la matriz de probabilidad e impacto. Estableciendo el impacto y la probabilidad de ocurrencia según el juicio de expertos y las experiencias de los últimos proyectos.
- Análisis de forma cuantitativa de los riesgos mediante herramientas tecnológicas que le permitan a los gerentes de los proyectos y a la organización tomar mejores decisiones y de forma oportuna.
- Desarrollar y poner en marcha la metodología de la gestión de riesgos en este tipo de proyectos. De forma que agregue valor a la misma y que a su vez la empresa empiece a establecer la metodología como un procedimiento de gestión interno.

La mayor importancia de este PFG es que la organización posea una herramienta que le permita identificar, planificar y controlar los riesgos de forma integral en este tipo de proyectos, aumentando así la probabilidad de éxito de los mismos. Es de suma importancia lograr

implementarla en el departamento técnico, ejecutando capacitaciones a sus miembros para que la puedan utilizar generando valor a la organización.

1.4 Objetivo general

Desarrollar una guía metodológica para la gestión de los riesgos en proyectos de desarrollos inmobiliarios en Zonas Francas.

1.5 Objetivos específicos

1. Realizar una revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización en la gestión de riesgos para identificar puntos de mejora a través de las lecciones aprendidas.
2. Proponer los requerimientos y los componentes del proceso Planificar la Gestión de Riesgos para establecer la base de la guía metodológica.
3. Desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos para posteriormente realizar el análisis cualitativo y cuantitativo.
4. Utilizar un software tecnológico especializado en la gestión de los riesgos para analizar cuantitativamente los riesgos identificados con altos niveles de urgencia.
5. Implementar el análisis cualitativo en los riesgos identificados para determinar su impacto sobre los objetivos del proyecto.
6. Implementar los análisis de reservas de contingencias y de gestión para incorporar sus resultados dentro del proceso de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos en construcción.
7. Implementar el procedimiento de ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados para que la organización los incorpore dentro de su sistema de gestión.

8. Definir como realizar el seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados para evitar su acontecimiento o mitigar su impacto en el proyecto

9. Elaborar la estrategia de la implementación de la guía metodológica para mejorar el proceso de gestión de riesgos de la organización.

2 Marco teórico

2.1 Marco institucional

Conocer la estructura organizacional de la empresa en donde se va a desarrollar el proyecto final de graduación, facilitará entender sus procesos internos, así como obtener información valiosa a través de los profesionales que participan en los proyectos constructivos para la industria médica que se desarrollan en Zonas Francas, lo cual es fundamental para la propuesta de la guía metodológica para la gestión de los riesgos que se puedan presentar durante la ejecución de este tipo de proyectos.

2.1.1 Antecedentes de la institución

Desarrollos Inmobiliarios PAMA, es una empresa de origen costarricense que posee más de 25 años de experiencia en el desarrollo de proyectos inmobiliarios, así como en el desarrollo de proyectos constructivos para la industria médica. Se ha caracterizado por siempre buscar un enfoque de crecimiento social y económico en cada sector donde desarrolla sus proyectos, así como la implementación de proyectos educativos que brinden oportunidades de un mejor futuro para el país de Costa Rica.

Es una empresa que hace pocos años inició un cambio de cultura en su organización velando por la innovación y la sostenibilidad en cada uno de sus proyectos.

2.1.2 Misión y visión

La misión y la visión de Desarrollos Inmobiliarios PAMA se fundamentan en desarrollar cada uno de sus proyectos con responsabilidad, integridad y compromiso, generando una relación de confianza con los clientes, el medio ambiente y las comunidades en donde se realizan

los proyectos. Es primordial para la organización siempre actuar con altos estándares éticos y velando siempre por el desarrollo social y económico del país.

El abordaje de los proyectos bajo estos tres pilares le permite a Desarrollos Inmobiliarios PAMA analizar detalladamente cada etapa del proyecto, manteniendo siempre presente la importancia de gestionar los riesgos positivos (oportunidades) y negativos (amenazas) de cada una de las fases en estudio, lo cual sin ninguna duda ayudará finalizar con éxito cada uno de sus proyectos y le permitirá entregar al cliente un producto dentro de su presupuesto, plazo y estándar de calidad.

Esta cultura de análisis fomenta la necesidad de identificar, planificar y clasificar los riesgos del proyecto de forma temprana, así como planificar y controlar las mejoras estrategias de respuesta a cada uno de ellos. La propuesta de una guía metodológica que permita la planificación, control y seguimiento de los riesgos en los proyectos constructivos va a generar en la organización un activo que va acorde a sus ideales, otorgando así una herramienta más para asegurar el éxito integral de sus proyectos.

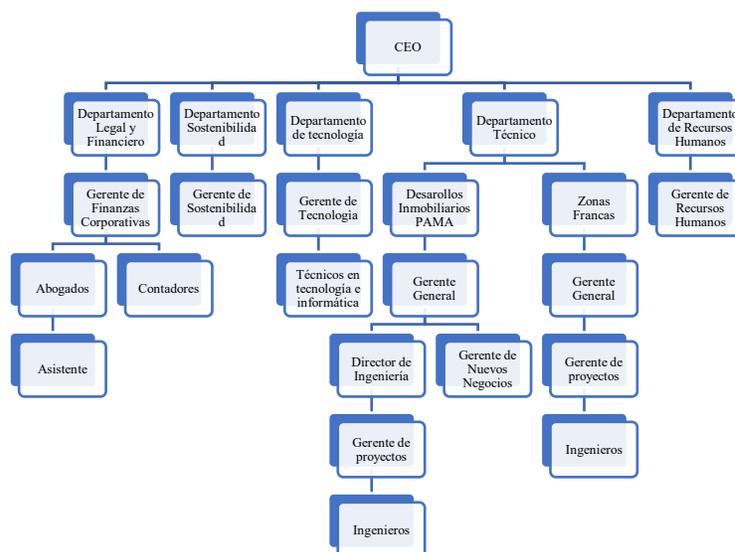
2.1.3 Estructura organizativa

La estructura organizativa que posee Desarrollos Inmobiliarios PAMA le permite que la concepción y el desarrollo de cada uno de sus proyectos se guíe bajo una línea completa y de total integridad. El profesionalismo y el asesoramiento al cliente en cada una de las etapas de los proyectos ha generado que la empresa crezca y se logre afianzar como líder en el mercado de Costa Rica. La composición que posee la empresa no solamente la habilita para desarrollar proyectos con clientes nacionales, sino que gran parte de sus proyectos se desarrollan con

clientes internacionales. En la Figura 1 se muestra la estructura organizativa que posee Desarrollos Inmobiliarios PAMA.

Figura 1

Estructura organizativa



Nota: Elaboración propia

Desarrollos Inmobiliarios PAMA posee una gran cantidad de propiedades a nivel nacional. Dichas propiedades poseen una gran cantidad de edificios dedicados a la industria médica. El departamento técnico de Desarrollos Inmobiliarios PAMA brinda servicios de asesoría técnica a los gerentes de proyectos de otras desarrolladoras. El proyecto se estará ejecutando desde el departamento de ingeniería de Desarrollos Inmobiliarios PAMA.

Todos los departamentos que se observan en el organigrama poseen relación y todos colaboran para el éxito de los proyectos que se realizan en este parque. El departamento técnico de Desarrollos Inmobiliarios PAMA es el encargado de velar por que el proyecto se ejecute dentro de las normas de calidad establecidas, dentro del presupuesto y dentro del plazo acordado con el cliente.

El departamento legal colabora con la revisión de contratos, el departamento de sostenibilidad dictando las normas ambientales a seguir como empresa integral, el departamento de tecnología aportando los softwares y equipos necesarios para el personal administrativo y técnico, el departamento de recursos humanos con las contrataciones y lineamientos de conductas y políticas empresariales y el departamento financiero controlando y ayudando al control de los presupuestos de los proyectos.

2.1.4 Productos y servicios que ofrece

El enfoque de la empresa y sus principales servicios siempre se han basado en satisfacer las necesidades específicas de los clientes, brindando un tiempo de respuesta excepcional y otorgando un servicio eficiente y de calidad. A su vez, se caracteriza por su seguimiento y asesoramiento técnico profesional especializado en el sector inmobiliario.

Otro de sus principales servicios es la versatilidad, ofreciendo ser un gestor de la construcción y promotor inmobiliario. La compañía brinda servicios que van desde la selección de terrenos hasta la obtención de permisos, financiación y gestión de activos. Actualmente posee grandes proyectos en todos los sectores del país.

2.2 Teoría de Administración de Proyectos

2.2.1 Principios de la dirección de proyectos

Según el Estándar para la Dirección de Proyectos, los principios para la dirección de proyectos se definen como: “Pautas fundamentales para la estrategia, toma de decisiones y resolución de problemas”, a su vez, indica que su finalidad será “guiar el comportamiento de las personas involucradas en los proyectos” (PMI, 2021, p.21).

El Estándar para la Dirección de Proyectos establece 12 principios que debe tener un director de proyecto.

2.2.1.1 Ser administrador diligente, respetuoso y cauteloso

Para lograr una administración ejemplar, el director de proyecto debe ser integro, confiable, cumplido y cuidadoso. De esta forma podrá administrar adecuadamente el proyecto y al equipo de proyecto que tiene a su cargo. Estos valores generarán que su visión vaya más allá de lo interno del proyecto, centrándose también en aspectos sociales y ambientales.

El analizar cada etapa del proyecto, enfocándose en una identificación amplia de los riesgos que puedan poner en peligro el éxito del proyecto va generar confianza en los interesados, ya que asegura una planificación y monitoreo adecuado de los riesgos. El mantener los riesgos controlados de forma integral demostrará compromiso a nivel financiero, social y ambiental.

2.2.1.2 Crear un entorno colaborativo del equipo del proyecto

La finalidad de poder lograr un equipo colaborativo radica en el intercambio de conocimientos de los miembros con más experiencia a los miembros más nuevos. Además de poder lograr una adecuada distribución de responsabilidades orientada al éxito del proyecto y a generar una nuevo m más experiencia en cada uno de los miembros.

El poseer un equipo colaborativo es de suma importancia porque los miembros con más experiencia pueden transferir conocimientos o lecciones aprendidas de otros proyectos a los integrantes más nuevos. A su vez, intercambiar ideas entre éstos de todas sus experiencias genera un equipo fuerte que pueda responder rápidamente ante cualquier cambio imprevisto en el proyecto.

En el caso de los riesgos es un punto muy valioso, ya que permite identificar riesgos que anteriormente pasaron inadvertidos y generaron problemas con el éxito de un proyecto. Todos estos conocimientos van a generar que la gestión de los riesgos de la organización y la innovación en cómo manejarlos sea más efectiva.

2.2.1.3 Involucrarse eficazmente con los interesados

El involucramiento de los interesados es clave para el éxito del proyecto, su función radica en maximizar los impactos positivos y minimizar los impactos negativos. El manejo integral de los interesados genera una cantidad de información valiosa para el director de proyecto y por consiguiente a su equipo.

Para el desarrollo de la metodología de identificación de riesgos y su monitoreo es fundamental integrar a todos los interesados del proyecto. Cada uno de estos tendrá su identificación de riesgos y su valoración de los mismos. Lo anterior será un insumo muy valioso para poder crear una herramienta de detección, planificación y monitoreo de riesgos en proyectos de industria médica.

2.2.1.4 Enfocarse en el valor

El valor es lo que define el éxito de un proyecto. El valor puede ir desde algo tangible como un producto hasta algo intangible como la satisfacción de un cliente. El Estándar para la dirección de proyectos indica que: “El valor se centra en los resultados de los entregables” (PMI, 2021, p.34).

Es de suma importancia que la determinación de los riesgos sea de forma integral, buscando siempre que todas las herramientas que se utilicen para identificarlos estén centradas en la generación de valor, es decir en evitar que el proyecto no sea de éxito, generando así el malestar y desconfianza del cliente.

2.2.1.5 Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema

“Si bien es posible predecir algunos de los cambios por adelantado, muchos de los cambios que pueden impactar el proyecto durante su ciclo de vida surgen en tiempo real” (PMI, 2021, p.38). Un director de proyectos debe ser sistemático y tener la capacidad de adaptarse él y su equipo a los cambios repentinos que pueda tener un proyecto.

Analizar cada etapa del proyecto con un énfasis en la identificación de riesgos va permitir que el director de proyecto y su equipo puedan asumir más fácilmente cualquier cambio repentino que ocurra, ya que no debería ser un suceso o evento de impacto alto. Las estrategias de respuesta a los riesgos deben ser sistemáticas, permitiendo así abarcar distintas soluciones a un mismo evento negativo.

2.2.1.6 Demostrar comportamientos de liderazgo

“El liderazgo comprende la actitud, el talento, el carácter y los comportamientos para influir en las personas dentro y fuera del proyecto con miras a los resultados deseados” (PMI, 2021, p.38). Un liderazgo ejemplar es aquel que, aunque el proyecto esté siendo afectado por una situación negativa, mantiene a su equipo motivado, buscando soluciones y los guía desde su compromiso y conocimiento de una forma responsable e íntegra.

El monitoreo de los riesgos negativos generalmente se distribuye entre los miembros del equipo, los cuales son los responsables de evitar que sucedan. El liderazgo conlleva a plantearse siempre las mejores estrategias para afrontar las amenazas, lo que genera que el equipo de proyecto deba innovar y estar motivado para siempre buscar el éxito del proyecto.

2.2.1.7 Adaptar en función del contexto

Según el Estándar para la Dirección de Proyectos la adaptabilidad posee la finalidad de: “Maximizar el valor, gestionar las restricciones y mejorar el desempeño mediante el uso

de procesos, métodos, plantillas y artefactos “apenas suficientes” para lograr el resultado deseado de un proyecto” (PMI, 2021, p.44).

Entender el enfoque de desarrollo del proyecto y establecer la metodología más adecuada según la característica del proyecto constructivo va a generar un enfoque integral del mismo, maximizando lograr el resultado deseado del proyecto.

2.2.1.8 Incorporar la calidad en los procesos y entregables

La función de la calidad de un proyecto se centra en realizar procesos que aseguren que el proyecto va a satisfacer las expectativas del cliente. Su enfoque es cumplir con los criterios de aceptación de los entregables. Los procesos de calidad deben evaluar los riesgos asociados a cada uno de ellos. La identificación y prevención de los riesgos negativos en la calidad aseguran entregar el proyecto cumpliendo los requisitos de los interesados más relevantes.

2.2.1.9 Navegar en la complejidad

La función que posee la complejidad es hacer que el director del proyecto y su equipo repasen continuamente los procesos complejos asegurando que los enfoques planteados a los mismos los lleven al éxito durante el ciclo de vida del proyecto.

La identificación de procesos complejos dentro de los proyectos constructivos para la industria médica es fundamental para establecer los riesgos potenciales a los cuales éstos comúnmente están sometidos. El tener un equipo de proyecto con experiencia en este tipo de proyectos hace que la metodología de identificación sea más eficiente y aprovechable, optimizando las posibilidades de éxito del proyecto.

2.2.1.10 Optimizar la respuesta a los riesgos

La optimización de los riesgos posee como finalidad maximizar los riesgos positivos, también llamados oportunidades y minimizar los riesgos negativos, también denominados amenazas con la finalidad de optimizar el éxito del proyecto. (PMI, 2021, p.53).

La metodología debe contener estrategias de respuesta a los riesgos que se enfoque en que sean eficientes en costo, adecuadas al contexto del proyecto, acordadas con los interesados y ejecutada por la persona responsable del equipo del proyecto.

2.2.1.11 Adoptar adaptabilidad y resiliencia

La adaptabilidad y resiliencia generan enfoques en la organización y en el equipo de proyecto para acomodar a ambos ante los cambios y recuperarse de los reveses. (PMI, 2021, p.55).

Es fundamental entender la capacidad que posee la organización en su adaptabilidad y resiliencia para poder plantear una metodología de respuesta a los riesgos que vaya acorde a sus políticas internas y genere valor en los proyectos constructivos para la industria médica.

2.2.1.12 Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto

La funcionalidad del cambio radica en “mejorar”. Las organizaciones pueden mejorar por influencias de interesados o por lo aprendido en un proyecto. Es importante entender la cultura de la organización en cuanto a su recepción de cambios, ya que con ello se va determinar la velocidad del mismo.

Una organización abierta al cambio y que integre las lecciones aprendidas en cada uno de sus proyectos, hace que posea más experiencia para la construcción de otro proyecto

con características similares. Esto permitirá que la identificación de riesgos sea más completa y que sus estrategias de respuesta estén retadas a mejorar constantemente.

2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto

El Estándar para la Dirección de Proyectos define como un dominio de desempeño “a un grupo de actividades relacionadas que son fundamentales para la entrega efectiva de los resultados de los proyectos”. A su vez, indica que la finalidad del mismo es “funcionar como un sistema integrado en el que cada dominio de desempeño es interdependiente de los demás dominios de desempeño para permitir la entrega satisfactoria del proyecto y sus resultados previstos” (PMI, 2021, p.7).

2.2.2.1 Dominio de desempeño de los interesados

La función del dominio de desempeño de los interesados es que permite establecer estrategias para incentivar el apoyo de los beneficiarios y gestionar a los detractores con la finalidad de evitar que dañen el éxito del proyecto. La identificación de los interesados influyentes va permitir conocer las emociones, actitudes de los mismos ante los riesgos, sus percepciones y las etapas del proyecto con más importancia para éstos. Lo que conlleva a un análisis minucioso de las amenazas presente en cada una de ellas.

2.2.2.2 Dominio de desempeño del equipo

La funcionalidad del dominio de desempeño del equipo radica en “permitir a un conjunto de diversos individuos evolucionar hasta convertirse en un equipo de proyecto de alto rendimiento, incluyendo el reconocimiento de las actividades necesarias para el desarrollo del equipo y alentando los comportamientos de liderazgo” (PMI, 2021, p.55).

El poder desarrollar una metodología de planificación y control de riesgos con un equipo de proyecto experimentado genera ventajas debido a que la clasificación de los riesgos en cuanto a sus probabilidades e impactos va ser más exacta, al igual que las estrategias de respuesta a los mismos van a ser más eficientes y óptimas.

2.2.2.3 Dominio de desempeño del enfoque de desarrollo y ciclo de vida

El enfoque de desarrollo y los ciclos de vida del proyecto se deben complementar de forma que los entregables vayan de acuerdo a dicho enfoque y además que el ciclo de vida genere valor en cada una de sus fases, optimizando así los resultados del proyecto.

Analizar el enfoque que va tener el proyecto y complementarlo con el desarrollo de cada una de las fases del ciclo de vida del mismo va permitir identificar los entregables claves. Cada proceso de los productos claves deberán estar adecuadamente gestionados evidenciando así los riesgos a controlar.

2.2.2.4 Dominio de desempeño de la planificación

La planificación posee como finalidad mantener al proyecto de forma ordenada y organizada. Contempla las expectativas de los interesados y se encarga de coordinar las actividades iniciales, de ejecución y de finalización para poder lograr con éxito los entregables del proyecto.

La planificación de los riesgos es una de las etapas más importantes para optimizar el éxito de los proyectos, más cuando éstos se desarrollan en entornos complejos. Las estrategias de respuesta ante los riesgos negativos y positivos deben velar siempre por el bienestar del proyecto.

2.2.2.5 Dominio de desempeño del trabajo del proyecto

Mantener enfocado al equipo del proyecto y que las actividades del mismo se ejecuten de forma eficiente y ordenada para cumplir con los entregables del proyecto es la finalidad de este dominio de desempeño. Así lo establece el Estándar para la Dirección de Proyectos.

Participar dentro de un equipo de proyecto enfocado en el éxito del proyecto implica que la planificación y gestión de los riesgos de cada una de las fases están bien distribuidos y monitoreados por cada integrante del equipo. Lo anterior va permitir tener una amplia información de los mismos, facilitando la creación de la metodología para la planificación y monitoreo de éstos.

2.2.2.6 Dominio de desempeño de la entrega

El Estándar para la Dirección de Proyectos en su séptima edición establece que el dominio de desempeño de la entrega “se enfoca en cumplir con los requisitos, el alcance, y las expectativas de calidad para producir los entregables esperados que impulsarán los resultados previstos” (PMI, 2021, p. 80).

Este dominio de desempeño se relaciona con el proyecto a realizar en la importancia de entregar los productos durante el tiempo establecido además de que los interesados relevantes acepten y queden satisfechos con los entregables del proyecto. Por tal razón una gestión adecuada de los riesgos se vuelve vital para lograr lo antes mencionado.

2.2.2.7 Dominio de desempeño de la medición

El Dominio de Desempeño posee la funcionalidad de evaluar el grado en que el trabajo realizado en el Dominio de Desempeño de la Entrega está cumpliendo con las

métricas identificadas en el Dominio de Desempeño de la Planificación, esto según el Estándar para la Dirección de Proyectos.

Este Dominio de Desempeño se relaciona con el trabajo de la forma que se puede medir que el avance del proyecto sea el adecuado en cuanto al cronograma y al presupuesto establecido para el desarrollo del proyecto. De lo contrario, se pueden generar riesgos negativos de forma inmediata, comprometiendo el éxito del proyecto.

2.2.2.8 Dominio de desempeño de la incertidumbre

El Dominio de Desempeño de la Incertidumbre posee como finalidad concientizar el entorno en el que se desarrolla un proyecto, explorar proactivamente la respuesta ante las incertidumbres, la capacidad para anticipar riesgos positivos y negativos, el manejo del cronograma y presupuesto acorde a lo planificado con la finalidad de poder entregar al cliente un producto o proyecto sin sufrir impactos negativos.

Este Dominio de Desempeño posee toda la relación con el trabajo a desarrollar, ya que la identificación previa y adecuada de los riesgos, va a generar una correcta planificación de las estrategias de respuesta ante cualquier evento, así como los planes de monitoreo a ejecutar durante la ejecución del proyecto. La clasificación de los riesgos y la determinación de la probabilidad de ocurrencia e impacto van a ser fundamentales para el desarrollo de la metodología.

2.2.3 Proyectos predictivos, proyectos adaptativos y proyectos híbridos

El enfoque de desarrollo de los proyectos está directamente relacionado con los requisitos del producto, los cuales son establecidos por el cliente. Otro aspecto fundamental para definir el enfoque de un proyecto es la medida en que los interesados relevantes necesitan que el éste les

entregue valor. Definir el enfoque de desarrollo adecuado partiendo de lo establecido en el Acta de Constitución del proyecto va a optimizar el éxito del mismo. Los enfoques comúnmente más utilizados son el predictivo, el adaptativo y el híbrido.

Según el Estándar para la Dirección de Proyectos define lo siguiente: “un enfoque predictivo es útil cuando los requisitos del producto pueden definirse, recopilarse y analizarse al comienzo del proyecto”. Otra de las características de dicho enfoque es que “el alcance, cronograma, costo, necesidades de recursos y riesgos pueden quedar bien definidos en las fases tempranas del ciclo de vida del proyecto y son relativamente estables. (PMI, 2021, p.35).

Se entiende por lo anterior que este tipo de enfoque son adecuados utilizar cuando se poseen riesgos muy elevados en temas de calidad y financieros por lo que se necesita que todo esté muy controlado y de acuerdo con lo planificado al inicio. Generalmente se pueden presentar cambios, pero los mismos ya cuentan con un sistema de gestión. En este tipo de enfoques las organizaciones tienden a utilizar los mismos documentos utilizados en otros proyectos con mismo enfoque y que han sido exitosos.

Figura 2

Fases de un enfoque predictivo



Nota: Adaptado de Profesional Ágil. Apuntes para la certificación PMI-ACP (p. 21), por Pablo Lledó, 2020, Pablo Lledó.

Un enfoque de desarrollo adaptativo se utiliza cuando existe alta incertidumbre y los requisitos del producto son cambiantes en el tiempo, es decir poseen una alta volatilidad. A su vez, Lledó (2020) expresa que un enfoque adaptativo se emplea cuando el alcance es desconocido, el tiempo y el costo se va definiendo en cada iteración.

Además, indica que en este enfoque se poseen tres tipos de variaciones. La primera de ellas sería la incremental en donde hay una idea completa del alcance del producto final. Se van realizando iteraciones de modo que el producto vaya adquiriendo funcionalidad. La ventaja de esta variación es que en cada iteración se le entrega valor al cliente y éste puede ir utilizando su producto, logrando con esto una probabilidad de satisfacción mayor del mismo cuando posea el producto o servicio final.

La segunda variación de este enfoque es el iterativo. En este no se tiene una idea muy clara del alcance final del producto, sino que se va agregando calidad al producto conforme avanza cada iteración. La calidad es agregada después de una reflexión detallada del producto. Esta metodología se fundamenta más en la adaptabilidad y el mercado, en lugar de la velocidad de entrega de valor, por lo que su duración es mayor.

La tercera forma de trabajo es la metodología ágil, la cual se basa en la combinación de ciclos iterativos e incrementales. Este método es comúnmente utilizado cuando la incertidumbre del mercado es muy alta, por lo que su principal función no es la velocidad de entregar valor, sino más bien agregar siempre en cada iteración al producto para obtener la retroalimentación del cliente.

Araneda O. (2022, 21 julio) en su artículo Metodologías de Gestión de Proyectos, indica que los enfoques híbridos son aquellos que combinan los enfoques adaptativos con los enfoques

predictivos. Esta metodología es comúnmente utilizada cuando los entregables pueden ser divididos o cuando los mismos pueden ser producidos por equipos de proyectos distintos.

Una de las ventajas de este tipo de trabajo es que en productos o servicios de alto riesgo se puede utilizar un enfoque predictivo de forma que se ejecute conforme a lo planificado y los otros productos de un mismo proyecto en los cuales no se tenga aún claro el alcance se implemente un enfoque adaptativo.

Figura 3

Enfoque de desarrollo híbrido

Predictivo → orientado al **PLAN**
 Adaptativo → orientado al **CAMBIO**

Nota: Adaptado de Profesional Ágil. Apuntes para la certificación PMI-ACP (p. 23), por Pablo Lledó, 2020, Pablo Lledó.

El enfoque de desarrollo utilizado para este PFG es de tipo híbrido, ya que los requisitos de los entregables se conocen desde el inicio del proyecto, pero a su vez, el cliente solicita avances en los diseños, de forma que todos los interesados relevantes en su empresa estén de acuerdo con lo que se va a construir y con los equipos especiales que se van a comprar.

Se establece que las retroalimentaciones por parte del cliente se van a tener en un 30%, 60% y 90% del diseño de cada fase del proyecto. Este tipo de proyectos poseen altos riesgos en temas de calidad, financieros y de tiempos de entrega, por lo que un enfoque predictivo es la mejor forma de trabajo. El enfoque adaptativo también se encuentra presente principalmente en

las mejoras internas de este tipo de proyectos, acá es donde los interesados relevantes incentivan sus requisitos y tolerancias.

2.2.4 Administración, dirección o gerencia de proyectos

En el libro de Pablo Lledó el ABC para un Director de Proyecto Exitoso se define que la administración de proyectos o la gerencia de proyectos son eventos que “se orientan fundamentalmente a gestionar emprendimientos de carácter finito y con objetivos específicos, los que una vez cumplidos determinan la finalización del mismo.” (2017, p.13).

Por su parte, según el PMI, la administración de proyectos es un conjunto de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas aplicados para agregar algún asunto de valor a las personas u organizaciones.

Alvarado en su artículo publicado el 15 de noviembre del 2022, establece lo siguiente “la gerencia de proyectos es el conjunto de conocimientos y acciones estratégicas que se llevan a cabo para la planeación, ejecución y monitoreo de un proyecto. Se trata de una metodología cada vez mejor valorada por las organizaciones ya que de esta labor depende el cumplimiento de las metas”

De estas tres definiciones se puede concluir que la administración de proyectos son un conjunto de procesos que deben funcionar de forma integral. Para lograr este objetivo, cada proceso debe ser planeado tomando en cuenta los requisitos o especificaciones de los interesados, el tiempo disponible para la ejecución, la incertidumbre, los recursos, la complejidad, todo esto con la finalidad de que el proyecto logre optimizar sus probabilidades de éxito.

La administración de proyectos debe ser desarrollada por personas competentes en el área de desarrollo del proyecto. El gerente del proyecto debe tener las cualidades requeridas para impulsar al equipo del proyecto a lograr lo planeado para la organización y cumplir con las expectativas del cliente.

Las organizaciones deben implementar la innovación de sus estrategias empresariales, lo que va a generar que cada vez sus procesos sean más cortos y eficientes, logrando así que la administración sea veloz y sencilla para el equipo del proyecto, dejando éxitos económicos a la organización.

En fin, la administración de proyectos es un proceso que está directamente relacionado a la forma de la gobernanza y visión de la organización, la capacidad de transmitir eso a los miembros de los equipos de los proyectos para que respeten los procedimientos, las buenas prácticas y se enfoquen en los objetivos forma parte de lo que significa la administración de proyectos.

2.2.5 Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos

La Guía del PMBOK define un Área de Conocimiento como: “un área identificada en la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de sus procesos prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen” (PMI, 2017, p.23). A su vez menciona que: “un Área de Conocimiento es un conjunto de procesos asociados a un tema en particular” (PMI, 2017, p.553).

La Guía del PMBOK establece 10 Áreas de Conocimiento, las cuales se mencionan a continuación:

2.2.5.1 Gestión de la Integración del Proyecto

La Gestión de Integración de Proyecto se define como un área del conocimiento que incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos de la dirección de proyectos. Dicha área es una de las más importante, ya que permite que haya unión entre todos los procesos dándole al proyecto una gran cantidad de probabilidad de éxito.

2.2.5.2 Gestión del Alcance del Proyecto

La Gestión del Alcance del Proyecto se define como un área que incluye los procesos para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito. Es decir, en esta área se define realizar estrictamente lo necesario para lograr el éxito del proyecto generando un ahorro de recursos a la organización y satisfaciendo las expectativas del cliente.

2.2.5.3 Gestión del Cronograma del Proyecto

La Gestión del Cronograma del Proyecto se define como el área que incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Mediante el mismo también se fundamenta la gestión de las adquisiciones del proyecto y los recursos necesarios para lograr el éxito del proyecto. El cronograma es la herramienta de control que dicta la secuencia lógica de las actividades para finalizar el proyecto a tiempo.

2.2.5.4 Gestión de Costos del Proyecto

La Gestión de los Costos del proyecto se define como el área que incluye los procesos necesarios para planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. La finalidad de la gestión de los costos del proyecto es garantizar a la

organización el éxito financiero del proyecto y además es una herramienta de decisión en caso que el proyecto esté generando pérdidas económicas a éste o la organización en general.

2.2.5.5 Gestión de Calidad del Proyecto

La Gestión de la Calidad del Proyecto se centra en incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer los requerimientos y las expectativas de los interesados. La gestión de la calidad es una herramienta de aseguramiento que posee la organización para cubrir sus ganancias financieras del proyecto y su reputación ante los interesados claves o relevantes.

2.2.5.6 Gestión de los Recursos del Proyecto

La Gestión de los Recursos del Proyecto se destaca por incluir los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto. La gestión de los recursos funciona de forma integral mayormente con la gestión de los costos, adquisiciones y cronograma. Dicha gestión debe ser lo más exacta posible para no generar costos no previstos al proyecto.

2.2.5.7 Gestión de Comunicaciones del Proyecto

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto se fundamenta en garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, control y monitoreo de la disposición final de la información del proyecto sea oportuno y adecuado. El manejo de la información durante la ejecución del proyecto es clave para asegurar el entendimiento entre todos los interesados de éste. Un manejo cuidadoso de la información es una estrategia para la mitigación de riesgos negativos para el proyecto.

2.2.5.8 Gestión de Riesgos del Proyecto

“La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto” (PMI, 2021, p123). Es decir, es un documento clave en la gestión de un proyecto, ya que dicta las pautas de cómo se identificarán, evaluarán, gestionarán y monitorearán los riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Una de las gestiones más importantes a la hora de la planificación es el descubrimiento de los riesgos positivos y negativos a los que se va ver expuesto el proyecto, primordialmente si se va desarrollar en un ambiente de incertidumbre y complejidad. Manejar adecuadamente la gestión de los riesgos optimiza las probabilidades de éxito del proyecto y el cumplimiento de las expectativas del cliente.

2.2.5.9 Gestión de Adquisiciones del Proyecto

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto. La Gestión de las Adquisiciones va de la mano con la Gestión del Cronograma del proyecto y la Gestión de los Recursos del proyecto. Todos estos campos deben funcionar de forma íntegra para lograr el éxito del proyecto.

2.2.5.10 Gestión de Interesados del Proyecto

La Gestión de los interesados del Proyecto incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o verse afectados por el desarrollo del proyecto. Los interesados beneficiarios se deben de motivar a participar del

proyecto, mientras que los interesados detractores se deben manejar con cuidado evaluando los riesgos que éstos puedan causar al proyecto.

El manejo correcto de los involucrados con el proyecto va a optimizar la ganancia de valor para la organización y el éxito del proyecto. En la Figura 4 se muestra la relación entre las áreas de conocimiento y los grupos de procesos.

Tabla 1

Relación entre las áreas de conocimientos y grupo de procesos

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Nota: Reproducido de *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (p.25) por PMI, 2017, PMI. Cada área de conocimiento abarca varios grupos de procesos que se aplican a lo largo del ciclo de vida del proyecto para garantizar su éxito y cumplimiento de los objetivos.

2.2.6 Ciclos de vida de los proyectos

“El ciclo de vida del proyecto se refiere a las distintas fases del proyecto desde su inicio hasta su fin” (Lledó 2017, p.28). Cada proyecto según su naturaleza va tener su ciclo de vida específico, el cual va estar directamente relacionado con los requisitos establecidos por el cliente o los interesados. El Proyecto Final de Graduación se va realizar en proyectos constructivos de desarrollo inmobiliarios en Zonas Francas.

Figura 4

Ciclo de vida de proyectos constructivos

<i>Proyectos de Construcción</i>				
Fase 1 Factibilidad	Fase 2 Planificación	Fase 3 Diseño	Fase 4 Producción	Fase 5 Lanzamiento

Nota: Adaptado de El ABC para un Director de Proyectos Exitoso (p. 28), por Pablo Lledó, 2017, Pablo Lledó.

Los proyectos de tipo predictivo se caracterizan por tener 5 fases, las cuales son el inicio, la planificación, la ejecución, el control o seguimiento y el cierre. En cada una de estas etapas o fases ocurren procesos, los cuales funcionan de forma íntegra con la finalidad de otorgarle éxito al proyecto y la satisfacción a la organización, el cliente e interesados claves.

Como se mencionó anteriormente, los proyectos de tipo predictivo se utilizan cuando en el proyecto existe una inversión significativa y riesgos muy elevados. A su vez se utiliza cuando desde el inicio los requisitos establecidos por los involucrados claves están bien definidos. Una de las características de este tipo de proyectos es que el alcance, la secuencia de actividades, los costos, los recursos y los riesgos quedan definidos desde una etapa muy temprana.

Los proyectos adaptativos se utilizan cuando existe incertidumbre sobre el alcance de los requisitos del producto, por lo cual se posee un nivel de incertidumbre y puede que las especificaciones cambien a lo largo del desarrollo del mismo. Pablo Lledó en su libro Metodologías Ágiles establece que este tipo de proyectos se caracteriza por “iteraciones de tiempo fijo (ej. 2 semanas) y cada iteración es gestionada como un mini proyecto.

Antes de comenzar con cada iteración, el alcance de esa iteración está definido. Al final de cada iteración se entrega valor al cliente con incrementos parciales del producto o servicio. Antes de comenzar con una nueva iteración, el cliente prioriza el alcance (funcionalidades) de los entregables de esa iteración” (2020, p.21).

Figura 5

Ciclo de vida de proyectos predictivos vs adaptativos



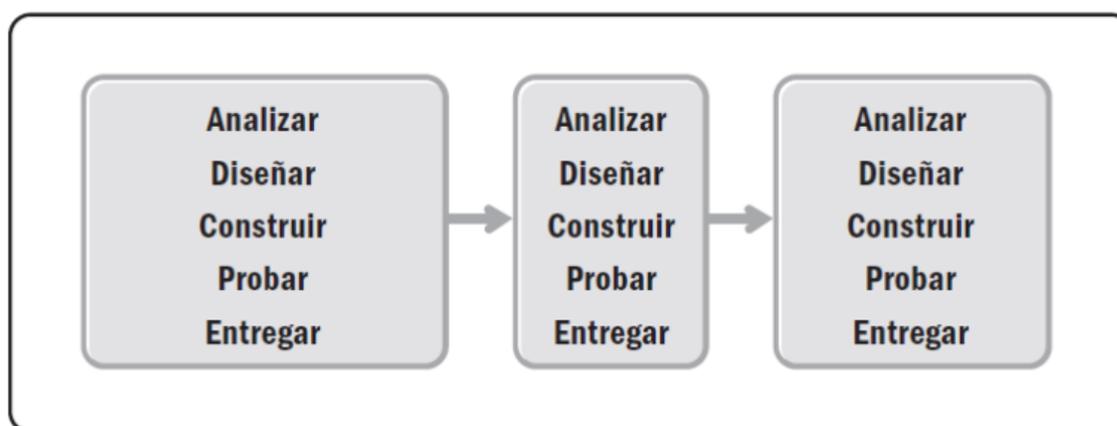
Nota: Adaptado de El ABC para un Director de Proyectos Exitoso (p. 30), por Pablo Lledó, 2017, Pablo Lledó.

Los proyectos con ciclos de vida incremental poseen la importancia de que se le va otorgando valor al cliente en cada fase del ciclo de vida del proyecto. En las primeras iteraciones se entrega lo básico del producto o servicio a los interesados y como se mencionó anteriormente en cada fase que se avanza se le va agregando funcionalidad al producto o servicio.

Los proyectos con esta clase de desarrollo poseen la ventaja que limitan la insatisfacción del cliente, ya que el mismo va generando comentarios conforme va utilizando el producto. Para el equipo del proyecto se vuelve más fácil ir conociendo la realidad de las expectativas del cliente y satisfacerlas.

Figura 6

Ciclo de vida de proyectos incrementales



Nota: Adaptado de Guía Práctica de Ágil (p. 22), por PMI, 2017, Project Management Institute, Inc.

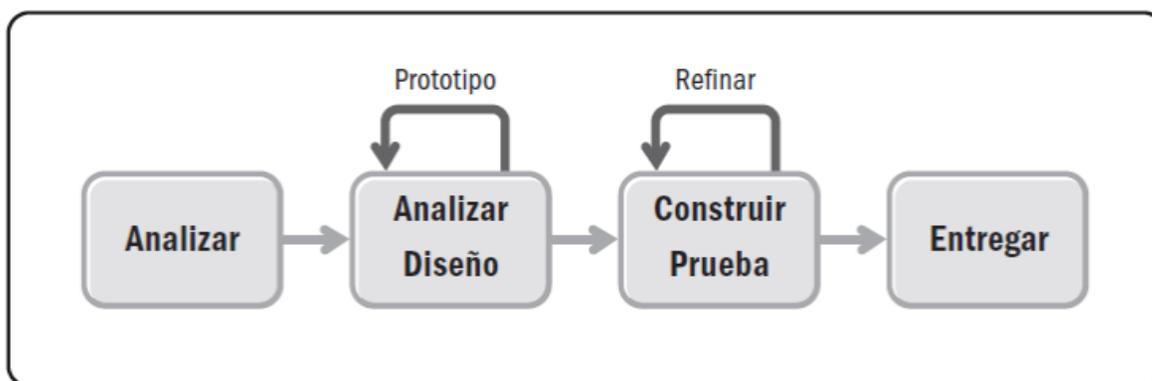
Los proyectos iterativos se caracterizan por no tener certeza detallada del alcance del producto final. Cada iteración junto con la retroalimentación del usuario o cliente se va formando el producto. Este tipo de proyectos se enfoca mucho en la visión, el aprendizaje y la adaptabilidad.

Por lo general son proyectos que involucran las historias de los usuarios dentro de las ideas para poder desarrollar adecuadamente el producto o servicio que el cliente desea. Este tipo de enfoques se fundamenta en que el producto final sea totalmente a satisfacción del cliente.

A continuación, se detalla el ciclo de vida de un proyecto iterativo.

Figura 7

Ciclo de vida de proyectos iterativos



Nota: Adaptado de Guía Práctica de Ágil (p. 22), por PMI, 2017, Project Management Institute, Inc.

El desarrollo de proyectos ágiles mediante los distintos tipos de metodologías existentes posee la particularidad que el trabajo en equipo es fundamental, así como el dueño del producto y el gerente del proyecto. Las historias de los usuarios permiten al equipo centrarse en lo que realmente aporta valor al producto. Este tipo de proyectos se caracterizan ser una combinación entre lo iterativo y lo incremental.

Lo iterativo debido a que se realizan iteraciones con tiempos definidos y lo incremental debido a que cada iteración tiene la finalidad de obtener un producto con un valor para el cliente, el cual emite sus comentarios, los cuales son tomados por el equipo desarrollador y se implementan en la próxima iteración hasta que el producto sea aceptado por el cliente.

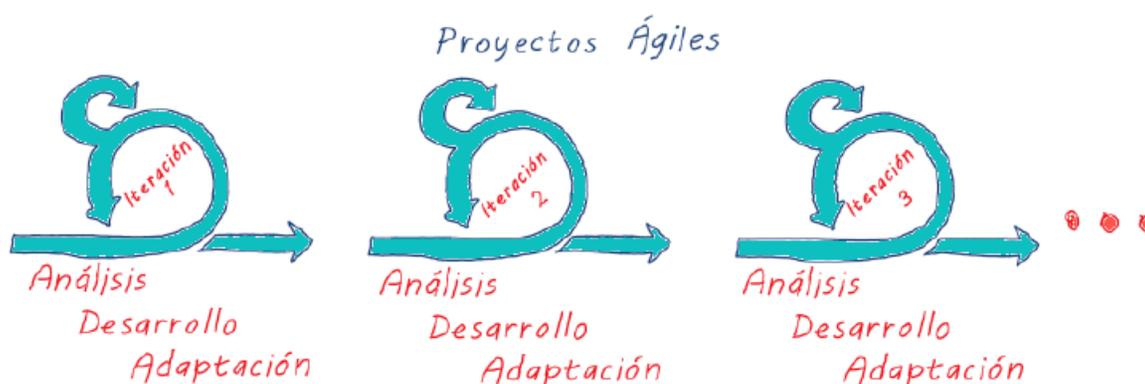
Es fundamental que en este tipo de enfoques de desarrollo el equipo del proyecto posea una integración y comunicación adecuada para lograr la satisfacción del cliente con un menor

costo posible. Es responsabilidad de cada miembro ejecutar las mejoras solicitadas por el usuario.

En la Figura 8 se muestra un ejemplo del ciclo de vida de este tipo de proyectos.

Figura 8

Ciclo de vida de proyectos ágiles



Nota: Adaptado de Profesional Ágil. Apuntes para la certificación PMI-ACP (p. 20), por Pablo Lledó, 2020, Pablo Lledó.

Los proyectos constructivos de desarrollo inmobiliario en Zonas Francas son proyectos que combinan ciclos de vida de proyectos predictivos, principalmente es la primera etapa constructiva y ciclos de vida de proyectos adaptativos en su segunda etapa constructiva, es decir se pueden catalogar como proyectos híbridos.

Son proyectos en los cuales se conoce el alcance inicial, por lo que se puede planificar su costo, su secuencia lógica de actividades, los recursos necesarios y los riesgos asociados, pero se realizan entregables de diseño al cliente con la finalidad que éste emita sus comentarios y sus nuevas necesidades o requerimientos del producto que va obtener. Dichas etapas de diseño se realizan durante la primera fase constructiva y la segunda fase constructiva.

Los comentarios o solicitudes del cliente e interesados claves son tomadas en cuenta en los diseños de forma que al final el cliente reciba un producto que contenga lo que realmente necesita y una satisfacción asociada para éste y la organización desarrolladora del proyecto.

2.2.7 Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos

La mayoría de las empresas poseen una estrategia empresarial definida por la gobernanza de la misma para el desarrollo de sus proyectos, portafolio de proyectos y programas. EALDE Business School (2020) define la estrategia empresarial como: “un conjunto integrado de elecciones, que posicionan a la empresa en una industria para ganar una rentabilidad superior en el largo plazo”. (párr.2).

La estrategia empresarial es el timón del barco, mediante ella es que la organización va lograr llegar a donde quiere llegar con sus proyectos portafolios y programas. La estrategia empresarial trae consigo la innovación de los procesos en la organización, volviendo los mismos más eficientes y económicos.

A su vez, otra de las ventajas de la estrategia empresarial es su visión del entorno, no enfocarse en la competencia, sino enfocarse en qué se puede desarrollar de forma no tenga una competencia en el mercado o inclusive mejorando el servicio o producto que ya le generaba ganancias a la organización. La estrategia empresarial debe estar siempre enfocada en los objetivos de crecimiento del entorno de negocio de la organización.

La Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos define un proyecto como: “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto o servicio único” (PMI, 2017, p.4). Los proyectos compuestos por muchos procesos que deben funcionar de forma integral para lograr el éxito del mismo.

Los proyectos están enfocados en generar valor, tanto a la organización como un grupo de interesados relevantes. De ahí la importancia de realizar una adecuada gestión de los riesgos, de forma que se pueda optimizar lo más posible el éxito de éstos.

El planteamiento de la guía metodológica para la gestión de los riesgos se basa en los proyectos constructivos de industria médica en Zonas Francas. La finalidad de dicha herramienta es que la organización pueda utilizar la misma para el análisis de sus futuros proyectos realizando siempre un seguimiento y actualización de la misma.

Lledó en su libro *El ABC para un Director de Proyectos Exitoso* define un programa como: “un conjunto de proyectos relacionados que se gestionan en conjunto para alcanzar beneficios que no se podrían obtener si se gestionan por separado”. A su vez menciona que un portafolio de proyectos es son: “distintos programas o proyectos alineado sobre un mismo objetivo estratégico” (2017, p.27).

En la Figura 9 se muestra el contexto de la Dirección de Proyectos

Figura 9

Relación existente entre el plan estratégico, portafolios, programas y proyectos



Nota: Adaptado de *El ABC para un Director de Proyectos Exitoso* (p. 27), por Pablo Lledó, 2017, Pablo Lledó.

Es importante mencionar que los portafolios y los programas son comúnmente manejados por la alta dirección, la cual vela por que ambos se encuentren alineados con la estrategia empresarial de la organización. Se debe aclarar que hay proyectos que no son parte de un portafolio o un programa, a como también existen portafolios que están compuestos por proyectos, pero éstos no forman parte de un programa.

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

En este apartado se desarrolla a fondo la situación actual del tema de la gestión de los riesgos, qué metodologías llevan a cabo las organizaciones en la actualidad para la gestión de los mismos y que mejoras o innovación se puede generar para optimizar dicho proceso de gestión.

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

Los proyectos constructivos al igual que las otras áreas de comercio se ejecutan bajo ambientes complejos y de incertidumbre, compartiendo los riesgos como una característica en común. De ahí la importancia que la gestión de los riesgos se aborde de forma sistemática con la finalidad de evitar consecuencias negativas sobre el proyecto y lograr que éste culmine con éxito.

En la actualidad existen muchas organizaciones que no han dado énfasis en la gestión de los riesgos debido a la falta de conocimiento, falta de capacitación de su personal, falta de presupuesto o inclusive por negligencia. Lo anterior ha originado que sus proyectos generen pérdidas económicas importantes comprometiendo la continuidad de operación de la empresa. Es fundamental que la política de gobernanza de una organización posea dentro de sus procesos la gestión de riesgos.

Las organizaciones tienden a clasificar los riesgos según sus entornos geográficos, políticos, sociales y culturales en donde se desarrollan los proyectos. Es importante que las

empresas posean personal de las zonas en donde se desarrollan los proyectos y que a su vez estén altamente capacitados para que la identificación, planificación y seguimiento de los riesgos sea de forma efectiva y eficiente.

En la Tabla 2 se muestran los riesgos típicos de los proyectos constructivos a nivel mundial.

Tabla 2

Riesgos frecuentes en la construcción, frecuencia y ranking

Riesgo	Veces entre los cinco primeros	Ranking
Errores o falta de definición en el proyecto	7	2
Cambio de impuestos a la propiedad durante el proceso constructivo	3	5
Inflación o cambios de precios súbitos	5	3
Falta o defectos en el departamento de calidad	2	5
Subcontratistas y mano de obra no calificada	2	5
No disponibilidad de materiales y suministros adecuados	2	5
Programación y plazos no acordes con la duración reales del proyecto	5	3
Intervenciones inapropiadas por parte del cliente durante el proceso constructivo	2	5
Retraso en la toma de decisiones durante el proceso constructivo	8	1
Inseguridad jurídica por indefiniciones contractuales o cambios de normativa	4	4

Nota: Adaptado de Gestión de Riesgos en proyectos de ingeniería. El caso del Campus Universitario (p. 8), por Martínez, Moreno y Rubio 2012.

En la organización en donde se va a realizar dicho trabajo no se cuenta con una metodología como tal para la gestión de los riesgos. Se han desarrollado gran cantidad de proyectos inmobiliarios en Zonas Francas (ZF), pero no se ha evidenciado en ninguno de éstos

un proceso de identificación y planificación de al menos los riesgos más comunes presentados en la Tabla 1.

La empresa posee en su departamento técnico personas altamente técnicas, con mucho conocimiento y experiencia, pero al no contar con un procedimiento patentado o al menos una herramienta que permita documentar las lecciones aprendidas de proyectos pasados en cuanto al impacto de los riesgos que acontecieron, favorece que éstos posean una alta probabilidad de ocurrencia en proyectos que actualmente se están ejecutando, comprometiendo el éxito de los mismos.

La oportunidad que posee esta investigación es dejar a la organización una metodología que le permita gestionar los riesgos típicos que pueden acontecer en los proyectos constructivos para la industria médica dentro de las Zonas Francas, optimizando así el éxito de los proyectos y generando satisfacción en los clientes.

Las secuelas de la Pandemia por el COVID han generado que a nivel nacional los proyectos constructivos para la industria médica están enfrentando un reto importante en cuanto a la importación de equipos eléctricos y mecánicos, lo cual afecta las fechas de entrega de los proyectos. Dichos atrasos ocurren ya que muchas de las fábricas aun sufren desabastecimiento de la materia prima para la construcción de dichos equipos.

Unido a lo anterior y la alta demanda de dichos equipos por la gran cantidad de proyectos en construcción para la industria médica ha generado que esto sea un riesgo altamente potencial. Es clave tener una gestión adecuada de este tipo de riesgos ya que comprometen en gran medida la entrega final de un proyecto, lo cual puede afectar gravemente la producción prevista o planificada de un cliente.

A raíz de este tipo de afectaciones, la organización ha tenido que realizar a través de los Gerentes de los Proyectos métodos como el análisis de causa raíz para poder brindar una explicación a los clientes de un posible atraso en la entrega de sus proyectos. Algunos proyectos poseen más importancia debido a los requerimientos de los clientes, lo que ha obligado a la empresa a buscar opciones de equipos por toda parte del mundo.

Otra de las herramientas utilizadas por la empresa han sido las reuniones con los clientes, desarrollando en conjunto una lluvia de ideas o un brainstorming para poder establecer estrategias de respuesta a estos riesgos para que no afecten totalmente la entrega efectiva del proyecto y no se vea afectada la puesta en marcha de su producción.

Durante el desarrollo de las reuniones también se han tenido que efectuar análisis FODA sobre cada decisión tomada para reducir el impacto de estos atrasos con los equipos. Por lo anterior es fundamental contar con una identificación, planificación y seguimiento completo de los riesgos, con la finalidad de poder responder adecuadamente si estos ocurren y mitigar su impacto dentro de este tipo de proyectos.

2.3.2 Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio

En la actualidad se poseen varios métodos para la identificación y análisis de los riesgos en proyectos constructivos, así como las pautas para dar una correcta respuesta y seguimiento a los mismos. A su vez, se cuentan con herramientas tecnológicas o software que facilitan la gestión de los riesgos para las organizaciones. En este apartado se va desarrollar las metodologías de la matriz de probabilidad e impacto, el software @Risk y el análisis de reserva.

2.3.2.1 Metodologías de investigación que se han usado

2.3.2.1.1 Análisis Cualitativo

La Guía de Fundamentos del PMBOK indica que “el análisis cualitativo de los riesgos es el proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características” (PMI, p. 419, 2017). Dicho análisis se realiza de forma subjetiva y es un estudio anterior al análisis cuantitativo. El mismo se desarrolla mediante la construcción de la matriz de probabilidad e impacto.

2.3.2.1.2 Matriz de probabilidad e impacto

La matriz de probabilidad e impacto es una de las herramientas utilizadas para realizar el análisis cualitativo de los riesgos. La Guía de Fundamentos del PMBOK indica que: “Una matriz de probabilidad e impacto es una cuadrícula para vincular la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto en caso que ocurra dicho riesgo” (PMI, 2017, p.425).

El primer paso para poder construir la matriz, es la identificación de los riesgos individuales del proyecto, los cuales son categorizados y agrupados en una estructura de desglose de los riesgos (RBS). Una vez identificados y categorizados los riesgos, se procede a evaluar cada uno de forma individual con su probabilidad de ocurrencia y su impacto. Para esto se pueden tomar referencias como datos históricos, juicio de expertos, entrevistas y análisis de sensibilidad.

La definición del impacto y la probabilidad de los riesgos van a depender de la naturaleza del proyecto o del apetito y umbrales al riesgo que posea la organización y los interesados más importantes del proyecto. Los niveles de probabilidad e impacto van a estar directamente

relacionados con el nivel de análisis que la organización quiera darles a los riesgos. Por lo general se utilizan como mínimo tres niveles y máximo cinco niveles tanto para la probabilidad como para el impacto. En la Tabla 2, se muestra un ejemplo de la definición de probabilidad e impacto

Tabla 3

Definiciones para Probabilidad e Impactos

ESCALA	PROBABILIDAD	+/- IMPACTO SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO		
		TIEMPO	COSTO	CALIDAD
Muy alto	>70%	>6 meses	>\$5M	Impacto muy significativo sobre la funcionalidad general
Alto	51-70%	3-6 meses	\$1M-\$5M	Impacto significativo sobre la funcionalidad general
Mediano	31-50%	1-3 meses	\$501K-\$1M	Algún impacto sobre áreas funcionales clave
Bajo	11-30%	1-4 semanas	\$100K-\$500K	Impacto menor sobre la funcionalidad general
Muy bajo	1-10%	1 semana	<\$100K	Impacto menor sobre las funciones secundarias
Nulo	<1%	Sin cambio	Sin cambio	Ningún cambio en la funcionalidad

Nota: Adecuado de La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (p.407) por PMI, 2017. Definiciones para Probabilidad e Impactos.

Como siguiente paso, se procede con la ubicación de la probabilidad en el eje Y y el impacto en el eje X, así como a definir el tamaño de la matriz. El tamaño de la matriz está directamente relacionado con los niveles establecidos para la probabilidad y los niveles establecidos para el impacto. La probabilidad y el impacto se puede expresar de forma cualitativa (términos descriptivos) o cuantitativa (términos numéricos).

Las matrices de impacto se pueden utilizar como generales o también se pueden agrupar por la afectación de los riesgos sobre los objetivos del proyecto. Es decir, se realizan matrices de probabilidad e impacto para el cronograma, para el alcance, los costos, adquisiciones, recursos y

calidad. Con esto se posee una mayor claridad de cual área es la que posee mayor riesgo y sobre cuál debe ser prioridad planificar las respuestas y establecer los seguimientos y controles adecuados para no poner en riesgo el éxito del proyecto.

En la Figura 10 se puede observar un ejemplo de la matriz de probabilidad e impacto de forma cualitativa y cuantitativa.

Figura 10

Matriz de probabilidad e impacto con esquema de puntuación

		Amenazas					Oportunidades						
		Muy bajo 0,05	Bajo 0,10	Moderado 0,20	Alto 0,40	Muy alto 0,80	Muy alto 0,80	Alto 0,40	Moderado 0,20	Bajo 0,10	Muy bajo 0,05		
Probabilidad	Muy alta 0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05	Muy alta 0,90	
	Alta 0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04	Alta 0,70	
	Mediana 0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03	Mediana 0,50	
	Baja 0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02	Baja 0,30	
	Muy baja 0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	Muy baja 0,10	
		Impacto negativo					Impacto positivo						

Nota: Adecuado de La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (p.408) por Project Management Institute, 2017, PMI. Matriz de probabilidad e impacto.

2.3.2.1.3 Análisis Cuantitativo

La ejecución del análisis cuantitativo no es necesario para todos los proyectos. Dicho método dependerá de la calidad de la información que se posea sobre los riesgos individuales del proyecto y del grado de incertidumbre de los mismos. El PMI indica que: “El análisis cuantitativo de los riesgos utiliza la información sobre los riesgos individuales del proyecto que

ya han sido evaluados cualitativamente y que presentan un potencial significativo para afectar los objetivos del proyecto (PMI, 2017, p.429).

Monje Álvarez en su artículo ¿Qué es y cómo hacer un análisis cuantitativo? Establece que el análisis cuantitativo se diferencia del análisis cualitativo en que sus valores se expresan con números, se utilizan análisis estadísticos, encuestas entrevistas, ciencias de datos y que por lo general se suelen graficar a través de diagramas integrales o diferenciales. Para el desarrollo de dichos análisis por lo general se utilizan herramientas tecnológicas.

2.3.2.1.4 Software @Risk

Para el análisis de los riesgos de forma cuantitativa se cuenta con herramientas tecnológicas como lo es el software @Risk. Dicho software permite ver todos los resultados posibles de una situación a través de una simulación, indicando la probabilidad de que ocurran, de modo que facilita saber que riesgos son los más propensos a ocurrir y sobre cuáles se debe planificar una estrategia de respuesta con la finalidad que no afecten el éxito del proyecto.

Dicha herramienta tecnológica puede funcionar como complemento para Microsoft Excel. El @Risk utiliza una técnica denominada simulación Monte Carlo para mostrar todos los resultados posibles. La realización de un análisis en @Risk consta de tres simples pasos:

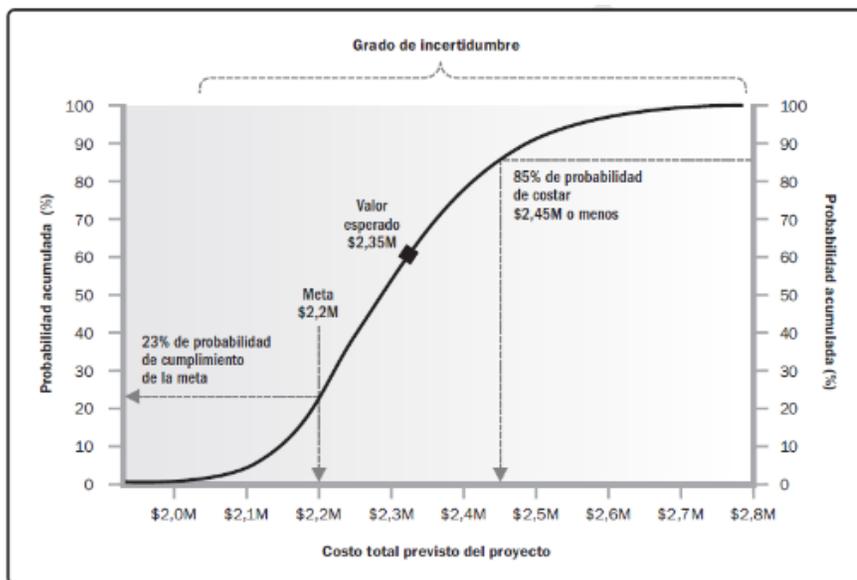
- 1. Definir la incertidumbre:** Se inicia por remplazar los valores inciertos de su hoja de cálculo por distribuciones de probabilidad de @Risk. Estas funciones de @RISK simplemente representan una serie de posibles valores que podrían aparecer en una celda, en lugar de limitarse a un solo valor.
- 2. Seleccionar los objetivos:** Se procede a seleccionar los resultados o salidas, es decir las celdas de los "totales" cuyos valores más interesan.

3. **Simulación:** Una vez seleccionados las celdas de interés se procede a realizar la simulación, la cual consiste en que el @Risk calculará de nuevo el modelo de la hoja de cálculo cientos o miles de veces. En cada simulación, @Risk toma muestras de valores aleatorios de las funciones y los pone en el modelo y registra los resultados obtenidos. El resultado es una visión de una amplia gama de posibles resultados, incluyendo la probabilidad de que se produzcan.

La ventaja de la simulación Monte Carlo es la imagen que genera de los posibles resultados. Simplemente haciendo una simulación, @RISK hace que el modelo de la hoja de cálculo pase de representar un solo resultado a representar miles de resultados posibles. En la Figura 11 se muestra un ejemplo de la simulación Monte Carlo mediante una curva S.

Figura 11

Ejemplo de análisis Monte Carlo mediante una curva S sobre el riesgo de los costos



Nota: Adecuado de La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (p.433) por PMI, 2017, PMI. Simulación, Análisis de datos.

2.3.2.1.5 Análisis de reservas

El análisis de reservas consiste en la provisión de fondos acordada durante la planificación para la dirección del proyecto, la cual posee la finalidad de mitigar los riesgos que puedan surgir en el cronograma y los costos. Las reservas se pueden dividir en dos categorías, las reservas de gestión y las reservas de contingencia.

La Guía para la Dirección de Proyectos define las reservas de contingencias como: “la parte del presupuesto destinada a cubrir los riesgos conocidos – desconocidos susceptibles a afectar al proyecto”. (PMI, 2017, p.245). Es decir, este tipo de reservas se aplican cuando se conoce el riesgo de una actividad del proyecto, pero se desconoce el costo que éste puede tener. Por lo general las reservas para contingencias se aplican dentro de la línea base del costo y pueden ser calculadas como un porcentaje del costo global del proyecto o mediante análisis cuantitativos.

A su vez, La Guía para la Dirección de Proyectos define las reservas de gestión como: “cantidades específicas del presupuesto que se retienen por razones de control de gestión y que se reservan para cubrir un trabajo no previsto dentro del alcance del proyecto” (PMI, 2017, p. 252).

Las reservas de gestión son aplicadas por lo general aquellos riesgos que son desconocidos – desconocidos, es decir, no se tiene certeza de que pueda ocurrir el riesgo, ni el costo que pueda representar el mismo. Las reservas también pueden ser conceptualizadas dentro del cronograma, es decir aquellas actividades que se saben que poseen un riesgo, pero el tiempo que éste puede impactar es desconocido.

Existen por su parte actividades críticas y complejas que también pueden contener riesgos, pero no se saben con exactitud cuáles y qué tiempo podrá afectar éste el desarrollo de la

actividad. En conclusión, el análisis de reserva es un método comúnmente aplicado por los gerentes de proyecto dentro de la fase de planificación. El análisis de reserva es un método iterativo durante la ejecución del proyecto

La finalidad de las reservas tanto de gestión como de contingencia es que no deban ser utilizadas y que los riesgos puedan ser identificados mediante otros métodos.

2.3.2.2 Conclusiones y recomendaciones obtenidas

2.3.2.2.1 Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo es un estudio que se realiza de forma subjetiva, siendo ésta una de sus principales desventajas. Se requiere que la persona que realiza el análisis posea un conocimiento extenso del proyecto y de los riesgos que éste posee. A su vez, es un método de análisis que no brinda datos numéricos ni financieros. Las principales ventajas de dicho método es que brinda una herramienta para tomar decisiones en momentos breves y que permite identificar los riesgos que poseen mayor nivel de urgencia o impacto dentro del proyecto.

2.3.2.2.2 Matriz de probabilidad e impacto

La matriz de probabilidad e impacto es una herramienta que ayuda a simplificar la representación de los distintos niveles de riesgos y a su vez reduce la necesidad de realizar análisis cuantitativos, los cuales requieren de mucho tiempo y de personal altamente calificado. Mediante la misma los Gerentes de los Proyectos pueden fácilmente determinar el tamaño de los riesgos y permitir acciones de impedimento o control.

Una de las ventajas de la matriz de probabilidad e impacto es que se puede representar gráficamente, lo que permite que los miembros del equipo del proyecto puedan visualizar cuales son los riesgos más relevantes y sobre cuales ellos son los responsables de darles seguimiento y

control, con la finalidad de mitigar que dichos riesgos sucedan y puedan afectar el éxito del proyecto.

Dentro de las recomendaciones para la elaboración de una correcta matriz de riesgos es la adecuada identificación de los riesgos, los cuales deben ordenarse y clasificarse mediante una RBS. Para la correcta identificación de los riesgos se sugiere que haya entrevistas a los profesionales expertos en este tipo de proyectos con la finalidad de abordar la mayor cantidad de riesgos posibles.

Es importante mencionar que la definición de la probabilidad y el impacto estar directamente relacionados a la capacidad de asumir el riesgo por parte de la organización o al apetito del riesgo que quieran tener los interesados claves del proyecto. Se recomienda que todos aquellos riesgos que posean una probabilidad de ocurrencia mayor o igual al 50% deban tener planes de acción o mitigación.

La finalidad de la matriz de riesgos es además de evitar problemas por el acontecimiento de riesgos negativos, crear oportunidades que permitan prepararse para riesgos que definitivamente no se pueden evitar, pero si se pueda mitigar su impacto en los resultados del proyecto o la organización. Para los Gerentes de Proyectos una visión amplia del panorama les permite tomar decisiones más seguras y eficientes.

La importancia de implementar el uso de dicha matriz en la organización es que se estará priorizando el uso de prácticas saludables creando ventaja competitiva ya que mediante un análisis adecuado de los riesgos los procesos pueden llegar a ser más eficientes y con ellos aumentar la productividad. Esto puede llevar a grandes beneficios a la organización y a la satisfacción de sus clientes.

2.3.2.2.3 Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo es un proceso fundamental para analizar los riesgos que poseen un nivel de urgencia elevado con alto potencial de afectación a los objetivos del proyecto. Las ventajas de dicho estudio es que brindan resultados numéricos y además confiables. Le permiten al gerente del proyecto y a su equipo tener una mayor claridad a la hora de la planificación de las respuestas y del monitoreo a dichos riesgos. Por otra parte, le permite a la organización la reevaluación de su apetito al riesgo, ya que sus gráficos brindan datos estadísticos que permiten la toma de decisiones de una manera más clara, eficiente y eficaz.

2.3.2.2.4 Estrategias de respuesta

Las estrategias de respuesta forman parte del proceso de planificar los riesgos. Dichas estrategias son las salidas o los resultados que se obtienen de realizar un análisis cualitativo o un análisis cuantitativo. Dependiendo del nivel de apetito al riesgo de la organización, del proyecto y del nivel de urgencia o de impacto de cada riesgo analizado, así se plantean las estrategias de respuesta. El PMI establece los siguientes tipos de respuestas a los riesgos negativos o amenazas.

- Escalar el riesgo: Este tipo de estrategia se utiliza cuando la propuesta de respuesta al riesgo excede la autoridad del equipo del proyecto y del gerente del proyecto. Es decir, se trata a niveles más altos en la organización.
- Evitar: Este tipo de estrategia se centra en mitigar al 100% el suceso del riesgo. Se utilizan generalmente para tratar los riesgos con altos niveles de urgencia. En esta respuesta el equipo del proyecto o el responsable asignado se centra en la eliminación de la causa del riesgo.
- Transferir: En este plan de acción, el equipo del proyecto o el gerente del proyecto traspassa el riesgo a una organización o miembro fuera de su equipo. Por lo general

este tipo de estrategias se fundamentan en el pago de pólizas o seguros, que, en caso de suceder el riesgo, éste se encuentre cubierto.

- Mitigar: La mitigación es un plan de respuesta que el equipo del proyecto o el gerente del proyecto emplea con la finalidad de reducir la probabilidad de que el riesgo ocurra. Por lo general se centran en las revisiones de los procesos y creando procedimientos menos complejos.
- Aceptar: Este tipo de respuesta se fundamenta en aceptar el suceso del riesgo. Por lo general se emplea para los riesgos con bajo nivel de urgencia o para los cuales no fueron identificados. Las contingencias son un tipo de respuesta de aceptación

Las estrategias de respuesta para las oportunidades o los riesgos positivos que establece el PMI son los siguientes:

- Escalar: Este tipo de estrategia se utiliza cuando la oportunidad excede la autoridad del equipo del proyecto y del gerente del proyecto. Es decir, se trata a niveles más altos en la organización.
- Explotar: Este tipo de estrategia se centra en aprovechar al 100% el suceso de cada oportunidad. Por lo general dicha respuesta se centra en la asignación de recurso talentoso para finalizar el proyecto de una forma temprana y ahorrar en costos indirectos.
- Compartir: En este plan de acción, el equipo del proyecto o el gerente del proyecto traspasa parte de la oportunidad o beneficio a una organización o miembro fuera de su equipo.
- Mejorar: Mejorar es un plan de respuesta que el equipo del proyecto o el gerente del proyecto emplea con la finalidad de aumentar la probabilidad de que la

oportunidad ocurra. Por lo general se centran en la asignación de recursos para terminar más rápida una actividad.

- Aceptar: Este tipo de respuesta se fundamenta en aceptar la oportunidad. Es decir, no se toman acciones para mejorarla o aumentar su probabilidad de suceso. La conducta en dicha estrategia de respuesta puede ser pasiva o activa.

2.3.2.2.5 Software @Risk

Como se mencionó anteriormente @Risk es un software que realiza un análisis de riesgos utilizando la simulación para mostrar múltiples resultados posibles en un modelo de una hoja de cálculo, indicando a su vez la probabilidad que hay que estos riesgos ocurran. La utilización de dicha herramienta tecnológica posee muchas ventajas, entre los cuales se pueden mencionar una reducción en los costos del proyecto, una mejor asignación de recursos y un incremento en la productividad debido al no suceso de riesgos negativos.

A su vez, presenta muchos beneficios a las organizaciones facilita el logro de los objetivos empresariales por medio de una generación de satisfacción a los clientes y la mitigación de eventos inesperados o no planificados que pongan en riesgo el presupuesto del proyecto y las finanzas de la compañía. Esta herramienta se puede utilizar para muchos fines que van desde lo financiero hasta lo científico.

Dicho software se recomienda cuando los proyectos se van a desarrollar en entornos de mucha incertidumbre y complejidad y las inversiones del proyecto son muy altas, generando un riesgo muy elevado para la organización. Dentro de las desventajas que posee el @Risk es que es una herramienta costosa y que para su utilización e interpretación de los datos que brinda se requiere de personal altamente capacitado.

Las organizaciones también pueden utilizar el @Risk para analizar los cronogramas, ya que se puede añadir al Microsoft Project. También pueden obtener informes Six Sigma para la evaluación de la calidad. Es un programa muy completo que presenta muchos beneficios y funciones para la gestión adecuada de los proyectos.

La utilización de dicho programa va permitir que la organización conozca la importancia de la tecnología enfocada en la gestión de los proyectos. Dicha herramienta va permitir el incremento en la productividad y eficiencia de sus procesos. Un análisis detallado de los riesgos va permitir ventajas sobre los competidores en el mercado, así como una mayor confiabilidad de los clientes. La utilización de dicho software a su vez permitirá obtener mejores análisis para la determinación de los análisis de reserva.

2.3.2.2.6 Análisis de reservas

El análisis de las reservas posee dentro de sus ventajas que permiten una identificación temprana de posibles desafíos tanto en el costo como en el cronograma del proyecto, lo anterior permite que los Gerentes de los Proyectos puedan estar preparados ante el suceso de un riesgo potencial que impacte negativamente el proyecto.

Otro de los beneficios que posee este análisis es que da una mayor flexibilidad y adaptabilidad a la gestión del proyecto, es decir se tiene un margen de acción en tiempo y en costo que permite al Gerente del Proyecto y a su equipo tener tiempo y presupuesto para afrontar el riesgo de la mejor manera posible. Esto permite hacer un uso menor del presupuesto o reducir la holgura en el cronograma debido al suceso de un riesgo negativo.

Los análisis de reserva poseen a su vez ciertas desventajas o cuidados, ya que pueden llegar a ser procesos complejos que ameriten la participación de personal altamente capacitado en la gestión de proyectos, es decir no cualquier miembro del equipo es capaz de realizar un

adecuado análisis de reserva. Por su parte, desarrollar un análisis de reserva implica un costo para el proyecto, el cual debe ser contemplado durante la planificación del proyecto.

Es importante que el análisis de reservas de contingencia sea realizado de forma técnica y profesional, fundamentado en datos históricos de proyectos similares, utilizando las lecciones aprendidas, ya que un inadecuado análisis de contingencia en el costo puede representar que el costo por afrontar el riesgo sea mayor, generando así pérdidas económicas al proyecto y a la organización.

Un punto relevante es que las reservas tanto las de contingencia como las de gestión no deben ser utilizadas libremente durante la ejecución del proyecto, más bien todo lo contrario, deben ser cuidadas al máximo. El Gerente del Proyecto y su equipo de proyecto deben tratar de gestionar los riesgos sin mayores impactos en los costos del proyecto. Los riesgos deben ser los que se identificaron en la RBS durante el proceso de planificación del proyecto.

Ante la problemática mundial con la llegada de los equipos eléctricos y mecánicos necesarios para la puesta en marcha de los proyectos que se desarrollan para la industria médica es fundamental analizar adecuadamente las reservas en el cronograma y en los costos del proyecto. La utilización de la tecnología que permita establecer una gestión eficiente ayudará a que la definición de los montos y tiempos para las reservas sean lo más exacto posible.

Será indispensable analizar los riesgos del proyecto tomando en consideración la situación actual del mercado y poder desarrollar una planificación y una estrategia de seguimiento integral para los riesgos, evitando así afecten el éxito de dichos proyectos.

2.3.3 Otra teoría relacionada con el tema en estudio

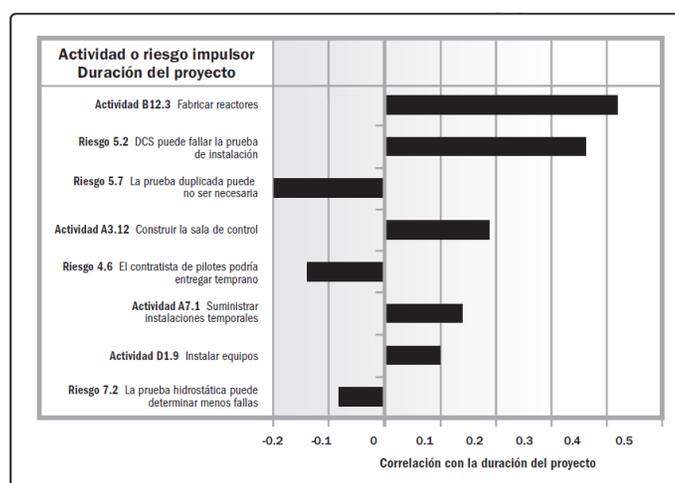
2.3.3.1 Análisis de sensibilidad

Otra método o teoría que ayudan a determinar los riesgos individuales de un proyecto es la simulación. La Guía para La Dirección de Proyectos define la simulación de la siguiente forma: “el análisis de sensibilidad ayuda a determinar que riesgos individuales del proyecto u otras fuentes de incertidumbre tienen impacto con mayor potencial sobre los resultados del proyecto”. (PMI, 2017, p.434).

El análisis de sensibilidad es una forma cuantitativa de analizar los riesgos de un proyecto. Este estudio se realiza por lo general sobre las actividades que poseen mayor variabilidad, riesgos individuales del proyecto o fuentes que generen incertidumbre. En la Figura 12 se muestra un diagrama en forma de tornado el cual refleja un análisis de sensibilidad. Los elementos se ordenen en forma descendente.

Figura 12

Diagrama de análisis de sensibilidad en forma de tornado



Nota: Adecuado de La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (p.434) por PMI, 2017, Análisis de datos, Sensibilidad.

Los beneficios que posee este tipo de análisis para las organizaciones es que además de identificar áreas potenciales de riesgo e incertidumbre, permite a las empresas comprender los impulsores clave de sus modelos e identificar los insumos más críticos que tienen el impacto más significativo en el resultado. También ayuda a las empresas a evaluar la solidez y precisión de sus modelos y a identificar áreas potenciales de mejora.

A su vez, el método de la simulación posee limitaciones, la primera de éstas es que supone que todas las entradas son independientes entre sí, lo cual puede que no sea la realidad del objeto de análisis, por otra parte, no considera las posibles interacciones entre diferentes variables, lo que puede limitar su efectividad en modelos complejos.

La importancia de la utilización de este método radica en que mediante el mismo se logran identificar las áreas débiles y las áreas fuertes que posee un proyecto. Esto permite a la organización y al director del proyecto asignar los recursos necesarios a las áreas débiles, evitando con esto que pueda ocurrir un riesgo negativo y ponga en peligro el éxito del proyecto. A la vez es permite una ventaja en el presupuesto del proyecto, ya que elimina recursos innecesarios en las áreas fuertes y los asigna en las áreas débiles del proyecto.

En fin, es una herramienta que le permite a la organización saber si un proyecto va ser exitoso o está propenso al fracaso. Es importante que la empresa conozca todo este tipo de metodologías y las pueda poner en marcha, principalmente porque también ayuda a los gerentes de los proyectos a tomar decisiones más confiables y eficientes.

2.3.3.2 VUCA – PRIME

Trujillo define el término VUCA como: “un acrónimo que recientemente ha sido introducido en el vocabulario empresarial. Los componentes a los que hace referencia –

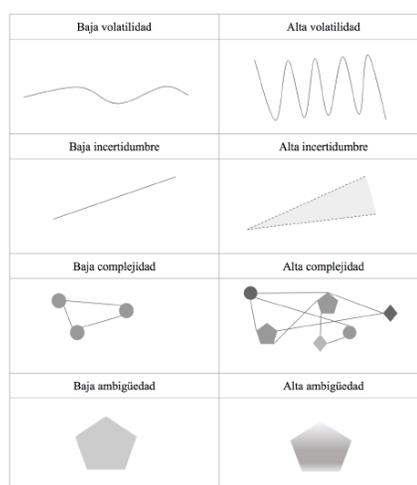
volatility, uncertainty, complexity y ambiguity – son palabras que han sido utilizadas para describir un entorno que desafía cada vez más el diagnóstico seguro y que confunde a los ejecutivos” (2020, p.10).

La volatilidad se genera cuando el origen, la rapidez y el tamaño del cambio son impredecibles trayendo consigo riesgos inesperados en cualquier objetivo del proyecto. La incertidumbre por lo general se origina cuando se posee poco o nulo conocimiento de algo, lo que hace bastante complicado determinar los pasos a seguir a futuro.

A su vez, la complejidad surge cuando las relaciones entre las variables son tan altas que se puede esperar cualquier resultado o reacciones muy distintas a lo que se conoce o se maneja. La ambigüedad se origina cuando no se tienen claras las características o requerimientos y esto genera que dicha situación pueda ser interpretada de muchas maneras. En la Figura 13 se muestran las cuatro dimensiones del VUCA.

Figura 13

Las cuatro dimensiones del VUCA



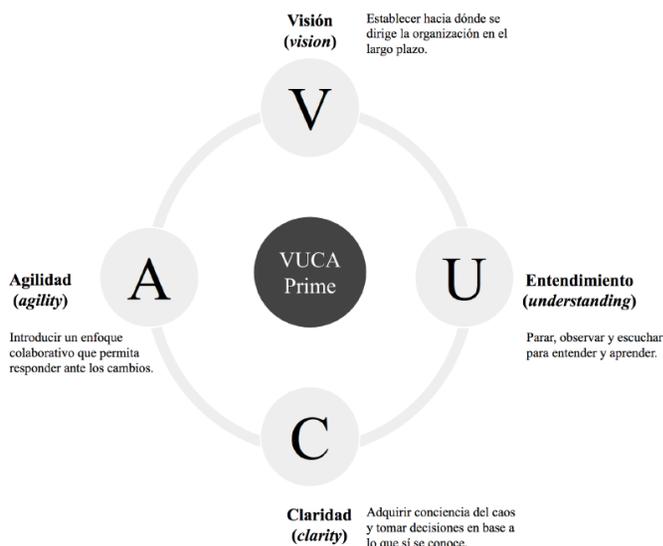
Nota: Adecuado de La agilidad empresarial en un entorno VUCA: la situación de las empresas españolas. (p.10).

Cada una de las aristas de VUCA tiene una forma en la que se entiende y se gestiona el riesgo, permitiendo que se pueda realizar una identificación de los riesgos alrededor de estas cuatro dimensiones. VUCA es útil para identificar los riesgos, pero no es una metodología que ayude a establecer las estrategias de respuesta y seguimiento a los riesgos identificados en cada una de sus perspectivas.

El método VUCA – PRIME establecido por Bob Johansen en el año 2007 y explicado en su libro *Get There Early: Sensing the Future to Compete in the Present* el “VUCA Prime”, establece una guía a las organizaciones y a los equipos de proyectos para lidiar con ambientes complejos y con alta incertidumbre. La guía se fundamenta en que para cada perspectiva del VUCA se establece una respuesta. En la Figura 14 se muestra de forma gráfica la respuesta inmediata a la volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad.

Figura 14

Metodología VUCA – PRIME



Nota: Adecuado de *La agilidad empresarial en un entorno VUCA: la situación de las empresas españolas*. (p.10).

Dicho método es desarrollado como medida estratégica para abordar los riesgos, ya que la visión se eleva por encima de la volatilidad, asegurando de esta forma un enfoque implacable en los objetivos del proyecto, lo que a su vez asegura que las respuestas ante el riesgo mantengan activo el proyecto o el negocio según lo previsto.

El entendimiento de la organización, el Gerente del Proyecto y los miembros del equipo sobre la incertidumbre va a generar que puedan comprender lo que está sucediendo, ayudando así a que vean con claridad el entorno, lo que generará que la incertidumbre se reduzca y el equipo del proyecto se pueda mover hacia adelante con confianza.

La claridad ante la complejidad permitirá a la organización, Gerente de Proyecto y miembros del equipo del proyecto eliminar detalles innecesarios y confusos, centrándose en lugar de eso en los elementos centrales de la situación ayudando así a tomar decisiones más claras y eficientes.

Por último, se plantea la agilidad, la cual mitiga la ambigüedad, ya que va a permitir a los involucrados del proyecto moverse con libertad y la flexibilidad, respondiendo así rápidamente a las circunstancias cambiantes. El Gerente de Proyecto debe estar abierto a otras opciones y preparar un rango de respuestas potenciales. Cuando se genera una situación desconocida y la ambigüedad se vuelve certeza, permitirá guiar al equipo del proyecto para solventar de la mejor manera la situación.

2.3.3.3 Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

Según Ortiz, establece que el AMFE es: “una herramienta importante de análisis, la cual puede ser aplicada para mejorar la administración de los riesgos, ya que con este se mitiga el riesgo durante la fase de diseño”. (2018, p.42). El AMFE también se define como un conjunto de

directrices, un método y una forma de identificar problemas potenciales que se pueden producir en los procesos.

Lo más importante de esta metodología es que se puede aplicar a los procesos, productos o servicios y el efecto en caso de que ocurra un riesgo el efecto que éste puede tener sobre los clientes. Esta técnica es una herramienta preventiva y puede ser desarrollada como un análisis cualitativo de los riesgos.

Una de las ventajas de esta metodología es que además de ser una herramienta preventiva funciona como un instrumento corrector, ya que al identificar alguna anomalía solicita la corrección de esta. La principal función de este análisis es proteger al cliente en cuanto a sus intereses y requisitos. Los principales componentes de esta metodología con los siguientes:

- *Modo potencial de falla:* Define lo que podría salir mal del proceso
- *Efecto:* El daño que causaría el modo potencial de falla a los interesados clave
- *Severidad:* Evalúa en una escala del 1 al 10 qué tanto significa el daño causado al cliente. Donde 1 significa un daño poco severo y un 10 significa un daño severo.
- *Causas potenciales:* Para este campo el AMFE se apoya en los análisis de causa y efecto o diagramas de Pareto.
- *Ocurrencia:* Es la frecuencia con que las causas potenciales puedan ocurrir. Al igual que la severidad la escala se evalúa del 1 al 10, donde uno es poca probabilidad y 10 es una máxima probabilidad que ocurra.
- *Control:* Con que herramientas cuenta la organización o el director de proyectos para evitar o detectar las causas o los modos de falla antes de que ocurran.

- Detección: Evalúa la efectividad de los controles para detectar las causas y de ese modo evitar la falla. Se evalúa en una escala del 1 al 10, donde el 1 es una alta efectividad en la detección del riesgo y un 10, una muy baja efectividad en la detección del riesgo.

El análisis AMFE busca encontrar el índice prioritario del riesgo (IPR). El IPR se obtiene multiplicando la severidad por la ocurrencia y por la detección. Luego de obtener el valor del IPR se procede a ordenar los mismos de mayor a menor. Un IPR con un valor pequeño indica que los procesos, los productos o los servicios poseen un bajo riesgo a nivel integral, un IPR alto indica que los procesos, servicios o productos poseen un alto riesgo. A los riesgos prioritarios se les procede a evaluar cuantitativamente.

3 Marco metodológico

Según Balestrini (2006) un marco metodológico se define como: “el conjunto de procedimientos lógicos, tecno operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados”. (p.125).

Un proyecto cuenta con muchos procedimientos lógicos, los cuales deben ser integrados para que funcionen de forma sistemática procurando siempre garantizar el éxito de un proyecto. El reconocimiento de todos los factores internos y externos que pueden afectar a un proyecto deben ser tomados en cuenta durante todas las etapas del ciclo de vida del mismo.

Por lo anterior, al desarrollar este marco metodológico del presente PFG, se analizaron todas las áreas de conocimientos y los procesos de gestión que debe tener un proyecto para su adecuada ejecución. A su vez, se describieron metodologías para la correcta gestión de los riesgos, dentro de las cuales se involucró el uso de herramientas tecnológicas. Todo esto hace que el PFG tenga un sustento y una validez de investigación, ya que poder implementar una herramienta para la adecuada gestión de los riesgos dentro de la compañía va a representar un gran valor.

3.1 Fuentes de información

Maranto en su exposición define una fuente de información como: “todo aquello que nos proporciona datos para reconstruir hechos y las bases del conocimiento. Las fuentes de información son un instrumento para el conocimiento, la búsqueda y el acceso a la información” (2015, p. 2).

La búsqueda de distintas fuentes de información y la investigación de diferentes métodos para poder desarrollar el tema objeto de este PFG, generó una gran cantidad de ideas y creación de valor, ya que mediante éstas se podrá desarrollar con más conocimiento la propuesta de la metodología para la gestión de los riesgos.

Las fuentes de información brindan el conocimiento del origen de la información de donde se extraen los datos. A su vez, las fuentes de información se pueden categorizar como primarias o secundarias.

3.1.1 Fuentes primarias

A su vez, Maranto define las fuentes de información primarias como: “aquellas que contienen información original, es decir son de primera mano, son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones. Contienen información directa antes de ser interpretada, o evaluado por otra persona. (Maranto, 2015, p.2).

Por otra parte, Ruiz menciona lo siguiente acerca de las fuentes primarias: “Contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa”. (2008, p.2).

Las conversaciones con los gerentes de los proyectos que se ejecutan actualmente dentro de la Zona Franca permitieron entender la importancia de contar con una metodología para la correcta gestión de los riesgos. A su vez, los datos se refuerzan con las experiencias documentadas en proyectos que ya se han ejecutado. Identificar las teorías que permiten analizar los riesgos han creado un conocimiento importante para el desarrollo de este PFG.

En resumen, las fuentes primarias más utilizadas para este PFG fueron:

- Entrevistas con gerentes de proyectos
- Datos de proyectos en ejecución dentro de la Zona Franca
- Simulación (Análisis cuantitativo)

3.1.2 Fuentes secundarias

Maranto define las fuentes de información secundarias como: “fuentes que ya han procesado información de una fuente primaria. El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria” (Maranto, 2015, p.2).

Ruiz también menciona que las fuentes secundarias: “contienen información primaria, sintetizada y reorganizada. Están espacialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos”. (2008, p.2). Para el desarrollo del PFG se utilizaron libros con contenido sobre la administración de proyectos, la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos, softwares para el análisis de los riesgos y metodologías encontrados en los sitios web.

Las fuentes secundarias permitieron analizar en detalle los procesos para la gestión de los riesgos, la importancia de un adecuado análisis de reserva y sus diferencias. También se pudo identificar la importancia de utilizar herramientas tecnológicas que permitan conocer con exactitud las probabilidades de que un evento ocurra y con esto poder tomar decisiones más confiables y eficientes.

- PMBOK (Análisis cualitativo de los riesgos y análisis de reservas)
- Guía del PMBOK® (6ta edición)
- Guía del PMBOK® (7ma edición)

- Tesis de temas afines al objeto de este PFG
- Libros y artículos relacionados a la administración de proyectos
- Softwares para análisis de riesgos

El resumen de las fuentes de información que se utilizaron en este proyecto se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4

Fuentes de Información Utilizadas

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
1. Realizar una revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización en la gestión de riesgos para identificar puntos de mejora a través de las lecciones aprendidas	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas • Base de datos de la organización • Juicio de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> • Libros sobre administración de proyectos • Revistas e informes del sector inmobiliario en Zonas Francas • Evaluación de clientes a la organización
2. Proponer los requerimientos y los componentes del proceso de Planificar la Gestión de Riesgos para establecer la base de la guía metodológica	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas • Reuniones • Procedimientos internos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía del PMBOK (6ta edición) • Guía del PMBOK (7ma edición) • Artículos de internet

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
3. Desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos para posteriormente realizar el análisis cualitativo y cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas • Juicio de expertos • Base de datos de proyectos anteriores en Zonas Francas • Procesos internos 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía del PMBOK (6ta edición) • Guía del PMBOK (7ma edición) • Artículos de internet
4. Utilizar un software tecnológico especializado en la gestión de los riesgos con la finalidad de analizar cuantitativamente los riesgos identificados con altos niveles de urgencia	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Reuniones • Software Risky Project 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía del PMBOK (6ta edición) • Guía del PMBOK (7ma edición) • Artículos de internet • Capacitaciones • Tutoriales Youtube
5. Implementar el análisis cualitativo en los riesgos identificados para determinar su impacto sobre los objetivos del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas • Reuniones • Juicio de expertos • Base de datos de proyectos anteriores de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía del PMBOK (6ta edición) • Guía del PMBOK (7ma edición) • Informes y artículos en la web
6. Implementar los análisis de reservas de contingencias y de gestión para incorporar sus resultados dentro del proceso de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos en construcción.	<ul style="list-style-type: none"> • Cronogramas de proyectos anteriores • Procedimientos internos para los presupuestos • Reuniones • Juicio de expertos • Entrevistas 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía del PMBOK (6ta edición) • Guía del PMBOK (7ma edición) • Informes y artículos en la web • Repositorio de base de datos de UCI

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
7. Implementar el procedimiento de ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados para que la organización los incorpore dentro de su sistema de gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Listas de verificación • Reuniones • Juicio de expertos • Base de datos de proyectos anteriores de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía del PMBOK (6ta edición) • Guía del PMBOK (7ma edición) • Tesis publicadas sobre objeto en estudio
8. Definir cómo realizar el seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados para evitar su acontecimiento o mitigar su impacto en el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas • Juicio de expertos • Reuniones • Listas de verificación 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía del PMBOK (6ta edición) • Libro sobre administración de proyectos • Artículos en la web.
9. Elaborar la estrategia de la implementación de la guía metodológica para mejorar el proceso de gestión de riesgos de la organización	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Reuniones • Procedimientos internos • Listas de verificación 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía del PMBOK (6ta edición) • Libro sobre administración de proyectos • Tesis publicadas sobre el objeto en estudio

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

3.2 Métodos de Investigación

Para desarrollar un proyecto o realizar una investigación es necesario preliminarmente escoger el método de investigación que se va a utilizar para resolver el problema o dar por hecho una teoría. Existen diversos tipos de métodos de investigación, cada uno ha de elegirse dependiendo del objeto en estudio. Estos métodos se categorizan como cuantitativos, cualitativos

o mixtos. Cada método posee un grupo de herramientas y técnicas que permiten obtener datos de manera confiable y analizable. (Maite, 2021).

Para la ejecución de este PFG se utilizaron los métodos de investigación analítico – sintético, análisis de casos y bibliográfico – documental. Cada uno de estos se empleó para el desarrollo de los objetivos planteados.

3.2.1 Método Analítico – Sintético

Este método son dos procesos inversos que funcionan como una misma unidad, el análisis y la síntesis. Primeramente, el análisis, el cual se define como es un proceso lógico, en el cual una persona realiza una descomposición mental de un todo en sus partes y cualidades, en sus múltiples relaciones, propiedades y componentes. En resumen, el análisis es un proceso que posibilita estudiar el comportamiento de cada parte de un procedimiento o teoría.

Por su parte la síntesis, es conocida como lo contrario al análisis, ya que el análisis divide para entender cada parte de un proceso, mientras que la síntesis establece mentalmente la unión o combinación de las partes analizadas con la finalidad de identificar las relaciones y características entre los elementos de la realidad.

Jiménez y Jacinto indican que: “El análisis y la síntesis funcionan como una unidad dialéctica u de ahí que al método se le denomine analítico – sintético. El análisis se produce mediante la síntesis de las propiedades y características de cada parte del todo, mientras que la síntesis se realiza sobre la base de los resultados del análisis”. (2017, p.1).

Mediante el análisis se puede entender y desarrollar cada aspecto que se debe llevar a cabo para una correcta gestión de los riesgos. Los procedimientos que debe tener cada etapa y las distintas tareas que se deben ejecutar dentro de las mismas.

3.2.2 Método Análisis del Caso

El análisis de casos es una herramienta para explorar preguntas de investigación complejas contextuales. El enfoque de dicho método se orienta hacia la creación de guías prácticas y accesibles para llevar a cabo estudios de casos que sean eficientes y efectivos en el campo de la investigación cualitativa.

El análisis de casos desarrolla un estudio estructurado de uno o varios casos individuales, con la finalidad de entender un fenómeno específico. Cada análisis de caso puede ser una persona, un grupo, una organización, o cualquier entidad que sea relevante para la investigación. El proceso de análisis de casos conlleva recopilar datos detallados sobre cada caso, examinar patrones y buscar conexiones y tendencias (Thomas, 2011).

Con respecto al PFG este método fue utilizado para realizar las entrevistas a los gerentes de proyectos de la organización, así como para estudiar los datos históricos de los proyectos desarrollados por la empresa en la Zonas Francas. A su vez, este análisis permitió entender la importancia que es la gestión de riesgos para este tipo de proyectos, tomando en cuenta que actualmente la organización no posee una metodología general para este tipo de gestión.

3.2.3 Método Bibliográfico – Documental

Carbajal define en su artículo lo siguiente: “la investigación documental o bibliográfica es aquella que procura obtener, seleccionar, compilar, organizar, interpretar y analizar información sobre un objeto de estudio a partir de fuentes documentales, tales como libros, documentos de archivo, registros audiovisuales, entre otros.” (2020, p.7).

Para el desarrollo de este PFG se conocieron los procedimientos establecidos en las distintas guías de la administración de proyectos en la gestión de los riesgos de los proyectos.

Tabla 5

Métodos de Investigación Utilizados

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método Análisis del Caso	Método Bibliográfico – Documental
1. Realizar una revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización en la gestión de riesgos para identificar puntos de mejora a través de las lecciones aprendidas	Análisis del proceso actual realizado por la organización, así como el análisis de cada lección aprendida para luego tratarlas de una forma integral	Revisión de experiencias reales y análisis de la gestión de riesgos efectuado por la organización.	Revisión de la documentación que generaron las entrevistas y búsqueda de plantillas para llevarlas a cabo.
2. Proponer los requerimientos y los componentes del proceso Planificar la Gestión de Riesgos para establecer la base de la guía metodológica	Análisis de cada uno de los requerimientos y los componentes necesarios para la planificación de los riesgos para luego sintetizarlos en un proceso integral.	Extracción de las buenas prácticas establecidas en teorías o artículos web sobre la planificación en el proceso de la gestión de riesgos	Revisión de la información investigada para adecuarla a la información recopilada en las entrevistas y así proponer los requerimientos y componentes de la planificación
3. Desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos para posteriormente realizar el análisis cualitativo y cuantitativo	Análisis de la información recopilada en las entrevistas para plantear posteriormente la integración y categorización de la misma en tablas e informes	Identificación de buenas prácticas para la identificación de riesgos de acuerdo con los casos investigados y análisis de las causas en proyectos similares	Revisión de referencias bibliográficas sobre cómo realizar una correcta identificación de los riesgos en proyectos constructivos en la industria médica
4. Utilizar un software tecnológico especializado en la gestión de los riesgos para analizar cuantitativamente los riesgos identificados con altos niveles de urgencia	Estudio sobre los softwares disponibles para la identificación de riesgos para analizar su implementación Identificación y análisis del paso a paso para la utilización del software que permita realizar el análisis cuantitativo de los riesgos	Análisis de los casos de proyectos que utilizaron este tipo de herramientas para la identificación de riesgos Generación de guía a partir de las capacitaciones de cómo utilizar el programa partiendo de los casos analizados	Revisión y registro de los proyectos que utilizaron la tecnología o innovación para la identificación de riesgos Utilización y documentación de manuales en la web para la utilización de este tipo de programas para el análisis cuantitativo
5. Implementar el análisis cualitativo en los riesgos identificados para determinar su impacto sobre los objetivos del proyecto	Descomposición del paso a paso para el análisis cualitativo de los riesgos, así como su representación integral en matrices.	Análisis de ejemplos de casos en proyectos en donde se desarrolló este tipo de análisis estableciendo las causas y los impactos	Revisión de las fuentes bibliográficas sobre las metodologías para el análisis cualitativo de los riesgos
6. Implementar los análisis de reservas de contingencias y de gestión para incorporar sus resultados dentro del proceso de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos en construcción	Estudio del paso a paso para la correcta determinación de los análisis de reserva y la síntesis de este análisis en los resultados del proyecto	Extracción de buenas prácticas para la determinación e implementación del análisis de reserva en proyectos constructivos.	Estudio de las fuentes de información con la teoría del análisis de reserva y de contingencia, así como su aplicación.
7. Implementar el procedimiento de ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados para que la organización los incorpore dentro de su sistema de gestión	Aplicación de las metodologías estudiadas para donde se aplicaron de forma integral con los demás procesos de gestión	Extracción de buenas prácticas para la respuesta y seguimiento de los riesgos en proyectos constructivos	Uso de la información documentada, revisión de fuentes en donde explican como realizar el seguimiento de los riesgos.
8. Definir como realizar el seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados para evitar su acontecimiento o mitigar su impacto en el proyecto	Elaboración de análisis de los pasos a seguir para la implementación y seguimiento de cada uno de los riesgos identificados	Análisis de las estrategias de respuesta establecidas en proyectos constructivos y la definición de los responsables	Registro de la documentación investigada en la web, tesis publicadas y guías técnicas
9. Elaborar la estrategia de la implementación de la guía metodológica para mejorar el proceso de gestión de riesgos de la organización.	Identificación de las áreas posibles de implementación, análisis de costos y responsables y el manejo integral con los demás procesos	Análisis de los casos de los proyectos en donde se pueda implementar la metodología. Así como los casos de organizaciones en donde se implementó	Revisión de fuentes bibliográficas acerca de las metodologías y procesos para la correcta gestión de riesgos en proyectos constructivos

Nota: La Tabla 5 muestra los métodos de investigación utilizados, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.3 Herramientas

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos define las herramientas como: “Algo tangible, como una plantilla o programa de software, utilizado al realizar una actividad para producir un producto o resultado” (PMI, 2017, p. 714).

Las herramientas que se utilizaron para el desarrollo de este Proyecto Final de Graduación fueron:

- Entrevistas: Torrecilla define la entrevista como: “la técnica con la cual el investigador pretende obtener información de una forma oral y personalizada” (PMI, 2017, p.6). Con esta herramienta se logró obtener información sobre las lecciones aprendidas y sobre la importancia de la planificación de los riesgos en este tipo de proyectos.
- Análisis de procesos: La Guía de Los Fundamentos para La Dirección de Proyectos explica que dicha herramienta forma parte de los instrumentos de análisis de datos que permite la identificación de oportunidades de mejora de los procedimientos (PMI, 2017, p. 292). Con esta herramienta se identificaron las mejoras en los procesos de la gestión de riesgos en los proyectos constructivos para la industria médica.
- Juicio de expertos: Lledó en su libro El ABC para un Director de Proyectos Exitoso indica que el juicio de expertos se define como: “la experiencia proporcionada por personas con conocimientos especializados” (2017, p.95). Mediante esta herramienta se logró comprender el punto de vista de los Gerentes de Proyecto con alta experiencia en este tipo de proyectos y cuáles eran los riesgos más relevantes y recurrentes en este tipo de obras.

- Reuniones: Westreicher define la herramienta de la reunión como: “la agrupación de dos o más personas que pueden responder a objetivos distintos, ya sean laborales o sociales, o incluso ambos. Esto puede darse de forma planeada o espontánea” (2020). Las reuniones fueron herramientas importantes porque mediante ellas se escuchó el conocimiento y la experiencia de todo el departamento técnico de la organización en cuanto a los procesos de gestión de este tipo de proyectos.
- Análisis de alternativas: La Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos define el análisis de alternativas como: “la herramienta para seleccionar las acciones correctivas o una combinación de acciones correctivas y preventivas a implementar cuando ocurre una desviación” (2017, p.111). Con el análisis de alternativas se logró evidenciar todas las acciones que se deben ejecutar en el proceso de la gestión de los riesgos para evitar que éstos sucedan y que pongan en peligro el éxito del proyecto.
- Representación de datos: Lledo en su libro El ABC para un Director de Proyectos Exitoso, define la representación de datos como el agrupamiento del conjunto de datos verbales, ideas u opiniones en función de la relación que tiene entre sí. (2017, p. 125). Mediante esta herramienta se pudo interpretar la correlación que poseen la probabilidad y el impacto de los riesgos dentro de un proyecto.
- Análisis de datos: Jesús en su artículo web ¿Qué es análisis de datos? Define el análisis de datos como: “el proceso de examinar, transformar y modernizar datos para descubrir patrones o perspectivas que puedan utilizarse para tomar decisiones” (2023).

- Lista de verificación: Sandra Melo en su artículo ¿Para qué sirve una lista de verificación y cómo usarlas de forma efectiva? Define las listas de verificación como: “una herramienta utilizada para organizar tareas y verificarlas fácilmente. Fueron diseñadas para reducir errores y garantizar la coherencia e integridad en el cumplimiento de procesos” (2021).

En la Tabla 6 se definen las herramientas utilizadas para cada objetivo propuesto

Tabla 6

Herramientas Utilizadas

Objetivos	Herramientas
1. Realizar una revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización en la gestión de riesgos para identificar puntos de mejora a través de las lecciones aprendidas	Entrevistas, análisis de datos, reuniones, retroalimentación, gestión de la información
2. Proponer los requerimientos y los componentes del proceso Planificar la Gestión de Riesgos para establecer la base de la guía metodológica	Entrevistas, reuniones, listas de verificación, análisis de procesos, gestión de la información
3. Desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos para posteriormente realizar el análisis cualitativo y cuantitativo	Entrevistas, reuniones, análisis de procesos, gestión de la información
4. Utilizar un software tecnológico especializado en la gestión de los riesgos para analizar cuantitativamente los riesgos identificados con altos niveles de urgencia	Juicio de expertos, gestión de la información, análisis de datos, listas de verificación, tutoriales de Youtube, capacitaciones, lista de riesgos identificados
5. Implementar el análisis cualitativo en los riesgos identificados para determinar su impacto sobre los objetivos del proyecto	Análisis de la información, gestión de la información, análisis de datos, juicio de expertos

Objetivos	Herramientas
6. Implementar los análisis de reservas de contingencias y de gestión para incorporar sus resultados dentro del proceso de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos en construcción	Juicio de expertos, gestión de la información, análisis de datos, análisis de procesos, análisis de alternativas
7. Implementar el procedimiento de ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados para que la organización los incorpore dentro de su sistema de gestión	Juicio de expertos, retroalimentación, entrevistas
8. Definir como realizar el seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados para evitar su acontecimiento o mitigar su impacto en el proyecto	Entrevistas, reuniones, juicio de expertos, gestión de la información
9. Elaborar la estrategia de la implementación de la guía metodológica para mejorar el proceso de gestión de riesgos de la organización.	Juicio de expertos, retroalimentación, entrevistas, análisis de datos

Nota: La Tabla 6 muestra las herramientas utilizadas, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.4 Supuestos y restricciones

Según la Guía de Los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, las restricciones se definen como: “un factor limitante que afecta la ejecución de un proyecto o proceso” (PMI, 2017, p. 724). Según Lledó en la actualidad los proyectos han llegado a evolucionar y a enfrentarse ambientes de mayor incertidumbre con lo que las restricciones ahora no solo radican en el alcance, el tiempo y el costo, sino que ahora también hay que contemplar la calidad, los riesgos y los recursos (2017, p.42).

Arciniega en su artículo web denominado Suposiciones y restricciones de un proyecto define los supuestos como: “una circunstancia o un evento fuera del proyecto que puede afectar a

su éxito y que el equipo de proyecto cree que va a suceder, pero que está fuera de su control” (2023).

A su vez indica que los supuestos deben ser abordados en el ciclo de vida del proyecto denominado planificación.

El PMBOK en su guía establece que el registro de supuestos y las restricciones deben ejecutarse a lo largo de todo el ciclo de vida de los proyectos con la finalidad de mantener el proyecto dentro de lo planificado (2017, p.81).

Tabla 7

Supuestos y restricciones

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Realizar una revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización en la gestión de riesgos para identificar puntos de mejora a través de las lecciones aprendidas	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con el apoyo del departamento técnico y el de la organización • Se cuenta con información disponible de proyectos pasados 	<ul style="list-style-type: none"> • La disponibilidad de los expertos es limitada • Información no tan clara acerca de las lecciones aprendidas en proyectos pasados
2. Proponer los requerimientos y los componentes del proceso Planificar la Gestión de Riesgos para establecer la base de la guía metodológica	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con acceso a los procedimientos internos de la organización • Aval del departamento técnico para implementar la metodología 	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios limitados para efectuar reuniones • Poco tiempo para retroalimentaciones por parte de los expertos
3. Desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos para posteriormente realizar el análisis cualitativo y cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> • Ayuda técnica por parte de los Gerentes de proyecto • Espacio para reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia de opiniones por parte de los Gerentes • Tiempo limitado para reuniones y retroalimentación
4. Utilizar un software tecnológico especializado en la gestión de los riesgos para analizar cuantitativamente los riesgos identificados con altos niveles de urgencia	<ul style="list-style-type: none"> • Información accesible y disponible en la web • Precios de softwares accesibles • Apoyo de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Precios elevados de las herramientas • Poca información para capacitación del uso de las mismas • Dificultad de uso

Objetivos	Supuestos	Restricciones
5. Implementar el análisis cualitativo en los riesgos identificados para determinar su impacto sobre los objetivos del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con espacio y tiempo para el análisis • Se tienen proyectos en ejecución que permitan el análisis 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de tiempo por parte de los expertos • Diferencia de opiniones por parte de los expertos
6. Implementar los análisis de reservas de contingencias y de gestión para incorporar sus resultados dentro del proceso de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos en construcción	<ul style="list-style-type: none"> • La información de los proyectos en ejecución se encuentra disponible • Apoyo por parte del departamento técnico 	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos aprobados por la organización sin fundamento teórico. • Rigidez de la organización al cambio e innovación de procesos
7. Implementar el procedimiento de ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados para que la organización los incorpore dentro de su sistema de gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Visto bueno por parte de la empresa para la ejecución de la propuesta • Información disponible y detallada de proyectos anteriores 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de tiempo para reuniones de retroalimentación y por ende el visto bueno por parte de la empresa para la puesta en marcha de la propuesta
8. Definir como realizar el seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados para evitar su acontecimiento o mitigar su impacto en el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Apertura empresarial para la innovación en la gestión de los riesgos de dichos proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de dirección clara en como desea la organización implementar la gestión de los riesgos
9. Elaborar la estrategia de la implementación de la guía metodológica para mejorar el proceso de gestión de riesgos de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobación de la puesta en marcha para proyectos futuros • Se cuenta con la información disponible para ejecutar la propuesta de la metodología 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia de criterios por parte del departamento técnico de la organización • Falta de tiempo por parte de los expertos para la retroalimentación y planteamiento de mejoras

Nota: La Tabla 7 muestra supuestos y restricciones, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.5 Entregables

Martins en su artículo ¿Qué son los entregables de los proyectos? Define un entregable como: “el resultado que esperas tener al finalizar tu proyecto. Los entregables pueden ser

cualquier cosa: un producto nuevo, una campaña de marketing, la actualización de funciones, una presentación de diapositivas para ventas. La disminución de fuga o aumento de clientes por mencionar algunos” (2024).

Por otra parte, se definen como entregables: “etapas esenciales en la gestión de un proyecto, estos permiten organizar las tareas, medir el progreso de trabajo y también evaluar el éxito del proyecto en términos cuantificables”. (PMBC, 2024).

En síntesis, los entregables son los resultados concretos que se producen en el proyecto. En la Tabla 8 se definen los entregables para cada objetivo propuesto.

Tabla 8

Entregables

Objetivos	Entregables
1. Realizar una revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización en la gestión de riesgos para identificar puntos de mejora a través de las lecciones aprendidas	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de situación actual: Descripción de como se maneja actualmente la gestión de riesgos • Informe de lecciones aprendidas en proyectos pasados
2. Proponer los requerimientos y los componentes del proceso Planificar la Gestión de Riesgos para establecer la base de la guía metodológica	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla RBS • Matriz de probabilidad e impacto • Guía práctica sobre conceptos de síntomas, disparadores, nivel de apetito y tolerancia
3. Desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos para posteriormente realizar el análisis cualitativo y cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> • Guía para la utilización de tabla de causas y consecuencias

Objetivos	Entregables
4. Utilizar un software tecnológico especializado en la gestión de los riesgos para analizar cuantitativamente los riesgos identificados con altos niveles de urgencia	<ul style="list-style-type: none"> • Plantilla para la identificación de riesgos utilizando softwares • Ejemplos prácticos sobre las probabilidades de ocurrencia de los riesgos identificados e impacto sobre los objetivos del proyecto
5. Implementar el análisis cualitativo en los riesgos identificados para determinar su impacto sobre los objetivos del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Plantilla del nivel de urgencia • Informe de impacto en los objetivos del proyecto
6. Implementar los análisis de reservas de contingencias y de gestión para incorporar sus resultados dentro del proceso de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos en construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas y herramientas para la estimación de análisis de reservas y contingencias en plazo y costo de las actividades
7. Implementar el procedimiento de ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados para que la organización los incorpore dentro de su sistema de gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de acciones específicas • Actualización de documentos del proyecto, cronograma, presupuesto, calidad, alcance • Definición de responsables
8. Definir como realizar el seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados para evitar su acontecimiento o mitigar su impacto en el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Listas de monitoreo • Plantillas para la reevaluación de riesgos • Plantillas para revisión periódica de los riesgos
9. Elaborar la estrategia de la implementación de la guía metodológica para mejorar el proceso de gestión de riesgos de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación al personal para uso de la guía • Informe al departamento de la responsable de la implementación y su costo • Guía metodológica para la gestión de riesgos

Nota: La Tabla 8 muestra los entregables del proyecto, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

4. Desarrollo

El desarrollo de este Proyecto Final de Graduación tiene como finalidad establecer la importancia de una adecuada gestión de riesgos para proyectos constructivos con el propósito del desarrollo de la industria médica. En este apartado se va a desarrollar la identificación, clasificación y medición de los riesgos que se encuentran presentes en este tipo de proyectos.

A su vez, el nivel de impacto que poseen estos riesgos sobre dichos proyectos forma parte de este desarrollo. El abordaje de dichos riesgos se realizará de forma cualitativa y cuantitativa, ésta mediante la utilización de herramientas tecnológicas. Otro de los puntos fundamentales, será brindar a la organización una estrategia para la más eficiente respuesta a los riesgos que acontecen en este tipo de proyectos.

La implementación de cada uno de los puntos se verá resumidos en una metodología, cuya finalidad será que la organización pueda utilizarla en los demás proyectos a desarrollar para la industria médica. La capacitación del departamento de ingeniería es un pilar para que dicha metodología pueda ser una herramienta de provecho para la organización.

4.1 Realizar una revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización en la gestión de riesgos para identificar puntos de mejora a través de las lecciones aprendidas.

4.1.1 Revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización para la gestión de los riesgos

La organización desarrolla proyectos inmobiliarios como la construcción de edificios comerciales, habitacionales, hoteleros y a su vez, la construcción de proyectos para la industria médica. Actualmente la empresa para la gestión de riesgos de cada uno de sus proyectos cuenta con una matriz de probabilidad e impacto.

Esta matriz se llena de acuerdo con los riesgos que generalmente ocurren en cada tipo de proyecto y se le da seguimiento durante el desarrollo del proyecto. Los riesgos son identificados y calculados de acuerdo con la experiencia del gerente del proyecto. Los impactos y las probabilidades se fundamentan en la base de datos de los riesgos acontecidos en proyectos anteriores.

Los campos que se evalúan en dicha matriz son los riesgos que pueden surgir de los siguientes procesos:

- Permisos (PER)
- Rentabilidad (RET)
- Cronograma (CRN)
- Presupuesto (PRE)
- Proveedores (PRO)
- Construcción (CST)
- Recursos (REC)

La métrica de medición del impacto se puede observar en la tabla 9.

Tabla 9

Métrica utilizada para la medición del impacto

Impacto	Métrica
Muy bajo	0,01
Bajo	0,03
Moderado	0,05
Alto	0,07
Muy alto	0,09

Nota: La Tabla 9 muestra la métrica utilizada por la organización para la medición del impacto. Departamento de ingeniería de Desarrollos Inmobiliarios PAMA.

Donde se establecen los siguientes criterios:

- 0,1: Impacto insignificante en el proyecto. No es posible medir el impacto de este.
- 0,3: Impacto menor en el proyecto. Desviación menor al 5% en alcance, calidad, tiempo o costo.
- 0,5: Impacto medible en el proyecto entre un 5% y un 10% de desviación en alcance, calidad, tiempo o costo.
- 0,7: Impacto medible en el proyecto. Impacto de un 10% a un 15% de desviación en alcance, calidad, tiempo o costo.
- 0,9: Impacto muy significativo en el proyecto. Más de un 20% de desviación en alcance, calidad, tiempo o costo.

La métrica de medición de la probabilidad se puede observar en la tabla 10.

Tabla 10

Métrica utilizada para la medición de la probabilidad

Probabilidad	Métrica
Muy bajo	0,1
Bajo	0,3
Moderado	0,5
Alto	0,7
Muy alto	0,9

Nota: La Tabla 10 muestra la métrica utilizada por la organización para la medición de la probabilidad. Departamento de ingeniería de Desarrollos Inmobiliarios PAMA.

Donde se establecen los siguientes criterios:

- 0,01: Muy poco probable que ocurra. En algunas situaciones debe ser monitoreado
- 0,03: Poco probable que ocurra de acuerdo con la información actual.

- 0,05: Puede o no puede ocurrir.
- 0,07: Muy probable que ocurra, de acuerdo con las características del proyecto.
- 0,09: Tiene una probabilidad muy alta de que ocurra. Las circunstancias que originan el riesgo tienen alta probabilidad de ocurrir.

Los datos para la clasificación de los riesgos que utiliza la organización se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11

Datos para la clasificación de los riesgos

MATRIZ DE PROBABILIDAD DE IMPACTO					
IMPACTO/PROBABILIDAD	MUY BAJO (0.1)	BAJO (0.3)	MODERADO (0.5)	ALTO (0.7)	MUY ALTO (0.9)
MUY ALTO (0.09)	0,9	0,27	0,45	0,63	0,81
ALTO (0.07)	0,7	0,21	0,35	0,49	0,63
MODERADO (0.05)	0,5	0,15	0,25	0,35	0,45
BAJO (0.03)	0,3	0,09	0,15	0,21	0,27
MUY BAJO (0.01)	0,1	0,03	0,05	0,07	0,09

Nota: La Tabla 11 muestra los datos numéricos que permiten la clasificación de los riesgos. Departamento de ingeniería de Desarrollos Inmobiliarios PAMA.

La empresa solo cuenta con esta herramienta de análisis de riesgos de forma cualitativa. No cuenta con otras herramientas o técnicas que le permitan el análisis cuantitativo de los riesgos de sus proyectos.

4.1.2 Análisis de experiencias pasadas en dichos proyectos

La organización ha desarrollado una gran cantidad de proyectos de esta índole, cada uno de estos ha dejado lecciones a la empresa y al equipo técnico de ingeniería. Todas estas enseñanzas han sido aplicadas en los nuevos proyectos, originado que cada vez se optimice el éxito de este tipo de proyectos.

4.1.3 Identificación de afectaciones reales en proyectos anteriores

Las principales afectaciones que ha tenido la organización durante el desarrollo de este tipo de proyectos se centran en los ámbitos de diseño, administrativos y económicos. Muchos de éstos han sido ocasionados debido a un mal manejo de la empresa constructora contratada por la organización para la ejecución del proyecto y del equipo de diseñadores, también contratados por la empresa para el diseño e inspección del proyecto.

Una afectación real en uno de los proyectos fue originada por el diseñador BIM de la empresa constructora. Los planos de diseño correspondientes a la disciplina mecánica poseen los diámetros de las tuberías pertenecientes al sistema contra incendio de forma correcta. El departamento BIM colocó mal en el modelo un diámetro de dicha tubería, la cual fue construida tal y como se mostraba en el modelo.

El proyecto se entregó a tiempo, pero se tuvo que realizar la corrección de dicha tubería causando un incremento en el presupuesto debido a los costos indirectos, a su vez dicho motivo generó la inconformidad del cliente.

Otra afectación real se dio debido a un mal manejo de la calidad, esto por una especificación errónea del correcto pegamento para el piso vinílico de un cuarto limpio. Este error causó un impacto en el presupuesto del aproximadamente \$200 000. Dicho proyecto se logró entregar en el plazo establecido, pero no dentro del costo establecido.

Se han tenido afectaciones económicas en los presupuestos de los proyectos debido a las omisiones en los diseños, lo que a su vez también ha dificultado la obtención de los permisos constructivos, que a su vez también puede originar un impacto negativo en el cronograma del proyecto. Este caso se refiere a la omisión del diseñador mecánico en cuanto al ancho de la calle solicitado por bomberos para que el camión pueda acceder hasta el tanque contraincendios. Esto

ha generado el rechazo de los planos de diseño y ha llevado un costo económico por las correcciones al diseño en campo.

En un proyecto se tuvo un impacto económico relevante debido al desconocimiento de los requisitos de las aseguradoras internacionales por parte de los diseñadores y debido al mal control de calidad del contratista general. Es decir, fueron muchos riesgos unidos, no identificados que causaron un gran impacto en plazo y en presupuesto de dicho proyecto.

Debido a la pandemia, las importaciones han sufrido muchos atrasos. Actualmente en un proyecto en desarrollo dentro de la zona industrial, los equipos mecánicos y eléctricos tuvieron un retraso en su entrega, originando que la entrega del proyecto se ponga en peligro. Esto ha ocasionado a establecer estrategias en el cronograma para afectar lo mínimo posible la puesta en marcha de la producción.

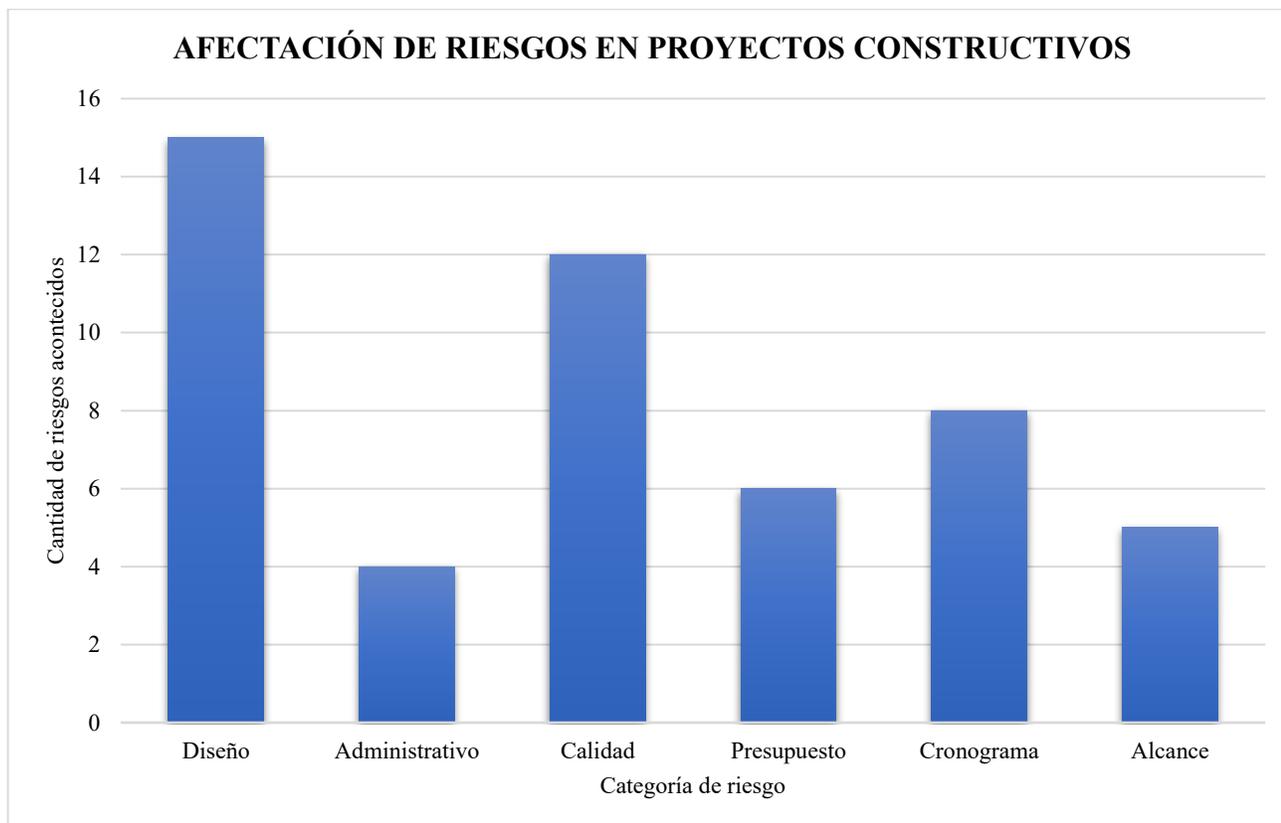
Una de las estrategias fue importar equipos de otras partes del mundo para cumplir con las fechas, pero el cliente posee sus equipos de preferencia. Esto también debe ser incluido dentro de los riesgos posibles que puedan surgir en un proyecto.

Estos son algunos de las afectaciones que han causado los riesgos que han sucedido en dichos proyectos. A continuación, se muestra un gráfico que contiene la cantidad de riesgos acontecidos según su categoría y que han tenido altos impactos en la organización y en los proyectos constructivos para el desarrollo de la industria médica.

Los datos fueron obtenidos a través de las entrevistas a los gerentes de proyecto y al gerente general. La organización no cuenta con un registro o un documento de lecciones aprendidas sobre el acontecimiento de estos riesgos.

Figura 15

Afectación de riesgos en proyectos constructivos



Nota: La figura 15 muestra la cantidad de afectaciones de los riesgos según su categoría.

Elaboración propia.

4.1.4 Entrevistas a los interesados sobre la importancia del abordaje de los riesgos

Las entrevistas se realizaron a diferentes funcionarios de la organización. Se abordaron los departamentos de permisos, pre-construcción y construcción. Todas estas entrevistas poseen como finalidad analizar la situación actual de la organización en cuanto a su gestión de riesgos, como priorizan los riesgos, las estrategias de respuesta y las mejoras que cada uno establece para que dicha gestión mejore y con esto optimizar el éxito de los proyectos en desarrollo y que están por desarrollarse.

Las entrevistas realizadas para desarrollar dicho análisis se pueden observar en el Anexo 5. La primera entrevista se le realizó a un gerente de proyecto que lleva más de 5 años laborando en la organización. Se detalla durante esta entrevista que la organización no posee una estandarización o una gestión para la identificación y planificación de los riesgos, pero que su apetito del riesgo es muy bajo por los impactos económicos que estos pueden tener.

Lo anterior genera que varios de los riesgos que ocurren en otros proyectos vuelvan a ocurrir. La estrategia de respuesta a los riesgos de los proyectos que el lidera se enfocan en el traslado del riesgo y diseño al contratista general. A su vez, indica que la gerencia general posee un mediano control en la gestión de los riesgos de cada uno de sus proyectos.

Establece que la importancia de la identificación, la planificación, las estrategias de respuesta y el monitoreo de los riesgos es fundamental para que los proyectos logren salir con éxito y le generen utilidad a la organización. A su vez, brinda una imagen de confianza ante los clientes.

La segunda entrevista fue realizada a otro gerente de construcción. El cual menciona que efectivamente la organización no posee un procedimiento estandarizado para la gestión interna de los riesgos. Establece que cada gerente gestiona los riesgos desde su experiencia y que desarrollan la matriz de probabilidad e impacto si poseen tiempo, pero que los riesgos se tratan de evitar por la experiencia acontecida en proyectos anteriores.

Menciona a su vez que la organización es adversa a los riesgos, es decir no es algo que la organización quiera manejar, si no que más bien trata de trasladar los riesgos a terceros. Manifiesta que la gerencia general no solicita una matriz de riesgos como requisito para iniciar un proyecto, sino más bien se prioriza el inicio rápido del proyecto para cumplir con los tiempos de entrega que requiere el cliente y que los riesgos quedan en un plano secundario.

Es característico en la organización que los riesgos que acontecen en sus proyectos vuelvan a ocurrir en los proyectos de otros gerentes de proyecto, debido a que no está claro o evidenciado como lecciones aprendidas. Expresa que la importancia de la gestión de los riesgos es uno de los pilares para generar confianza en el cliente y generar una buena reputación de la organización.

La tercera entrevista se llevó a cabo en el departamento de pre-construcción. En dicho departamento la percepción de la importancia del manejo de los riesgos no varía de acuerdo con lo manifestado por los otros funcionarios de la organización.

En dicho departamento coinciden en que la empresa si se interesa por los riesgos, pero principalmente cuando ya se encuentra la afectación en el proyecto o en las finanzas de la organización. Al igual, manifiesta que la política interna de la empresa es no administrar altos riesgos, por lo que el apetito al riesgo es bajo. La forma de planificar los riesgos de este departamento es colocando contingencias en los presupuestos por algún riesgo que eventualmente pueda suceder durante la ejecución del proyecto.

Los riesgos por lo general se repiten, esto debido a que todos los proyectos son distintos, pero los riesgos que acontecen terminan teniendo impactos similares en la organización o en los presupuestos de los proyectos. La estrategia de los riesgos está clara en la organización, su enfoque es en el traslado del riesgo. En las veces que esta estrategia no se pueda llevar a cabo, es donde las contingencias poseen un valor importante, aunque a veces el monto designado es menor al monto del impacto de los riesgos acontecidos durante el proceso constructivo.

La gerencia general no solicita mucho control en la gestión de riesgos del departamento de pre-construcción y presupuestos. La importancia de una gestión de riesgos es muy importante porque mediante la misma se logran elaborar presupuestos y planes de ejecución más eficaces y

eficientes, esto protege las utilidades de la organización y el cliente. Es fundamental contar con una metodología que ayude al proceso de identificación, planificación, respuesta y monitoreo de los riesgos dentro de la empresa.

La cuarta entrevista se realizó al gerente general de uno de los sectores de mayor producción de los proyectos de industria médica. Él establece que la organización posee una gestión de riesgos no tangible y que se fundamenta en la experiencia de cada uno de los funcionarios de la empresa. El margen de riesgo que la organización está dispuesta a tolerar es muy bajo para tan grandes sumas de dinero que representan todos sus proyectos en ejecución. Establece que es muy importante para la organización crear una gestión de los riesgos, más que si la cantidad de proyectos aumentan y la cantidad de personal para atender cada uno de éstos van a tener que contratar personal que tal vez no tenga la experiencia y eso ocasione muchos problemas con el éxito de los proyectos.

Establecer procedimientos claros y estandarizarlos es uno de los retos que posee la organización. Los riesgos que no son controlados son riesgos que fácilmente vuelven a surgir, ya que un mismo riesgo puede surgir por muchas razones. Menciona que la estrategia de la empresa de trasladar el riesgo es buena cuando se pueda, pero en ocasiones como asumir diseños o contratos es donde el riesgo se multiplica, debido a que si sucede el dinero para afrontar ese riesgo sale directo de la organización.

Es claro en asegurar que la gerencia general debe velar por incentivar y propiciar procesos y gestiones de calidad y estandarizadas. La importancia de la gestión de los riesgos es una de las claves para que una organización pueda generar valor y logre mantenerse en el mercado.

De las entrevistas realizadas, se logra concluir que la organización efectivamente posee una idea de la importancia de la gestión de los riesgos y que es estricta en la ideología de evitar el suceso de estos, pero no se cuenta con un proceso o metodología estandarizada que facilite la gestión de los riesgos en este tipo de proyectos.

Es importante crear y brindar a la organización un método para que lo pueda emplear en sus proyectos, ya sean manejados mediante contratos por suma alzada o administración. Se debe estandarizar la planificación, respuesta y monitoreo de los riesgos de acuerdo con la política de la organización.

Para los gerentes de los proyectos, gerencias y áreas financieras, la gestión de los riesgos es vital para el adecuado funcionamiento de la organización, incentivar de forma segura la creación de valor y mantener fuertes lazos comerciales con los clientes que desean invertir dentro del territorio nacional.

4.2 Proponer los requerimientos y los componentes del proceso de Planificar la Gestión de Riesgos para establecer la base de la guía metodológica

Los proyectos constructivos con desarrollo para la industria médica poseen un sistema de ejecución muy similar. Su planificación es semejante para todos estos proyectos, la ejecución varía, ya que unos poseen áreas y detalles arquitectónicos distintos. El control de dichos proyectos por lo general se centra en los sistemas y en los equipos electromecánicos necesarios para la puesta en marcha del cuarto limpio, es decir de la producción.

Por tal motivo, la planificación de dichos proyectos es muy similares, éstos contemplan los mismos riesgos, unos con más envergadura que otros, pero todos comparten riesgos muy similares. Para este tipo de proyectos es esencial realizar una planificación u detección de riesgos. Se desarrollará a continuación la RBS que poseen este tipo de proyectos.

4.2.1 Elaborar la RBS de los riesgos presentes en proyectos de industria médica

En la tabla 12 se presenta la RBS para los proyectos constructivos para la industria médica. Esta identificación de riesgos se realizó tomando en cuenta los proyectos de esta índole.

Tabla 12

RBS de proyectos constructivos para la industria médica

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Proyectos constructivos para la industria médica industrial	Internos	Alcance	Documento de alcance desactualizado
			Costo de ejecución del proyecto
			Omisión de requisitos técnicos
			Omisión de garantía corporativa
		Económico	Cálculo erróneo de indirectos
			Cálculo erróneo de imprevistos
			Cálculo erróneo de contingencias
			Cálculo erróneo del costo de actividades
			Omisión del costo total de actividades
			Financiamientos bancarios
			Montos incorrectos de aseguramiento del proyecto
			Mala revisión de contratos a suma alzada
		Tiempo	Importaciones de equipos electromecánicos
			Importaciones de materiales (acabados)
			Omisión de actividades y dependencias en cronograma de obra
			Demora en plazo de entrega del contratista general
			Entrega del proyecto fuera de plazo
		Calidad	Nula o poca transferencia de información entre departamentos
			Omisión en diseño electromecánico
			Omisión en diseño arquitectónico
			Omisión en diseño estructural
			Omisión en diseño de infraestructura
			Sobre diseño de los requerimientos del proyecto
			Estudios preliminares deficientes
			Estudios preliminares desactualizados
		Aprobación errónea de submittals	

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Proyectos constructivos para la industria médica	Internos	Calidad	Asentamientos diferenciales
			Pruebas deficientes de los sistemas electromecánicos
			No certificación del cuarto limpio
			Acabados defectuosos
		Legal	Intervención de contratos de contratistas y subcontratistas
			Permisos constructivos
	Ambiental	Generación de emisiones	
		Contaminación de zonas protegidas	
	Externos	Mercado	Fluctuación de los precios
			Demanda laboral - Subcontratistas disponibles
Naturaleza		Desastres naturales	
		Pandemias	

Nota: La Tabla 12 muestra los riesgos que pueden ocurrir en los proyectos constructivos para la industria médica. Elaboración propia

4.2.2 Desarrollar los conceptos de los síntomas o disparadores, nivel de apetito, nivel de tolerancia y su implementación práctica

El apetito al riesgo es uno de los factores más importantes y lo primero que debe establecerse con la finalidad de que la organización designe los recursos necesarios para enfrentar el riesgo.

La cantidad de desviación del nivel de riesgos aceptado por la organización se conoce como la tolerancia al riesgo, dicho de otra forma, es lo que una organización se puede permitir al gestionar un determinado nivel de riesgo y que en caso de éste aparecer, tiene la organización la capacidad de soportarlo. La tolerancia al riesgo posee puntos máximos y mínimos.

Para determinar el apetito de riesgo y el nivel de tolerancia de riesgo de una organización se deben tener presente los siguientes factores:

- La cultura del riesgo
- Objetivos organizacionales

- Capacidad financiera de la organización
- Competencia
- La industria de mercado en donde se desenvuelve la organización
- Habilidades del recurso humano de la organización
- Herramientas y capacidad tecnológica de la compañía

La importancia de realizar una identificación de los disparadores al mismo tiempo de la identificación de los riesgos radica en que minimiza la probabilidad que estos riesgos ocurran y puedan afectar el éxito del proyecto. Los disparadores o síntomas de los riesgos deben tener un seguimiento y control por parte del equipo del proyecto durante la ejecución de éste.

Los disparadores a menudo tienden a confundirse con las causas que ocasionan los riesgos. La diferencia radica en que los disparadores o triggers son eventos que ponen en alerta sobre la inminencia del riesgo, lo que le permite al gerente de proyecto y su equipo del proyecto tomar las acciones correspondientes antes de que el riesgo se materialice.

Las causas son situaciones que contribuyen a que un riesgo pueda surgir. Es fundamental entender que una causa no necesariamente garantiza que un riesgo vaya a ocurrir, es un antecedente. El disparador si garantiza en más medida que un riesgo está a punto de ocurrir, tal y como se mencionó en el párrafo anterior.

En la Tabla 13 se muestran los riesgos que generalmente se presentan en los proyectos constructivos para la industria médica, así como las causas que pueden potenciar a que estos riesgos ocurran durante el desarrollo del proyecto. Es importante mencionar que estas causas deben ser revisadas por el gerente del proyecto y el equipo de proyecto debe darle seguimiento y control a cada uno de estos.

Tabla 13

Causas de los riesgos identificados de los proyectos constructivos para la industria médica

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Causas de los riesgos	
Proyectos constructivos para la industria médica industrial	Internos	Alcance	Documento de alcance desactualizado	Documento no firmado por el cliente y el departamento comercial de la organización	
				Carpeta compartida del proyecto desactualizada	
			Costo de ejecución del proyecto	Situación económica del país (impuestos, inflación, tipo de cambio etc)	
				Porcentaje de utilidad de la organización	
				Alta demanda de trabajo para subcontratos electromecánicos	
			Omisión de requisitos técnicos	Documento de alcance desactualizado	
				Ausencia de reuniones de seguimiento entre departamentos internos	
			Omisión de garantía corporativa	No aceptación del cliente / Acuerdo contractuales	
			Cálculo y revisión errónea de indirectos		Poca o nula retroalimentación de los proyectos finalizados
					Falta de procesos estandarizados para la revisión de presupuestos
					Tiempos limitados para revisión y adjudicación
					Mala planificación y asignación de recursos por parte del contratista general (contratos por administración)
			Cálculo y revisión errónea de imprevistos		Poca o nula retroalimentación de los proyectos finalizados
					Falta de procesos estandarizados para la revisión de presupuestos
					Tiempos limitados para revisión y adjudicación
					Inexperiencia del contratista general en este tipo de proyectos (contratos por administración)
			Cálculo erróneo de contingencias		Desequilibrio entre el apetito y la tolerancia al riesgo
					Poca claridad en la política de la gestión de riesgos de la organización
					Poca o nula retroalimentación de los proyectos finalizados
			Cálculo y revisión erróneos del costo de actividades		Poca o nula retroalimentación de los proyectos finalizados
					Tiempos limitados para revisión de presupuestos
					Falta de procesos estandarizados para la revisión de presupuestos
			Omisión del costo total de actividades		Poco tiempo para revisión detallada de presupuestos
					Inexperiencia del contratista general en este tipo de proyectos (contratos por administración)
			Financiamientos bancarios		Políticas de desembolsos del banco diferentes al flujo de caja y avance del proyecto
					Falta de permisos de construcción aprobados / Inexperiencia del perito del banco
			Montos incorrectos de aseguramiento del proyecto		Nula revisión por parte de los gerentes de proyectos de los montos asegurados
					Montos de seguros menores al costo de los diseños u obra completada
					Inexperiencia de la aseguradora en campos de la construcción
			Tiempo	Mala revisión de contratos a suma alzada	
	Importaciones de equipos electromecánicos				Retraso o errores en los diseños electromecánicos del proyecto
					Preferencia de marcas de equipos electromecánicos por parte del cliente
				Fecha de inicio de producción como requisito prioritario del cliente	
	Importaciones de equipos electromecánicos			Pandemias / Desastres naturales	
				Altas demandas de fabricación y tiempos de espera	
				Desastres naturales	
	Importaciones de materiales (acabados)			Retraso o errores en los diseños arquitectónicos del proyecto	
				Preferencia de marcas o materiales por parte del cliente	
				Altas demandas de fabricación y tiempos de espera	

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Causas de los riesgos	
Proyectos constructivos para la industria médica industrial	Internos	Tiempo	Omisión de actividades y dependencias en cronograma de obra	Inexperiencia del contratista general en este tipo de proyectos Nula o poca revisión del cronograma de ejecución del proyecto por parte de la desarrolladora	
			Demora en plazo de entrega del contratista general	Mala ejecución del cronograma de obra Mala asignación de recursos a las actividades pertenecientes a la ruta crítica del proyecto Subcontratistas con baja responsabilidad y calidad Retrabajos debido a la mala calidad de ejecución de actividades o materiales Falta de permisos de construcción aprobados a tiempo	
			Entrega del proyecto fuera de plazo	Tiempos de importación de equipos electromecánicos fuera de lo establecido en el cronograma de ejecución del proyecto Tiempos de importación de materiales fuera de lo establecido en el cronograma de ejecución del proyecto Actividades retrasadas por parte del contratista general (no cumplimiento de hitos) Falta de permisos de construcción aprobados a tiempo	
			Calidad	Nula o poca transferencia de información entre departamentos	Documentos de alcance sin firmar entre departamento comercial y cliente Poca claridad en los requisitos del proyecto Nula o pocas reuniones para transferencia de información y seguimiento del avance del proyecto Inexistencia de procedimientos estandarizados para la transferencia de la información a lo interno de la organización Mala ejecución o no seguimiento de los pasos establecidos en el procedimiento del manejo de la información
				Omisión en diseño electromecánico	Falta de información detallada en el documento de alcance del proyecto Nula o poca asistencia a las reuniones de coordinación de diseño Procedimiento no estandarizado para la transferencia de información entre el cliente, la desarrolladora y los diseñadores Minutas con información incompleta de los acuerdos tomados junto con el cliente Inexperiencia del diseñador o consultor en este tipo de proyectos
				Omisión en diseño arquitectónico	Falta de información detallada en el documento de alcance del proyecto Nula o poca asistencia a las reuniones de coordinación de diseño Procedimiento no estandarizado para la transferencia de información entre el cliente, la desarrolladora y los diseñadores Minutas con información incompleta de los acuerdos tomados junto con el cliente Inexperiencia del diseñador o consultor en este tipo de proyectos
				Omisión en diseño estructural	Falta de información detallada en el documento de alcance del proyecto Nula o poca asistencia a las reuniones de coordinación de diseño Procedimiento no estandarizado para la transferencia de información entre el cliente, la desarrolladora y los diseñadores Minutas con información incompleta de los acuerdos tomados junto con el cliente Inexperiencia del diseñador o consultor en este tipo de proyectos
				Omisión en diseño de infraestructura	Falta de información detallada en el documento de alcance del proyecto Nula o poca asistencia a las reuniones de coordinación de diseño Procedimiento no estandarizado para la transferencia de información entre el cliente, la desarrolladora y los diseñadores Minutas con información incompleta de los acuerdos tomados junto con el cliente Inexperiencia del diseñador o consultor en este tipo de proyectos
				Sobre diseño de los requerimientos del proyecto	Estudios preliminares desactualizados / Información desactualizada del alcance del proyecto Falta de información detallada por parte del cliente Inexperiencia del diseñador

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Causas de los riesgos	
Proyectos constructivos para la industria médica industrial	Internos	Calidad	Sobre diseño de los requerimientos del proyecto	Cumplimiento de normativas constructivas nacionales Cumplimiento de requisitos de aseguradoras internacionales	
			Estudios preliminares deficientes	Información desactualizada del alcance del proyecto Omisiones o errores de diseño Rubro de presupuesto con monto deficiente	
			Estudios preliminares desactualizados	Retraso en firma de contrato Cambios de diseño en el proyecto Nuevos requisitos de alcance por parte del cliente	
			Aprobación errónea de submittals	Especificaciones técnicas del proyecto desactualizadas Falta de información técnica de los productos o procesos Inexperiencia de los aprobadores	
			Asentamientos diferenciales	Geología del terreno Estudio de suelos deficiente Diseño ineficiente de la técnica para el mejoramiento de suelos Mal control de calidad de los trabajos	
			Pruebas deficientes de los sistemas electromecánicos	Nulas o pocas especificaciones técnicas a cumplir en dichos sistemas Nulas o pocas inspecciones de los consultores al proyecto Manuales de procedimientos de pruebas desactualizados u obsoletos Manejo deficiente de la calidad por parte del contratista general	
			No certificación del cuarto limpio	Requisitos técnicos del proyecto desactualizados Omisiones o errores en el diseño electromecánico Mal control de calidad de los trabajos realizados por el contratista general	
			Acabados defectuosos	Mal control de calidad de los trabajos realizados por el contratista general	
			Legal	Intervención de contratos de contratistas y subcontratistas	Incumplimiento de hitos del proyecto Atrasos importantes en el cronograma del proyecto Mala calidad de los trabajos efectuados Inexperiencia en la construcción de este tipo de proyectos
		Permisos constructivos		Nulo o poco conocimiento del proceso para la obtención de los permisos de construcción Errores u omisiones en los diseños Desconocimiento de las normativas de instituciones y reglamentación para la construcción en el país	
				Ambiental	Generación de emisiones
		Contaminación de zonas protegidas	Mal manejo de los residuos tóxicos Falta de formación ambiental de los interesados del proyecto Nulos o pocos procedimientos estandarizados para el desarrollo sostenible por parte del contratista general		
			Externos		Mercado
		Demanda laboral - Subcontratistas disponibles		Incremento en zonas específicas del sector de la construcción Mejores salarios y condiciones laborales Tamaño de los proyectos en construcción	
		Naturaleza		Desastres naturales	Épocas del año
				Pandemias	Culturas de los países (sanitarias, alimentación etc)

4.2.3 Construir la matriz de probabilidad e impacto de los riesgos, escalas X y Y

La matriz de probabilidad e impacto se compone de los ejes X y Y. El impacto se coloca en el eje horizontal, es decir eje X y la probabilidad se coloca en el eje transversal, eje Y. La escala numérica y cualitativa para la probabilidad es la siguiente:

- Muy baja: 0.1
- Baja: 0.3
- Mediana o probable: 0.5
- Alta: 0.7
- Muy alta: 0.9

La escala utilizada para la definición del impacto es la siguiente:

- Muy baja:0.05
- Baja: 0.1
- Mediano o considerable: 0.2
- Alta: 0.4
- Muy alta: 0.8

La definición de la magnitud de la probabilidad y el riesgo se hará conforme la Tabla 3. Dicha escala se va a proponer para que la organización la adopte y sea parte de la metodología para la gestión de riesgos de este tipo de proyectos, esto debido a que la escala que actualmente posee la organización no es clara y no posee un concepto real de acuerdo con las probabilidades de suceso de los riesgos y de los impactos que éstos pueden tener dentro de los proyectos y dentro de la empresa.

Se presenta a continuación los valores presentes en la matriz con los cuales se determinará el nivel de los riesgos presentes en este tipo de proyectos.

Tabla 14

Matriz de probabilidad e impacto

PROBABILIDAD	0,9 Muy Alta	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72
	0,7 Alta	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56
	0,5 Probable	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40
	0,3 Baja	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24
	0,1 Muy Baja	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08
		0,05 Muy Bajo	0,10 Bajo	0,2 Medio	0,4 Alto	0,8 Muy Alto
		IMPACTO				

Nota: La Tabla 14 muestra las métricas que categorizan el nivel del riesgo que estos poseen en este tipo de proyectos. Elaboración propia

El nivel de riesgo es calculado multiplicando la probabilidad por el impacto. El resultado obtenido para cada riesgo es analizado con la matriz de probabilidad e impacto y se le asigna el nivel de riesgo correspondiente. En la Tabla 15 se muestra los niveles de importancia de cada uno de los riesgos identificados.

Tabla 15

Cálculo del nivel de importancia de los riesgos identificados

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Probabilidad	Impacto	Nivel	Clasificación del riesgo	
Proyectos constructivos para la industria médica Industrial	Internos	Alcance	Documento de alcance desactualizado	0,50	0,80	0,40	Alto	
			Costo de ejecución del proyecto	0,70	0,40	0,28	Alto	
			Omisión de requisitos técnicos	0,30	0,20	0,06	Bajo	
			Omisión de garantía corporativa	0,10	0,80	0,08	Medio	
		Económico	Cálculo y revisión errónea de indirectos	0,30	0,20	0,06	Bajo	
			Cálculo y revisión errónea de imprevistos	0,30	0,10	0,03	Bajo	
			Cálculo erróneo de contingencias	0,30	0,40	0,12	Medio	
			Cálculo erróneo del costo de actividades	0,50	0,10	0,05	Bajo	
			Omisión del costo total de actividades	0,50	0,20	0,10	Medio	
			Financiamientos bancarios	0,50	0,40	0,20	Medio	
			Montos incorrectos de aseguramiento del proyecto	0,30	0,80	0,24	Alto	
			Mala revisión de contratos a suma alzada	0,30	0,80	0,24	Alto	
		Tiempo	Importaciones de equipos electromecánicos	0,70	0,40	0,28	Alto	
			Importaciones de materiales (acabados)	0,30	0,20	0,06	Bajo	
			Omisión de actividades y dependencias en cronograma de obra	0,50	0,20	0,10	Medio	
			Demora en plazo de entrega del contratista general	0,30	0,40	0,12	Medio	
			Entrega del proyecto fuera de plazo	0,50	0,80	0,40	Alto	
		Calidad	Nula o poca transferencia de información entre departamentos	0,50	0,40	0,20	Medio	
			Omisión en diseño electromecánico	0,50	0,80	0,40	Alto	
			Omisión en diseño arquitectónico	0,50	0,10	0,05	Bajo	
			Omisión en diseño estructural	0,50	0,20	0,10	Medio	
			Omisión en diseño de infraestructura	0,50	0,10	0,05	Bajo	
			Sobre diseño de los requerimientos del proyecto	0,50	0,05	0,03	Bajo	
			Estudios preliminares deficientes	0,30	0,10	0,03	Bajo	
			Estudios preliminares desactualizados	0,50	0,05	0,03	Bajo	
			Aprobación errónea de submittals	0,50	0,20	0,10	Medio	
			Asentamientos diferenciales	0,50	0,40	0,10	Medio	
			Pruebas deficientes de los sistemas electromecánicos	0,50	0,40	0,20	Medio	
			No certificación del cuarto limpio	0,50	0,40	0,20	Medio	
			Acabados defectuosos	0,50	0,10	0,05	Bajo	
		Legal	Intervención de contratos de contratistas y subcontratistas	0,50	0,40	0,20	Medio	
			Permisos constructivos	0,30	0,10	0,03	Bajo	
		Ambiental	Generación de emisiones	0,50	0,05	0,03	Bajo	
			Contaminación de zonas protegidas	0,10	0,05	0,01	Bajo	
		Externos	Mercado	Fluctuación de los precios	0,70	0,40	0,28	Alto
				Demanda laboral - Subcontratistas disponibles	0,50	0,40	0,20	Medio
			Naturaleza	Desastres naturales	0,30	0,40	0,12	Medio
				Pandemias	0,10	0,40	0,04	Bajo

Nota: La Tabla 15 muestra el nivel de importancia de cada riesgo identificado para los proyectos constructivos para la industria médica. Elaboración propia

El nivel de riesgo que la empresa ha asignado a los proyectos constructivos para la industria médica ha sido mediano. Realizando un promedio de los datos obtenidos se obtiene un valor de 0.14, el cual determina que efectivamente este tipo de proyectos poseen un nivel de riesgo mediano.

4.3 Desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos para posteriormente realizar el análisis cualitativo y cuantitativo

Desarrollos Inmobiliarios PAMA, es una organización que solamente posee la matriz de probabilidad e impacto para la gestión de sus riesgos. La identificación de los riesgos es realizada por cada gerente de proyecto. Dicha identificación se fundamenta en relación con su experiencia de los proyectos pasados. Esto se logró evidenciar por las entrevistas realizadas como desarrollo de este PFG.

Es fundamental crear una tabla para la identificación de riesgos. Dicha tabla va a formar parte de la metodología para la gestión de riesgos de la organización. El principal propósito es que la organización y el departamento de ingeniería utilice esta tabla para la identificación de los riesgos de todos sus proyectos. La documentación de esta información va a permitir crear un registro de riesgos completo y en constante actualización, siendo este un centro de consulta para los gerentes de los proyectos.

Para realizar una adecuada identificación de riesgos se deben tener definidos procesos importantes como:

- El alcance del o los entregables del proyecto. Documentados en un archivo denominado en la organización como “Alcance de trabajo”. Deberá siempre tomarse el más actualizado y firmado por el cliente y el departamento comercial de la organización.

- El cronograma de obra, el cual debe cumplir lo estipulado en el contrato con el cliente y la entrega de hitos importantes. Se deben tener claras las contingencias de tiempo consideradas para las actividades del proyecto. Así como definida la ruta crítica del mismo.
- El presupuesto inicial revisado junto con el cliente. Se deben tener claras las contingencias económicas calculadas para el proyecto. A su vez, se debe revisar que el presupuesto incluya todas las actividades con sus costos correspondientes. El costo de las actividades en donde el alcance sea una incertidumbre, se deberá calcular el costo de las mismas en relación con proyectos sumamente similares.
- Acuerdos tomados en reunión con el departamento comercial de la organización, con la finalidad de analizar y discutir los últimos acuerdos pactados con el cliente y revisar los anteriores.
- Registro de las lecciones aprendidas en proyectos pasados, ejecutados por la organización, no solo por cada gerente de proyecto. Se debe tener claro la tendencia de los riesgos en este tipo de proyectos.
- Los recursos que la organización va a disponer para la ejecución de dicho proyecto. Se deberá tomar en consideración la experiencia del equipo y la experiencia de los diseñadores e inspectores y del contratista general.
- Acuerdos tomados en reunión con el departamento de pre-construcción, comercial, ingeniería y desarrollo y la gerencia general. Con la finalidad de analizar cuales riesgos pueden ocurrir debido a las políticas internas de la organización y a su forma de manejar los procedimientos.

4.3.1 Desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos como parte de la guía metodológica

Una vez se tenga la información anterior clara, se procede a realizar la identificación de los riesgos del proyecto. Esta identificación deberá ser realizada por el gerente del proyecto, o en su caso el ingeniero del proyecto con la revisión del gerente correspondiente. Los riesgos serán registrados en una tabla que contendrá en sus columnas las siguientes asignaciones:

- **Código:** En esta columna se colocará el código del proceso según origine el riesgo. Es decir, si el riesgo puede surgir debido al presupuesto, el código designado por la organización sería PRE.
- **Categoría:** La categoría está directamente relacionada con la RBS. El nivel 1 corresponde a la categorización de si el riesgo es interno o externo. Se cataloga interno, si el riesgo se puede originar debido a los procesos o políticas internas de la organización. El nivel 2 corresponde al área o proceso donde el riesgo puede originarse. La categorización está relacionada con la asignación del código.
- **Riesgo:** En esta columna se colocan las afectaciones positivas o negativas que pueden ocurrir en dicha área o proceso y que afectan directamente dicho objetivo del proyecto.
- **Descripción:** Aquí se coloca una descripción detallada de en qué consiste el riesgo.
- **Tipo de riesgo:** No todos los riesgos representan un daño o una afectación negativa. En dicha columna se marca si el riesgo representa una ventaja o beneficio para el proyecto o si el riesgo representa una amenaza o peligro para el desarrollo del proyecto.

- **Causa principal:** En dicha columna se coloca el motivo por el cual se origina el riesgo. La designación de la causa que origina el riesgo es uno de los elementos más importantes del proceso de la identificación de riesgos. Teniendo claro los motivos se puede iniciar con el análisis de sus probabilidades e impactos y con ello designar una relevancia del riesgo, lo que conlleva a tener una herramienta importante para iniciar con el proceso de la planificación de la respuesta ante el suceso de dicho riesgo.

Un ejemplo de las causas de cada uno de los riesgos se puede observar en la Tabla 13. Dicha información deberá ser la que se deba colocar en esta columna.

- **Disparador del riesgo:** El disparador del riesgo son los eventos que originan o favorecen a que se dé un motivo del suceso del riesgo. Un riesgo puede que tenga muchos disparadores, por lo que es esencial tener claros los objetivos, los supuestos y los interesados del proyecto. Los disparadores de los riesgos son una fuente importante de información ya que mediante éstos se va teniendo información sobre como planificar una respuesta a los mismos.

La respuesta a los mismos se abordará de una forma más completa en la plantilla de análisis del impacto de cada uno de los riesgos identificados sobre cada objetivo fundamental del proyecto.

Esta tabla debe ser revisada y aprobada por el director del departamento de ingeniería, el gerente del departamento de pre-construcción y el gerente del proyecto. En la Tabla 16 se muestra un ejemplo de la plantilla propuesta para la identificación de riesgos de los proyectos de la organización.

Tabla 16

Tabla de identificación de riesgos

	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				Registro:	
					Versión:	
					Fecha revisión:	

INFORMACIÓN DE PROYECTO					
Cliente:		Plazo:		Director proyecto:	
Nombre proyecto:		Fecha de inicio:		Gerente proyecto:	
Monto:		Fecha de entrega:		Ingeniero proyecto:	

Código	Categoría		Riesgo	Descripción	Tipo de riesgo		Causa Principal	Disparador
	N1	N2			Oportunidad	Amenaza		

Nota: La Tabla 16 la tabla propuesta para la identificación de riesgos para la organización. Elaboración propia

4.4 Utilizar un software tecnológico especializado en la gestión de los riesgos con la finalidad de analizar cuantitativamente los riesgos identificados con altos niveles de urgencia

En la actualidad, la utilización de la inteligencia artificial para la identificación de los riesgos es muy utilizada por las distintas compañías en todos los mercados, ya que representa una herramienta con características de eficiencia y apoyo en la generación de valor debido a que promueve el éxito del proyecto mediante la búsqueda de oportunidades y la disminución de amenazas.

4.4.1 Investigar los distintos softwares disponibles para el análisis de riesgos

Algunos de los programas más conocidos para la identificación, análisis, seguimiento y control de los riesgos son el @Risk, Simple Risk, Risky Project. En este objetivo se va a mostrar la plantilla del programa Risky Project y como utilizarla para generar un análisis. Dicha herramienta se puede vincular con el Microsoft Project. Este software además de la identificación de los riesgos puede realizar el análisis cualitativo de los riesgos mediante la matriz de probabilidad e impacto y el análisis de cuantitativo mediante las simulaciones de Monte Carlo.

Este tipo de softwares o herramientas tecnológicas poseen un costo importante. Se planteará a la organización la compra de este programa para que forme parte de la metodología para la gestión de riesgos de sus proyectos constructivos para la industria médica. Otra de las ventajas que posee utilizar este tipo de herramientas es que permite el análisis de los datos de una forma más eficiente y permite a los gerentes de proyecto la toma de decisiones correctas para asegurar el éxito del proyecto.

4.4.2 Analizar los riesgos mediante una herramienta tecnológica

El proyecto en análisis se denomina BF y está actualmente en construcción. En la Tabla 17 se pueden observar los riesgos identificados como de alta urgencia.

Tabla 17

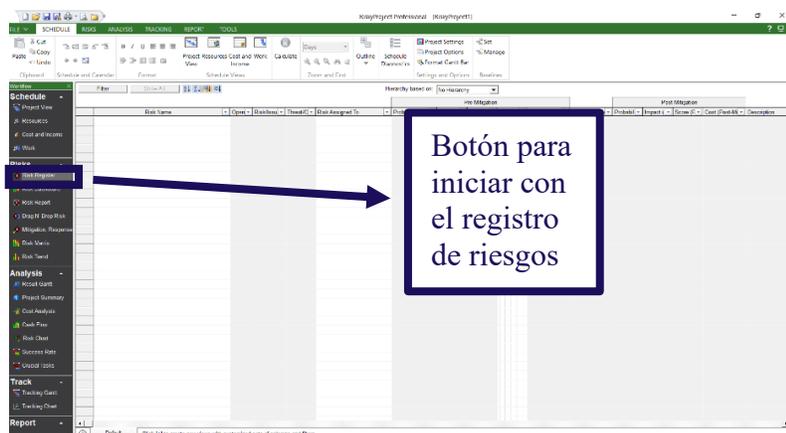
Riesgos identificados como de alta urgencia

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Probabilidad	Impacto	Nivel	Clasificación del riesgo
Proyectos constructivos para la industria médica Industrial	Internos	Alcance	Documento de alcance desactualizado	0,50	0,80	0,40	Alto
			Costo de ejecución del proyecto	0,70	0,40	0,28	Alto
		Económico	Montos incorrectos de aseguramiento del proyecto	0,30	0,80	0,24	Alto
			Mala revisión de contratos a suma alzada	0,30	0,80	0,24	Alto
		Tiempo	Importaciones de equipos electromecánicos	0,70	0,40	0,28	Alto
			Entrega del proyecto fuera de plazo	0,50	0,80	0,40	Alto
	Calidad	Omisión en diseño electromecánico	0,50	0,80	0,40	Alto	
	Externos	Mercado	Fluctuación de los precios	0,70	0,40	0,28	Alto

Una vez identificados los riesgos se procede a realizar el registro de los riesgos. En la Figura 16 se muestra la hoja principal del programa. En dicha imagen se marca en un cuadrado azul el icono para introducir el primer riesgo identificado del proyecto.

Figura 16

Interfaz principal de Risky Project



Nota: La Figura 16 muestra la plantilla inicial del programa Risky Project. Programa Risky Project

Se procede a registrar el riesgo. En dicha ventana se podrá colocar el nombre del riesgo, los supuestos que se consideran para ese riesgo en específico, en caso de que los haya. A su vez, se puede asignar al responsable del riesgo, si este riesgo es una amenaza o una oportunidad, la fecha de inicio de este riesgo y su fecha final y su costo previsto en presupuesto versus el costo que puede ocasionar éste en el proyecto en caso de que ocurra.

También en dicha ventana se podrá registrar la causa, el disparador o evento que puede ocasionar dicho riesgo y su respuesta.

Figura 17

Ventana para el registro del riesgo

The screenshot displays the 'Risk Information' window with the following details:

- Navigation:** Risk Form | Probabilities and outcomes | Custom Properties | Mitigation | Risk Review | History
- Identification:** Risk name: [] Risk ID: R00000001
- Configuration:** Open/Closed Risks: Open; Risk Lifecycle: Risk
- Description:** Risk Statement: []; Assumptions: []
- Ownership & Strategy:** Risk Owner: []; Risk: []; Threat Strategy: Accept; Opportunity: Accept
- Timeline:** Start: 07/30/24 19:31; End Date: 07/31/25 08:00
- Cost Analysis:**
 - Cost before mitigation: Potential Lost: \$0.00; Probability before: []; Expected Loss: \$0.00
 - Cost of from Waterfall: \$0.00
 - Cost after mitigation: Cost of Response: \$0.00; Cost of Residual: []; Probability After: []; Expected Loss: \$0.00
 - Total cost of risk with mitigation: \$0.00
 - Savings from mitigation/enhancem: \$0.00
- Additional Fields:** Auto calculation of expected loss (from Monte: No); Response: []; Trigger: []; Cause: []

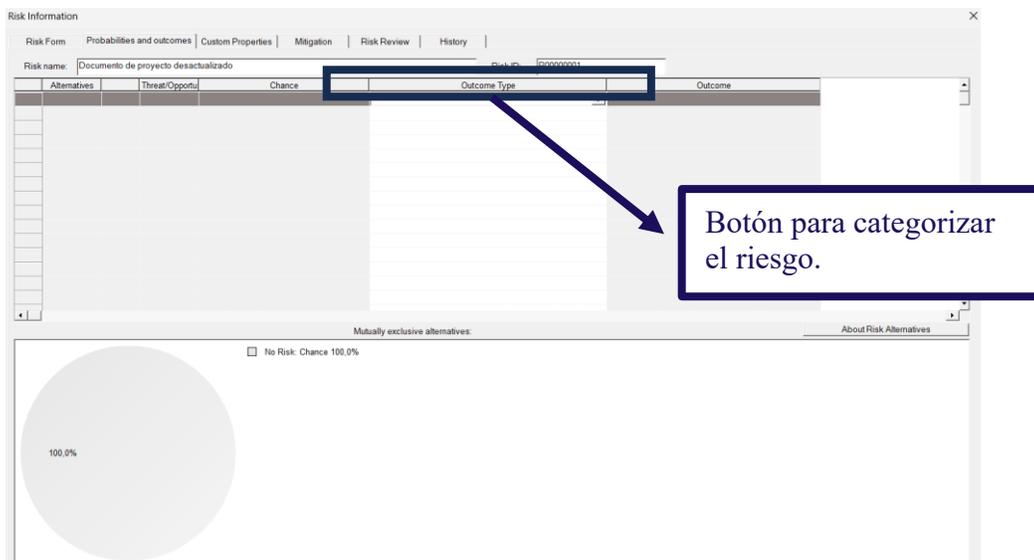
Nota: La Figura 17 muestra la ventana que posee el programa Risky Project para la identificación de los riesgos. Programa Risky Project

Seguidamente de la identificación del riesgo se coloca la categorización del riesgo, es decir el área de procedencia de éste. Se señala con un cuadro color verde la casilla. Es importante

asignar en el programa las categorizaciones que desee el usuario o organización. El gerente de proyecto debe identificar primeramente las áreas que generalmente originan riesgos.

Figura 18

Ventana para categorizar el riesgo



Nota: La Figura 18 muestra la ventana que posee el programa Risky Project para la categorización de los riesgos. Programa Risky Project

Seguidamente se puede establecer la probabilidad y el impacto que el riesgo va a poseer. Esto para ir generando además de la identificación de los riesgos una matriz de probabilidad e impacto. Como se mencionó anteriormente la puntuación del riesgo se obtiene al multiplicar la probabilidad por el impacto. En la interfaz se puede observar en una misma fila la identificación del riesgo, así como su probabilidad de suceso e impacto.

A su vez, se puede apreciar el costo de antes de la mitigación, el costo de la mitigación, es decir si la organización asignó recursos para mitigar ese riesgo y el costo posterior a la mitigación. En la Figura 19 y Figura 20 se observa la interfaz ya con el riesgo identificado y la matriz de probabilidad e impacto que el programa va construyendo.

Figura 19

Riesgo identificado con su porcentaje de probabilidad e impacto

Risk Name	Open	Risk/Issue	Threat/C	Pre-Mitigation				Post-Mitigation				Description		
				Probability (Pw)	Impact (I)	Score (P-I)	Score	Cost (Pre-Mit)	Cost (Mitigate)	Probabil	Impact (I)		Score (P-I)	Cost (Post-M)
Documento de proyecto desactualizado	Open	Risk	Threat	80.0 %	80.0 %	80.0 %		\$0.00	\$0.00	80.0 %	80.0 %	80.0 %	\$3 000 000	

Nota: La Figura 19 muestra la identificación del riesgo en el programa Risky Project. Programa Risky Project

Figura 20

Matriz de probabilidad e impacto del programa Risky Project



Nota: La Figura 20 muestra la matriz de probabilidad e impacto del programa Risky Project. Programa Risky Project

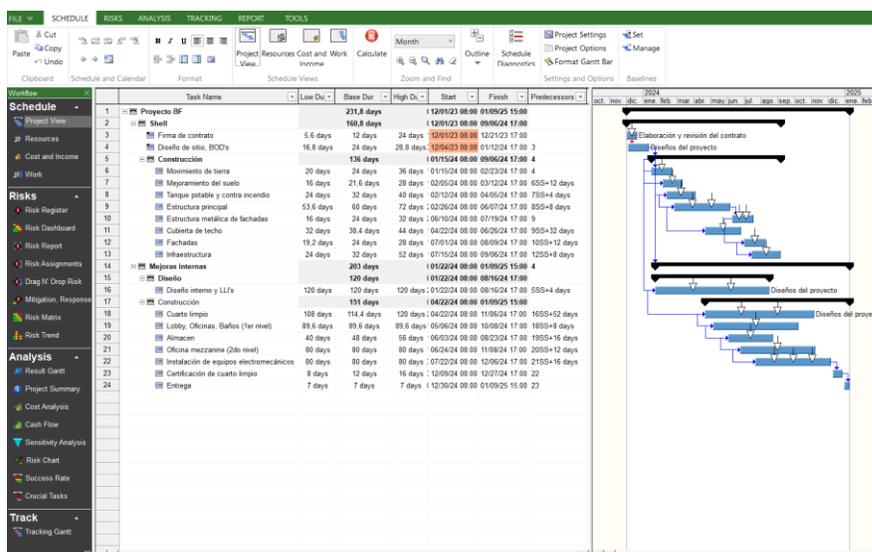
Seguidamente de ingresados los riesgos en el software y establecido el nivel de probabilidad e impacto de cada uno de ellos se procede a dar click en la casilla denominada “Schedule” y señalar la casilla de Project View. En esa interfaz, se ingresa el cronograma del proyecto, ya sea de forma manual o se puede importar del Microsoft Project. Si se ingresa de forma manual, en la primera columna se coloca el nombre de cada una de las tareas.

Seguidamente se coloca la duración base, la duración optimista y la duración pesimista de cada una de las actividades. Mediante este método se obtendrá una duración más realista de cada una de las actividades. El cronograma ingresado en el programa se le deberá colocar sus relaciones con las demás tareas, es decir sus predecesoras y sus sucesoras.

El cronograma se irá mostrando en forma de un diagrama de Gantt. Se deben respetar los hitos y los mismos detalles del cronograma utilizado para el control del avance del proyecto. En la Figura 21 se muestra la interfaz con el cronograma generado y su diagrama de Gantt.

Figura 21

Interfaz del software con el cronograma del proyecto



Nota: La Figura 21 muestra el cronograma en el programa Risky Project. Programa Risky Project

Dentro de la misma ventana de “Schedule” se señala la casilla “Resources”, en la cual se asignan los recursos empelados por la organización para el desarrollo del proyecto. En esta interfaz es fundamental agregar todos los recursos necesarios para que el proyecto se ejecute de la mejor manera. En el caso del proyecto BF, Desarrollos Inmobiliarios PAMA funciona como una administradora del proyecto. En esta interfaz se coloca el nombre del recurso asignado, los riesgos asociados a estos recursos, el costo de estos recursos y la categoría de recurso que está siendo asignada. Esta categoría podrá ser de trabajo, material o de costo. En la Figura 22 se muestra dicha interfaz.

Figura 22

Recursos asignados a cada riesgo identificado

	Resource name	Chk	Risks	Type	Mat Label	Initials	Max Units	Rate	Cost/Use
1	Elaboración y revisión del contrato	<input type="checkbox"/>	1	Work		G	100.00%	0,00/hr	\$3 000,00
2	Diseños del proyecto	<input type="checkbox"/>	3	Work		D	100.00%	0,00/hr	\$11 000

Nota: La Figura 22 muestra los recursos asignados a cada riesgo en el programa Risky Project.

Programa Risky Project

Una vez colocados los recursos se procede con la colocación de los costos de las actividades. Esto se realiza señalando la casilla “Cost and Income”. Al igual que la duración de las actividades, los costos también poseen su base, que es el costo en el presupuesto, su costo bajo y su costo alto. Los rubros de costo bajo y costo alto son definidos como un porcentaje del costo base y va depender de cada organización. En el caso del proyecto BF se posee un porcentaje de variación del 5%. En la Figura 23 se puede observar el cuadro de costos del proyecto. Acá se indica que el costo total del proyecto es de \$23 026 100.

Figura 23

Cuadro de los costos del proyecto del programa Risky Project

Task Name	Cost Act	Cost Low	Cost	Cost High	Accrual	Res.Co	Tot.Cost	Income Ac	Inc. Low	Income	Inc. High	Accru	Distrib.,Cos	Distrib.,Inc
1 Proyecto BF	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	\$36 000	\$23 026 169	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Undefined	Undefined
2 Shell	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	\$14 000	\$9 323 863	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Undefined	Undefined
3 Firma de contrato	\$0.00	\$6 500.00	\$7 000.00	\$7 500.00	Prorated	\$3 000.00	\$10 000	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
4 Diseño de sitio, BOD's	\$0.00	\$3 809 523	\$4 000 000	\$4 200 000	Prorated	\$11 000	\$4 011 000	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
5 Construcción	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	\$0.00	\$5 302 863	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Undefined	Undefined
6 Movimiento de tierra	\$0.00	\$453 720	\$476 407	\$500 227	Prorated	\$0.00	\$476 407	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
7 Mejoramiento del suelo	\$0.00	\$128 467	\$134 890	\$141 635	Prorated	\$0.00	\$134 890	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
8 Tanque potable y contra incendio	\$0.00	\$481 904	\$506 000	\$531 300	Prorated	\$0.00	\$506 000	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
9 Estructura principal	\$0.00	\$1 340 358	\$1 407 376	\$1 477 744	Prorated	\$0.00	\$1 407 376	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
10 Estructura metálica de fachadas	\$0.00	\$288 267	\$302 681	\$317 815	Prorated	\$0.00	\$302 681	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
11 Cubierta de techo	\$0.00	\$464 923	\$488 170	\$512 578	Prorated	\$0.00	\$488 170	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
12 Fachadas	\$0.00	\$473 333	\$497 000	\$521 850	Prorated	\$0.00	\$497 000	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
13 Infraestructura	\$0.00	\$1 419 370	\$1 490 339	\$1 564 855	Prorated	\$0.00	\$1 490 339	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
14 Mejoras internas	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	\$22 000	\$13 702 306	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Undefined	Undefined
15 Diseño	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	\$11 000	\$5 011 000	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Undefined	Undefined
16 Diseño interno y LLI's	\$0.00	\$4 761 904	\$5 000 000	\$5 250 000	Prorated	\$11 000	\$5 011 000	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
17 Construcción	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	\$11 000	\$8 691 306	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Undefined	Undefined
18 Cuarto limpio	\$0.00	\$3 219 514	\$3 380 490	\$3 549 514	Prorated	\$11 000	\$3 391 490	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
19 Lobby, Oficinas, Baños (1er nivel)	\$0.00	\$1 513 935	\$1 589 632	\$1 669 113	Prorated	\$0.00	\$1 589 632	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
20 Almacén	\$0.00	\$948 357	\$995 775	\$1 048 563	Prorated	\$0.00	\$995 775	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
21 Oficina mezzanine (2do nivel)	\$0.00	\$951 375	\$998 944	\$1 048 891	Prorated	\$0.00	\$998 944	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
22 Instalación de equipos electromecánicos	\$0.00	\$1 567 109	\$1 645 465	\$1 727 738	Prorated	\$0.00	\$1 645 465	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
23 Certificación de cuarto limpio	\$0.00	\$66 666	\$70 000	\$73 500	Prorated	\$0.00	\$70 000	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Triangular	Undefined
24 Entrega	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	Prorated	Undefined	Undefined

Nota: La Figura 23 muestra el cuadro de costos creado en el programa Risky Project. Programa Risky Project

Finalizado la asignación de costos, se procede a la casilla de los “Risk”. La identificación y registro de los riesgos se realiza de acuerdo con lo explicado en el objetivo 4.4 de dicho PFG.

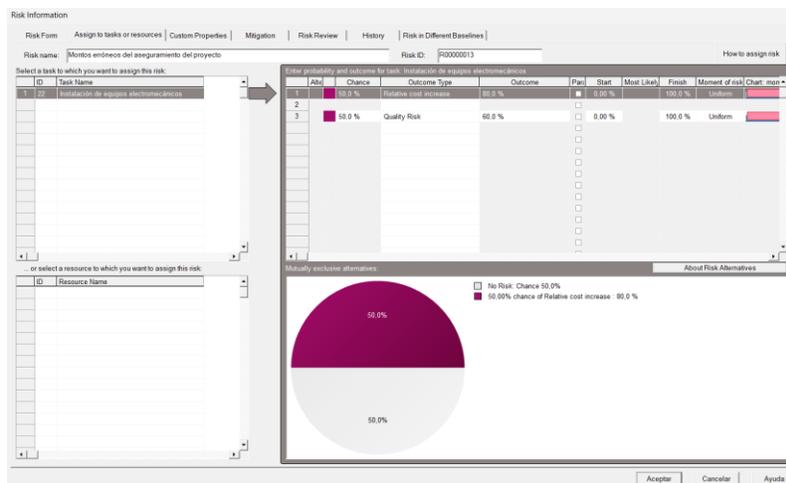
Para la asignación de los riesgos a las tareas o actividades se debe realizar haciendo un doble

click sobre el riesgo registrado. Aparece una ventana como la mostrada en la figura 17. Se selecciona la pestaña “Assign to tasks or resources”.

En la parte izquierda de la ventana aparece una columna denominada Task name. Se selecciona dicha casilla y se despliegan todas las actividades ingresadas dentro del cronograma de proyecto. Se selecciona la tarea a la cual pertenece el riesgo. En la ventana de la derecha se puede asignar el tipo de impacto del riesgo y como se explicó anteriormente asignar los valores de impacto y probabilidad de suceso del mismo. En la Figura 24 se muestra dicho proceso.

Figura 24

Asignación de la probabilidad e impacto al riesgo



Nota: La Figura 24 muestra la asignación de la probabilidad e impacto en la interfaz del programa Risky Project. Programa Risky Project

Es importante mencionar que un riesgo identificado puede generar sobre una tarea uno o múltiples impactos, cada uno de estos con distintas probabilidades de suceso. El programa toma toda esta información a la hora de realizar el análisis cuantitativo de los riesgos. El programa es capaz de tomar ambos valores y correlacionarlos para generar un único valor de porcentaje e impactó.

Dependiendo del impacto seleccionado, el programa varía el rubro de su impacto de porcentaje a costo, esto principalmente cuando se selecciona un impacto económico que podrá generar la ocurrencia de dicho riesgo. En la parte inferior de la ventana se representa los porcentajes mediante un gráfico circular. Esto mismo se puede observar con los recursos asignados a cada uno de las tareas.

En la Figura 25, se muestra el resumen de la asignación de riesgos.

Figura 25

Interfaz del programa con la asignación de los riesgos

Task/Resource Name	Task/Resource	Assigned To	Chance	Outcome Type	Outcome	Planned	Actual	Duration	Cost	Start	Most Likely	Finish	Moment of risk	Chart moment of r
Risk: Aprobación de materiales no permitidos	Task	18	50.0 %	Quality Risk	60.0 %	59.6 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Cuarto limpio	Task	18	50.0 %	Quality Risk	60.0 %	59.6 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Risk: Contrato con alcance incompleta	Task	3	50.0 %	Relative delay	30.0 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Firma de contrato	Task	3	50.0 %	Relative delay	30.0 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Resource: Elaboración y revisión del contra	Resource	1	15.0 %	Relative delay	20.0 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Risk: Costo de ejecución del proyecto	Task	18	50.0 %	Quality Risk	85.0 %	83.8 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Cuarto limpio	Task	18	50.0 %	Quality Risk	85.0 %	83.8 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Risk: Documento de alcance desactualizado	Task	4	60.0 %	Performance Risk	80.0 %	100.0 %	21.6 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Diseño de sitio, BOD's	Task	4	60.0 %	Performance Risk	80.0 %	100.0 %	21.6 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Diseño interno y LL's	Task	16	50.0 %	Performance Risk	80.0 %	100.0 %	21.6 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Resource: Diseños del proyecto	Resource	2	15.0 %	Restart task	80.0 %	100.0 %	21.6 %	0.00 %	0.00 %	50.0 %		100.0 %	Triangular	
Risk: Entrega del proyecto fuera de plazo	Task	23	50.0 %	Quality Risk	40.0 %	91.7 %	13.1 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Certificación de cuarto limpio	Task	23	50.0 %	Relative delay	50.0 %	91.7 %	13.1 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Certificación de cuarto limpio	Task	23	50.0 %	Relative cost increase	80.0 %	91.7 %	13.1 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Risk: Errores u omisiones de diseño	Task	23	50.0 %	Quality Risk	80.0 %	91.7 %	13.1 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Diseño de sitio, BOD's	Task	4	50.0 %	Relative cost increase	80.0 %	75.2 %	25.8 %	50.6 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Diseño interno y LL's	Task	16	50.0 %	Relative cost increase	80.0 %	75.2 %	25.8 %	50.6 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Resource: Diseños del proyecto	Resource	2	15.0 %	Restart task	80.0 %	75.2 %	25.8 %	50.6 %	0.00 %	50.0 %		100.0 %	Triangular	
Risk: Importación de equipos electromecánicos	Task	9	50.0 %	Quality Risk	85.0 %	95.2 %	0.00 %	11.8 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Estructura principal	Task	9	50.0 %	Relative cost increase	40.0 %	95.2 %	0.00 %	11.8 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Estructura metálica de fachadas	Task	10	50.0 %	Quality Risk	85.0 %	95.2 %	0.00 %	11.8 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Estructura metálica de fachadas	Task	10	50.0 %	Relative cost increase	40.0 %	95.2 %	0.00 %	11.8 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Cubierta de techo	Task	11	40.0 %	Quality Risk	30.0 %	95.2 %	0.00 %	11.8 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Fachadas	Task	12	50.0 %	Quality Risk	60.0 %	95.2 %	0.00 %	11.8 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Infraestructura	Task	13	50.0 %	Quality Risk	80.0 %	95.2 %	0.00 %	11.8 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Lobby, Oficinas, Baños (1er nivel)	Task	19	50.0 %	Quality Risk	30.0 %	95.2 %	0.00 %	11.8 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Almacén	Task	20	50.0 %	Quality Risk	30.0 %	95.2 %	0.00 %	11.8 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Oficina mezzanine (2do nivel)	Task	21	50.0 %	Quality Risk	30.0 %	95.2 %	0.00 %	11.8 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Instalación de equipos electromecán	Task	22	50.0 %	Quality Risk	85.0 %	95.2 %	0.00 %	11.8 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Risk: Montos empuños del aseguramiento del	Task	22	50.0 %	Relative cost increase	80.0 %	76.6 %	0.00 %	17.7 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Instalación de equipos electromecán	Task	22	50.0 %	Quality Risk	60.0 %	76.6 %	0.00 %	17.7 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Instalación de equipos electromecán	Task	22	50.0 %	Quality Risk	60.0 %	76.6 %	0.00 %	17.7 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Risk: Omisión e mala lectura de detalles con	Task	8	50.0 %	Relative cost increase	36.0 %	25.1 %	25.6 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Task: Tanque potable y contra incendio	Task	8	50.0 %	Relative cost increase	36.0 %	25.1 %	25.6 %	0.00 %	0.00 %			100.0 %	Uniform	
Resource: Diseños del proyecto	Resource	2	15.0 %	Restart task	80.0 %	25.1 %	25.6 %	0.00 %	0.00 %	50.0 %		100.0 %	Triangular	

Nota: La Figura 25 muestra la asignación completa de los riesgos en la interfaz del programa Risky Project. Programa Risky Project

En la Figura 26 se muestra a su vez la matriz de probabilidad e impacto que genera el programa.

Figura 26

Matriz de probabilidad e impacto del programa Risky Project

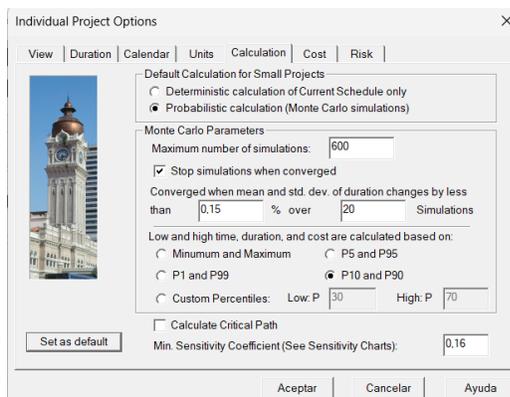


Nota: La Figura 26 muestra la matriz de probabilidad e impacto generado por el programa Risky Project. Programa Risky Project

Una vez asignados concluidos los pasos anteriores se procede al análisis cuantitativo de los riesgos. El análisis se puede configurar en la pestaña “Project Options”, se señala la casilla denominada “calculation” y se muestra la ventana que se observa en la Figura 27.

Figura 27

Ventana de configuración para el análisis Monte Carlo



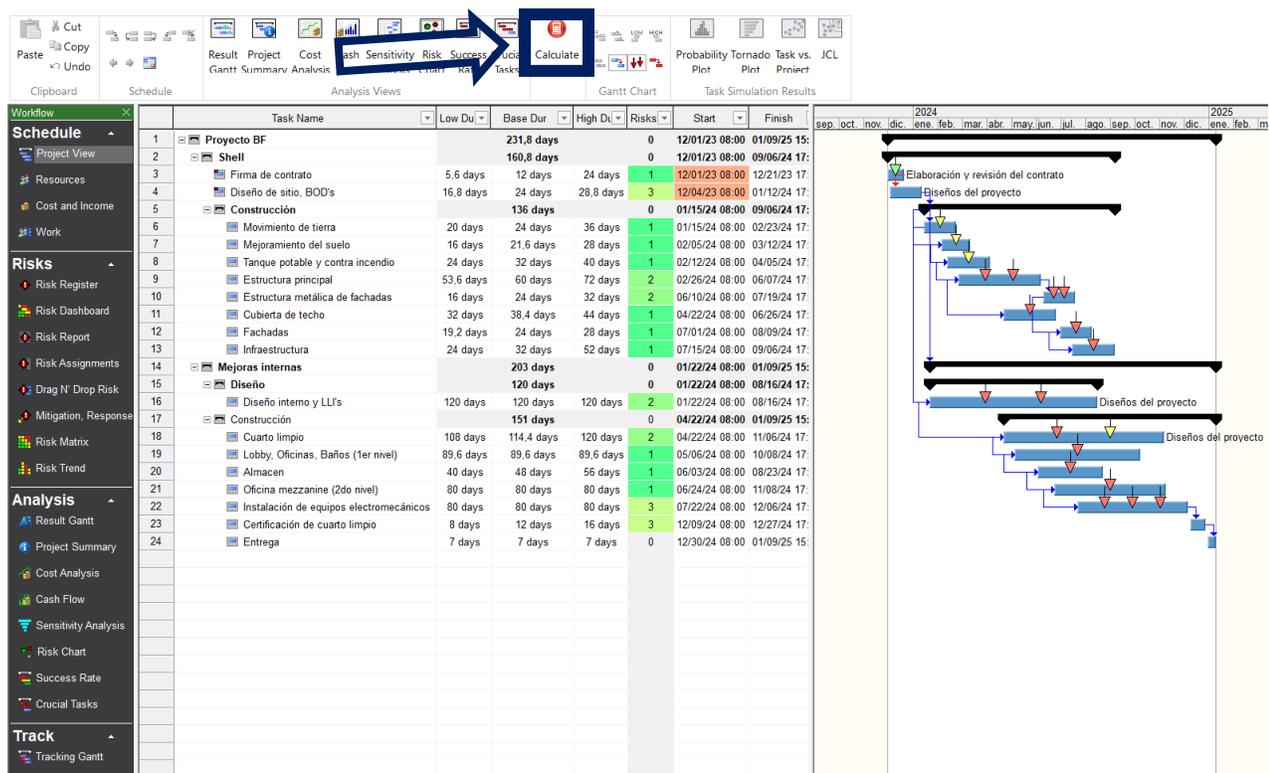
Nota: La Figura 27 muestra la ventana de configuración del análisis de Monte Carlo del programa Risky Project. Programa Risky Project

En esta ventana se puede escoger si se analiza solamente las simulaciones del cronograma o se realiza el análisis de probabilidades mediante la simulación de Monte Carlo. Para el proyecto BF se escoge la opción del análisis Monte Carlo. Seguidamente se puede escoger el número de simulaciones que desee el usuario y asignarle al programa que se detenga cuando los porcentajes de las simulaciones converjan en un 15% en 20 de las mismas.

Una vez seleccionado como se desea que se realice el análisis cuantitativo de los riesgos asignados, se inicia con el análisis. Para esto se selecciona el botón “Calculate”, el cual se encuentra ubicado en la interfaz principal del programa. Se muestra en la Figura 28.

Figura 28

Interfaz para el cálculo del análisis Monte Carlo

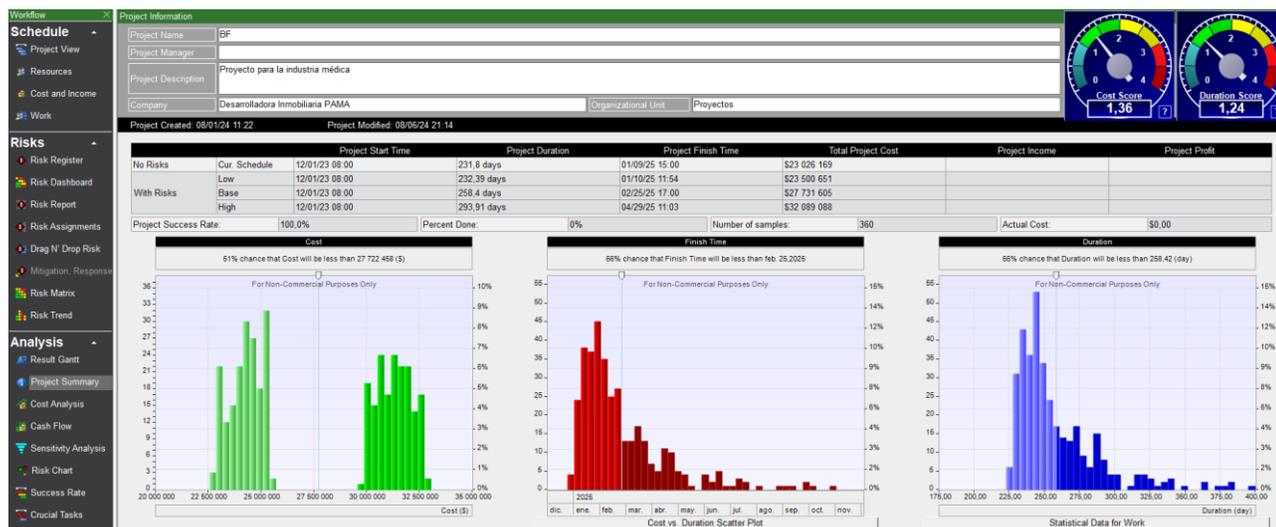


Nota: La Figura 28 muestra el icono para realizar el análisis de Monte Carlo. Programa Risky Project

En la Figura 29 se muestran los resultados obtenidos del Análisis de Monte Carlo.

Figura 29

Resultados obtenidos del análisis Monte Carlo



Nota: La Figura 29 muestra los resultados obtenidos luego del análisis Monte Carlo. Programa Risky Project

Una vez realizado el análisis cuantitativo de los riesgos, se obtiene sin riesgos lo siguiente:

- Cronograma:
 - b. Fecha de inicio: 01/12/23
 - c. Fecha de fin: 09/01/25
- Costo: \$ 23 026 169

Con los riesgos asignados a las actividades y sus probabilidades e impactos el proyecto posee las dentro de su mayor probabilidad lo siguiente:

- Cronograma: Posee un 66% de que el tiempo de ejecución de proyecto sea antes del 25/02/2025, lo cual indica que el proyecto posee altas probabilidades de entregar dentro de la

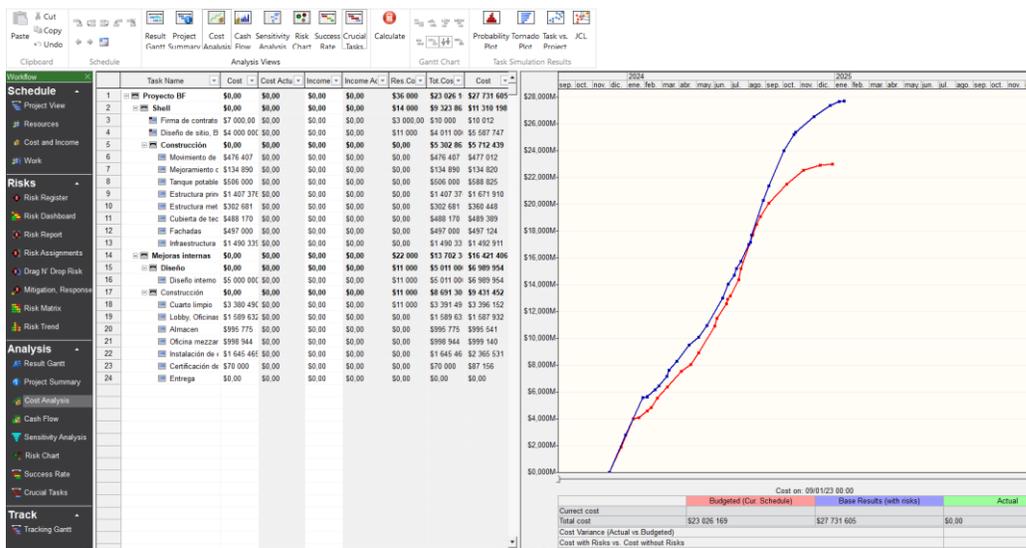
fecha contractual, la cual para este proyecto en análisis es el 28/02/25. Lo anterior indica que los riesgos con alto potencial de impacto en dicho objetivo del proyecto se les debe planificar una adecuada respuesta y un adecuado seguimiento para asegurar el éxito del proyecto.

- Costo: En cuanto al costo, el proyecto posee un 51% de probabilidad de que el costo sea menor a los \$27 722 458. Es una diferencia de \$4 696 289. Es un número bastante alto, representa un aumento del 17%. Los riesgos de alto potencial pueden afectar en gran medida los costos del proyecto, por lo que se deberán establecer medidas estrictas de control y respuesta a estos riesgos para evitar un aumento en el costo.

En la figura 30 se puede observar también gráficamente el comportamiento del costo.

Figura 30

Curvas del comportamiento del costo



Nota: La Figura 30 muestra las proyecciones de las curvas del costo obtenidas luego del análisis.

Programa Risky Project

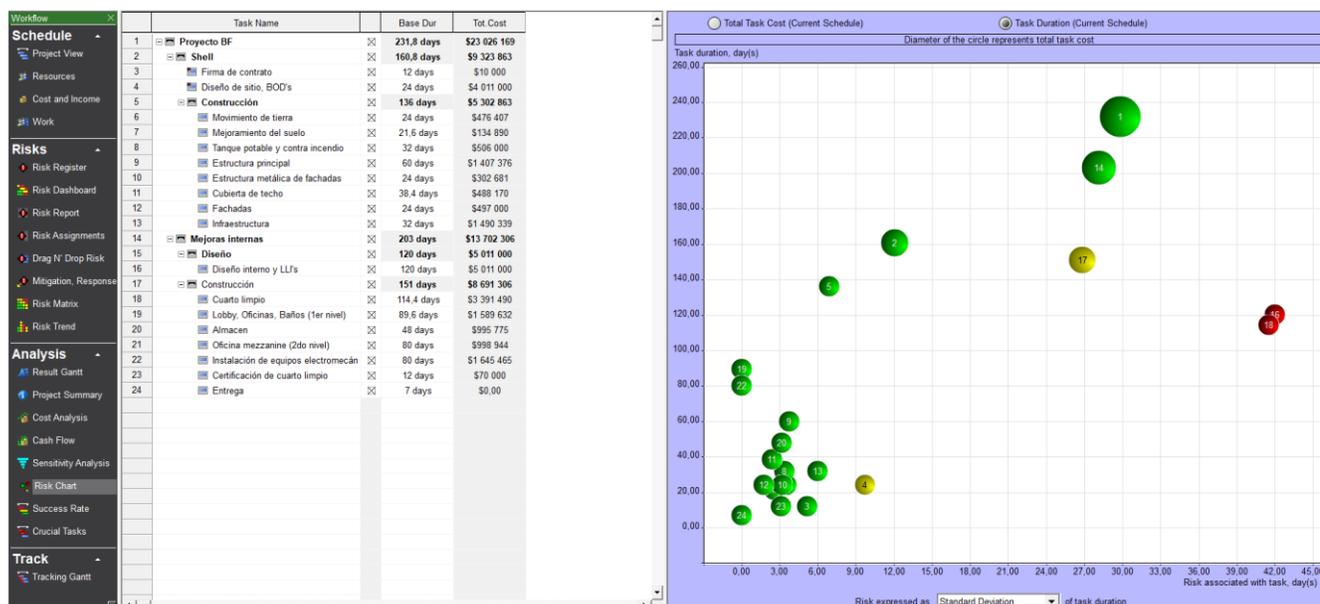
La línea roja representa el costo actual del proyecto, con un comportamiento ideal del proyecto y sin ningún riesgo afectando ningún objetivo del proyecto. La línea azul corresponde

al incremento en el presupuesto debido al impacto de los riesgos y sus altas probabilidades de que ocurran. Es otra forma de entender el impacto de los riesgos sobre el costo final del proyecto.

En la pestaña del programa denominada “Risk Chart” se puede observar la duración de las tareas en el eje de las Y en el eje de las X su duración con el suceso de los riesgos. Esto permite realizar un análisis de como los riesgos impactan el objetivo del proyecto como lo es el cronograma. En la Figura 31 se muestra dicha ventana de análisis.

Figura 31

Risk Chart relacionando el impacto en tiempo de los riesgos



Nota: La Figura 31 muestra la relación del impacto en el tiempo que posee cada uno de los riesgos.

Programa Risky Project

Un ejemplo de interpretación de dicho cuadro sería que la actividad número 17, que es la construcción, que a su vez engloba otras actividades posee una duración normal de 151 días. Con

el suceso de los riesgos en las actividades que le conforman el incremento en el tiempo puede ser de hasta 25 días. Es decir, las actividades que conforman la construcción si no se controlan los riesgos pueden hacer que el proyecto se atrase casi 1 mes. Lo que conlleva a un incremento de costos por el pago de indirectos, multas y otros factores.

El análisis cuantitativo es un método de estudio bastante completo que le permite al gerente del proyecto y a su equipo de trabajo poder planificar la respuesta de los riesgos y establecer los controles necesarios para evitar que el proyecto no pueda culminar con éxito. Los datos obtenidos del programa muestran que este proyecto en análisis debe poseer un control estricto en su costo y una planificación de atención en el plazo de ejecución del mismo.

En la actualidad este tipo de proyectos poseen incrementos importantes en su presupuesto debido al impacto del atraso en la importación de los equipos electromecánicos, lo que provoca una entrega tarde del proyecto y como consecuencia el pago de multas al cliente y el más preocupante es el alto costo de los impuestos y de los materiales en el país de Costa Rica. En el siguiente objetivo se establecerán los planes de respuesta a los riesgos identificados, con la finalidad de aumentar las probabilidades de éxito del proyecto.

4.5 Implementar el análisis cualitativo en los riesgos identificados para determinar su impacto sobre los objetivos del proyecto

El análisis cualitativo es el primer estudio de forma subjetiva que se realiza luego de la identificación y clasificación de los riesgos. La importancia de este análisis es que indica los riesgos con mayor nivel de urgencia o alto potencial de impacto para que estos riesgos sean analizados de una forma cuantitativa.

Este tipo de estudio es fundamental que lo realice una persona que posea experiencia en la ejecución de este tipo de proyectos, con la finalidad de que dicho estudio sea lo más parecido a

la realidad de este tipo de proyectos. Las ventajas que posea este tipo de análisis es que es rápido, poco costoso y facilita la toma de decisiones en momentos donde no se cuenta con mucho tiempo disponible. La desventaja de este análisis es que es subjetivo y que no aporta datos numéricos precisos.

4.5.1 Analizar y vincular el impacto individual de cada riesgo sobre los objetivos del proyecto

Tal como se menciona en el párrafo anterior, la principal importancia del análisis cualitativo es que permite planificar la respuesta para cada riesgo identificado, además de asignar al responsable de cada riesgo, garantizando que si éste sucede se implemente la respuesta anteriormente planificada.

Como se mencionó anteriormente, la organización únicamente posee como herramienta para el análisis cualitativo la matriz de probabilidad e impacto. En los objetivos anteriores se propusieron valores para la clasificación de la probabilidad e impacto de cada uno de los riesgos presentes en este tipo de proyectos. En la Tabla 15 se puede observar el proceso del cálculo para la determinación del nivel de urgencia o importancia de cada riesgo.

Además de lo anterior, es fundamental que el gerente del proyecto y su equipo conozcan qué objetivo del proyecto puede verse amenazado o beneficiado si ocurre alguno de los riesgos identificados. A su vez, la planificación de las respuestas al evento del riesgo y la asignación del miembro responsable del equipo del proyecto crea un ambiente de orden y mejor control del proyecto, incrementando así las probabilidades de éxito del mismo.

Para lo anterior, se propone la utilización de la siguiente plantilla.

En la Tabla 18 se muestra la plantilla completada con los riesgos identificados en la Tabla 16. Cada riesgo posee un impacto en las herramientas de control del estado del proyecto, por ende, comprometiendo los objetivos del mismo. Existe una relación directamente proporcional entre la importancia del riesgo y el impacto que este puede ocasionar en los objetivos del proyecto.

Un ejemplo de lo anterior se puede observar en el riesgo identificado como “Documento de alcance desactualizado”, el cual posee un nivel de importancia de 0.4, es decir, catalogado según los valores de la matriz de probabilidad e impacto como un riesgo alto. El impacto en caso de que este riesgo suceda afecta gravemente el presupuesto y el tiempo del proyecto, ambos objetivos muy importantes en este tipo de proyectos.

En específico este riesgo ya aconteció en uno de los proyectos previamente ejecutados, originando un impacto en el presupuesto mayor a 1 millón de dólares y causando un re diseño y atraso en la entrega del proyecto de específicamente 2 meses. Por tal motivo es uno de los primeros colocados en esta plantilla.

La importancia de esta plantilla para la organización se fundamenta en utilizarla como parámetro de consulta de riesgos para los futuros proyectos de esta índole, así como a su vez, para la constante innovación de la planificación de la respuesta en caso del suceso y de técnicas más eficientes de control.

Para este tipo de riesgo se implementaron reuniones internas semanales entre el departamento comercial y de proyectos de la organización. Esto con la finalidad de tener claro el alcance y de la revisión constante de las cláusulas del contrato, así como la retroalimentación del departamento de ingeniería y en que se le debe asesorar al cliente.

Se puede observar también en el análisis cualitativo realizado que la planificación de respuesta y monitoreo de los riesgos con mayor nivel, posee siempre relación con un incremento en el presupuesto. Esto es de suma importancia, ya que la organización debe tomar en cuenta este tipo de recursos o dinero para involucrarlo en el presupuesto como una contingencia.

Los riesgos que poseen un nivel de impacto medio poseen una asignación de recursos inferior y un monitoreo más sencillo que se le puede asignar a un miembro del equipo del proyecto en específico. En el caso de la organización se coloca al gerente de cada departamento, ya que éste será el encargado de asignar al miembro del equipo que el crea capaz de controlar dicho riesgo.

Por su parte, los riesgos con un impacto menor son riesgos que se les puede asignar al presupuesto como un porcentaje dentro del rubro de los imprevistos y no como de contingencia. En la calidad, el control no es tan exhaustivo y en el tiempo con una determinación correcta de la duración probable, se garantiza un control que debe ser suficiente para que no impacten el éxito de los objetivos del proyecto.

Como se mencionó anteriormente, en la Tabla 18 se pueden observar el impacto que cada riesgo puede generar sobre cada uno de los objetivos del proyecto, la asignación del departamento responsable y el responsable del departamento de la transferencia a los miembros de su equipo de la planificación de la respuesta y control del riesgo.

Este análisis permite a la organización enfocarse en analizar cuantitativamente aquellos riesgos que son de importancia alta, además permite establecer un orden lógico en la gestión de los riesgos, ya que permite establecer los recursos necesarios para la planificación y el manejo de cada uno de ellos.

Tabla 19

Análisis de riesgos en los objetivos del proyecto

 ANÁLISIS DE RIESGOS EN LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO								
Riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Objetivos del proyecto		Manejo del riesgo		
				Objetivos	Rango de impacto	Departamento	Profesional	Respuesta
Documento de alcance desactualizado (Contratos, SOW)	0,50	0,80	0,40	Presupuesto	Incremento \geq \$1M	Comercial - Proyectos	Gerente de comercio	Reunión de revisión de alcance del proyecto para la elaboración correcta del contrato y SOW
				Tiempo	1 - 3 meses	Comercial - Proyectos	Gerente de proyectos	Colocación de contingencias de tiempo en el cronograma incluido en el contrato
Costo de ejecución del proyecto	0,70	0,40	0,28	Presupuesto	\$1M - \$5M	Pre construcción	Gerente pre construcción	1. Entregar al departamento comercial un estimado de presupuesto contemplando las lecciones aprendidas de los otros proyectos ejecutados recientemente. 2. Establecer un porcentaje de contingencia de acuerdo al mercado actual
Omisión de requisitos técnicos	0,30	0,20	0,06	Presupuesto	\$500K - \$1M	Construcción	G. Proyecto / Ing. Proyecto	1. Establecer un porcentaje de un 5% en el presupuesto como contingencia
				Calidad	Algún impacto sobre área clave		G. Proyecto / Ing. Proyecto	2. Reunión con ingeniería, proyectos y comercial para validar el alcance
Omisión de garantía corporativa	0,10	0,80	0,08	Calidad	Impacto significativo en funcionalidad	Comercial	Gerente de comercio	1. Procedimientos claros con las políticas de ventas de la organización
Cálculo y revisión errónea de indirectos	0,30	0,20	0,06	Presupuesto	\$500K - \$1M	Pre construcción	Gerente pre construcción	1. Establecer un porcentaje de un 5% en el presupuesto como contingencia
				Calidad	Impacto menor sobre la funcionalidad			2. Revisión en relación con proyectos similares ejecutados
Cálculo y revisión errónea de imprevistos	0,30	0,10	0,03	Presupuesto	\$100K - \$500K	Pre construcción	Gerente pre construcción	1. Establecer un porcentaje de un 2% en el presupuesto como contingencia
				Calidad	Impacto menor funciones secundarias			2. Revisión en relación con proyectos similares ejecutados
Cálculo erróneo de contingencias	0,30	0,40	0,12	Presupuesto	\$500K - \$1M	Pre construcción	Gerente pre construcción	1. Establecer en relación a proyectos ya finalizados y con alcance similar
				Calidad	Algún impacto sobre área clave			2. Revisión en relación con proyectos similares ejecutados
Cálculo erróneo del costo de actividades	0,50	0,10	0,05	Presupuesto	\$100K - \$500K	Pre construcción	Gerente pre construcción	1. Adecuada asignación de porcentaje en los imprevistos del proyecto
				Calidad	Impacto menor funciones secundarias			2. Revisión de actividades en proyectos ya ejecutados con alcance similar
Omisión del costo total de actividades	0,50	0,20	0,10	Presupuesto	\$500K - \$1M	Pre construcción	Gerente pre construcción	1. Establecer comparativa de costo con proyectos con alcance similar
				Calidad	Algún impacto sobre área clave			2. Establecer procedimiento de revisión exhaustiva por el dpto. ingeniería
				Tiempo	1 - 3 meses			3. Cálculo de actividades con duraciones probables como contingencia
Financiamientos bancarios	0,50	0,40	0,20	Presupuesto	\$1M - \$5M	Proyectos	Gerente de proyectos	1. Utilización de bancos con reglamentos flexibles y de confianza
				Tiempo	1 - 3 meses			2. Establecimiento del flujo de pagos por avance al contratista general

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Objetivos del proyecto		Manejo del riesgo		
				Objetivos	Rango de impacto	Departamento	Profesional	Respuesta
				ANÁLISIS DE RIESGOS EN LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO				
Montos incorrectos de aseguramiento del proyecto	0,30	0,80	0,24	Presupuesto	≥ \$5M	Ingeniería	Gerente de proyecto	1. Contratación de aseguradoras con experiencia en proyectos constructivos
				Calidad	Impacto significativo en funcionalidad			2. Procedimiento estandarizado de selección de aseguradora según proyecto
Mala revisión de contratos a suma alzada	0,30	0,80	0,24	Presupuesto	≥ \$5M	Pre construcción	Gerente de pre construcción	1. Montos a establecer tomando en cuenta al dpto. de ingeniería y proyectos
				Tiempo	1 - 3 meses	Ingeniería	Gerente de proyecto	2. Establecimiento con duraciones probables y negociación con el cliente
				Calidad	Algún impacto sobre área clave			3. Procedimiento de revisión entre departamentos de pre construcción y proyectos
Importaciones de equipos electromecánicos	0,70	0,40	0,28	Presupuesto	\$1M - \$5M	Ingeniería	Gerente de proyecto	1. Inclusión de contingencias específicas para esta actividad en específico
				Tiempo	3 - 6 meses	Diseñadores	Diseñadores	2. Entrega de cronograma con demora por importación de equipos al cliente
Importaciones de materiales (acabados)	0,30	0,20	0,06	Tiempo	1 - 3 meses	Construcción	Gerente de proyecto de CG	1. Definición pronto de acabados y análisis de alternativas junto con el cliente
Omisión de actividades y dependencias en cronograma de obra	0,50	0,20	0,10	Tiempo	1 - 3 meses	Construcción	Gerente de proyecto de CG	1. Establecimiento de cronogramas de con recuperación de actividades atrasadas
Demora en plazo de entrega del contratista general	0,30	0,40	0,12	Tiempo	3 - 6 meses	Construcción	Gerente de proyecto de CG	1. Establecimiento de jornadas extendidas y planes de recuperación
Entrega del proyecto fuera de plazo	0,50	0,80	0,40	Presupuesto	≥ \$5M	Proyectos - Ingeniería	Gerentes de proyecto	1. Tomar en cuenta entregas de proyectos similares y contingencias a multas
				Calidad	Impacto significativo en funcionalidad			2. Entrega de cronograma al cliente tomando en cuenta la situación de la industria
Nula o poca transferencia de información entre departamentos	0,50	0,40	0,20	Presupuesto	\$1M - \$5M	Proyectos	Gerente de proyectos	1. Entrega de presupuesto al cliente hasta tener claro y actualizado el alcance
				Tiempo	1-3 meses			2. Entrega de cronograma con múltiples escenarios. Entrega rápida, probable y tarde
				Calidad	Impacto significativo en funcionalidad			3. Procedimiento estandarizado de la organización para la entrega de ofertas
Omisión en diseño electromecánico	0,50	0,80	0,40	Presupuesto	≥ \$5M	Ingeniería	Gerente de proyecto	1. Contingencia del proyecto no menor a un 12% del costo total del proyecto
				Tiempo	3 - 6 meses	Diseñadores	Diseñadores	2. Establecer programa de recuperación u otras opciones que no impacte el tiempo
				Calidad	Impacto significativo en funcionalidad			3. OPR claro y actualizado. Demandas del cliente claras con sus implicaciones
Omisión en diseño arquitectónico	0,50	0,10	0,05	Calidad	Impacto menor en funcionalidad	Ingeniería	Gerente de proyecto	1. Sesiones de trabajo con el arquitecto del proyecto cumpliendo todas normativas
Omisión en diseño estructural	0,50	0,20	0,10	Presupuesto	\$500K - \$1M	Ingeniería	Gerente de proyecto	1. Pólizas adecuadas de TRC y RT del proyecto
				Calidad	Algún impacto sobre área clave	Diseñador	Diseñador	2. Establecimiento de reuniones para coordinación de diseño con equipo de proyecto
Omisión en diseño de infraestructura	0,50	0,10	0,05	Presupuesto	<\$100K	Ingeniería	Gerente de proyecto	1. Contrato claro con alcance definido con el diseñador de infraestructura
				Calidad	Impacto menor en funcionalidad	Diseñador	Diseñador	2. Establecimiento de reuniones para coordinación de diseño con equipo de proyecto
Sobre diseño de los requerimientos del proyecto	0,50	0,05	0,03	Presupuesto	<\$100K	Ingeniería	Gerente de proyecto	1. Adjudicación de diseñadores con experiencia en este tipo de proyectos
				Calidad	Impacto menor en funcionalidad	Diseñador	Diseñador	2. Documento de alcance bien definido y con especificaciones técnicas claras

 ANÁLISIS DE RIESGOS EN LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO								
Riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Objetivos del proyecto		Manejo del riesgo		
				Objetivos	Rango de impacto	Departamento	Profesional	Respuesta
Estudios preliminares deficientes	0,30	0,10	0,03	Presupuesto	<\$100K	Ingeniería	Gerente de proyecto Diseñador	1. Visitas previas a campo para determinar si se debe agregar en presupuesto
				Calidad	Impacto menor en funcionalidad			2. Contratación de laboratorios de calidad
Estudios preliminares desactualizados	0,50	0,05	0,03	Presupuesto	<\$100K	Ingeniería	Gerente de proyecto Diseñador	1.Coordinación con ingeniería para el cálculo de este rubro del presupuesto
				Calidad	Impacto menor en funcionalidad			2. Contratación de laboratorios de calidad
Aprobación errónea de submittals	0,50	0,20	0,10	Presupuesto	\$100K - \$500K	Ingeniería	Gerente de proyecto Diseñador	1. Revisión previa de los diseñadores cumplimiento todos los requisitos del cliente
				Tiempo	1 - 3 meses			2. Establecimiento de calendario y tiempo disponible para las aprobaciones
				Calidad	Algún impacto sobre área clave			3. Procedimiento estandarizado de la organización para dichas aprobaciones
Asentamientos diferenciales	0,50	0,40	0,20	Presupuesto	\$1M - \$5M	Ingeniería	Gerente de proyecto Diseñador	1. Diseños en relación con los aspectos técnicos y existentes del suelo
				Calidad	Algún impacto sobre área clave			2. Contratación de laboratorios de calidad
Pruebas deficientes de los sistemas electromecánicos	0,50	0,40	0,20	Calidad	Impacto significativo en funcionalidad	Construcción	Gerente de proyecto de CG	1. Procedimientos revisados y aprobados por el desarrollador y diseñadores
				Tiempo	1 - 3 meses			2. Establecimiento de cronogramas de recuperación en caso de atrasos
No certificación del cuarto limpio	0,50	0,40	0,20	Calidad	Impacto significativo en funcionalidad	Construcción	Gerente de proyecto de CG	1. Procedimientos revisados y aprobados por los diseñadores para la revisión oficial
				Tiempo	1 - 3 meses			2. Establecimiento de cronogramas de recuperación en caso de atrasos
Acabados defectuosos	0,50	0,10	0,05	Calidad	Impacto menor en funcionalidad	Ingeniería	Gerente de proyecto	1. Revisión previa de los acabados antes de la entrega con el cliente
Intervención de contratos de contratistas y subcontratistas	0,50	0,40	0,20	Presupuesto	\$1M - \$5M	Ingeniería	Gerente de proyecto	1. Cláusulas bien definidas en los contratos a suma alzada.
				Calidad	Algún impacto sobre área clave			2. Solicitud de cronograma con duraciones probables al contratista general.
				Tiempo	1 - 3 meses			3. Contratación de subcontratos de calidad y confianza
Permisos constructivos	0,30	0,10	0,03	Tiempo	1 - 4 semanas	Ingeniería	Gerente de proyecto	1. Proyectos financiados, entregar todos los permisos en conjunto.
Generación de emisiones	0,50	0,05	0,03	Calidad	Impacto menor funciones secundarias	Ingeniería	Gerente de proyecto	1. Cumplimiento de las políticas sostenibles internas de la organización
Contaminación de zonas protegidas	0,10	0,05	0,01	Calidad	Impacto menor funciones secundarias	Ingeniería	Gerente de proyecto	1. Cumplimiento de las políticas sostenibles internas de la organización
Fluctuación de los precios	0,70	0,40	0,28	Presupuesto	\$1M - \$5M	Pre construcción	Gerente de pre construcción	1. Reuniones con comercial y el cliente dejando claras las condiciones del país
Demanda laboral - Subcontratistas disponibles	0,50	0,40	0,20	Presupuesto	\$1M - \$5M	Construcción Pre construcción	Gerente de proyecto de CG Gerente de pre construcción	1. Cierre de contratos con el CG a suma alzada
				Calidad	Algún impacto sobre área clave			2. Pautas esenciales en la organización para el cierre de contratos a suma alzada
Desastres naturales	0,30	0,40	0,12	Presupuesto	\$1M - \$5M	Proyectos	Gerente de proyectos	1. Establecimiento de cláusulas claras en contrato con el cliente en caso de este tipo de eventos
				Tiempo	1 - 3 meses			
Pandemias	0,10	0,40	0,04	Presupuesto	\$1M - \$5M	Proyectos	Gerente de proyectos	1. Establecimiento de cláusulas claras en contrato con el cliente en caso de este tipo de eventos
				Tiempo	≥ 6 meses			

4.6 Implementar los análisis de reservas de contingencias y de gestión para incorporar sus resultados dentro del proceso de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos en construcción

Como se explicó anteriormente, el análisis de reservas de contingencias es un proceso que se utiliza como un medio de respuesta ante el evento de un riesgo ya conocido. Estos riesgos pueden afectar el costo, la calidad y el tiempo de ejecución del proyecto. Para la implementación de dichos análisis lo primero que se debe hacer es la identificación de los riesgos.

Seguidamente de la identificación de los riesgos se debe evaluar los riesgos de una forma cualitativa, estableciendo el nivel del riesgo de cada uno de éstos. Esto permite priorizar los riesgos con mayor nivel de urgencia y los cuales pueden poner en riesgo el éxito del proyecto. Seguidamente se inicia el proceso del cálculo del impacto económico si ocurriera cada riesgo.

Este análisis puede ser por materiales de construcción, por costos de mano de obra, cobro de contratista general por indefiniciones de la desarrolladora, multas por la entrega tardía del proyecto. Los métodos para determinar estos montos se pueden tomar de lecciones aprendidas de otros proyectos, por el juicio de expertos, la suma de probabilidades y costos o mediante la ayuda de una herramienta tecnológica.

4.6.1 Análisis de las estimaciones de los costos de las actividades

En el capítulo siguiente se estará realizando el análisis cuantitativo de los riesgos de los riesgos identificados con alto nivel de urgencia, el cual permitirá planificar y desarrollar más respuestas que las planteadas en el análisis cualitativo. En este capítulo se va a desarrollar el análisis mediante el método de la suma de probabilidades y costos, los cuales tomarán el juicio de expertos como fuente de análisis.

Tabla 20*Análisis de reservas de contingencias económicas*

Riesgo	Clasificación del riesgo	Probabilidad	Costo	Contingencia
Documento de alcance desactualizado	Alto	0,50	\$ 1 000 000,00	\$ 500 000,00
Costo de ejecución del proyecto	Alto	0,70	\$ 1 500 000,00	\$ 1 050 000,00
Montos incorrectos de aseguramiento del proyecto	Alto	0,30	\$ 600 000,00	\$ 180 000,00
Mala revisión de contratos a suma alzada	Alto	0,30	\$ 1 500 000,00	\$ 450 000,00
Importaciones de equipos electromecánicos	Alto	0,70	\$ 800 000,00	\$ 560 000,00
Entrega del proyecto fuera de plazo	Alto	0,50	\$ 800 000,00	\$ 400 000,00
Omisión en diseño electromecánico	Alto	0,50	\$ 750 000,00	\$ 375 000,00
Fluctuación de los precios	Alto	0,70	\$ 1 000 000,00	\$ 700 000,00
	Contingencia	0,53	\$ 993 750,00	\$ 521 718,75

Como se ha mencionado en el desarrollo de este PFG, la organización Desarrollos Inmobiliarios PAMA no ha contado con un proceso de la gestión de riesgos de forma integral y completa. Anteriormente las contingencias se calculaban como un porcentaje “tradicional” sobre el monto total del presupuesto. En ocasiones, dicha práctica generaba en el presupuesto un impacto considerable e inclusive quedando fuera de la ejecución de proyectos debido al costo colocado en las ofertas.

El análisis de contingencias se lleva a cabo a los riesgos con nivel de urgencia alto, ya que son los que pueden poner en riesgo el éxito del proyecto. En la Tabla 19 se pueden observar los riesgos identificados en dicha categoría. Los valores económicos colocados en la tabla obedecen al juicio de expertos y de los costos presentados en proyectos anteriores.

En la Tabla 19 se coloca la probabilidad del suceso de cada riesgo y su respectivo costo. Se determina un promedio de cada columna. El valor de la contingencia se obtiene de la multiplicación del promedio de la probabilidad y el promedio del costo. De lo anterior se

determina que el valor promedio de contingencia para este tipo de proyectos es de un 3%, es decir de \$521 718,75.

Para este tipo de proyectos que poseen una metodología de ejecución “fast track” es fundamental realizar este tipo de análisis, ya que por su velocidad de diseño y construcción se pueden presentar riesgos que no estaban previstos o identificados, por lo que el monto establecido en la Tabla 19, se puede utilizar también como una contingencia de gestión. Este monto de \$521 718,75 deberá ir en el presupuesto que se ejecuta en el proceso de planificación y que forma parte de la oferta que se presenta al cliente.

4.6.2 Análisis a las estimaciones de las duraciones de las actividades del cronograma

Al igual que el análisis de los costos, se realiza el análisis a las estimaciones de las duraciones de las actividades del cronograma. En la Tabla 21 se muestra el análisis propuesto para la organización.

Tabla 21

Análisis de contingencia del tiempo

Riesgo	Clasificación del riesgo	Probabilidad	Tiempo (días)	Contingencia
Documento de alcance desactualizado	Alto	0,50	7,00	3,50
Costo de ejecución del proyecto	Alto	0,70	15,00	10,50
Montos incorrectos de aseguramiento del proyecto	Alto	0,30	7,00	2,10
Mala revisión de contratos a suma alzada	Alto	0,30	15,00	4,50
Importaciones de equipos electromecánicos	Alto	0,70	60,00	42,00
Entrega del proyecto fuera de plazo	Alto	0,50	60,00	30,00
Omisión en diseño electromecánico	Alto	0,50	7,00	3,50
Fluctuación de los precios	Alto	0,70	15,00	10,50
	Contingencia	0,53	23,25	12,21

En la Tabla 21 se puede apreciar el análisis realizado para la contingencia del tiempo. Es un análisis con la misma metodología del costo. En este análisis la duración se pondrá en el

cronograma del proyecto entregado al cliente. Es importante mencionar que, a su vez, en el contrato se le indica al cliente el riesgo ya identificado de las importaciones de los equipos electromecánicos. Ya que éstos pueden atrasarse por muchos factores externos a la organización.

El tiempo de contingencia es obtenido de la probabilidad promedio por el tiempo promedio de cada uno de los riesgos. El tiempo de contingencia será colocado en el cronograma como una línea aparte de las actividades, pero finalizando antes o en la fecha indicada por el cliente y acordada en el contrato. Esto se lleva a cabo en el proceso de la planificación del cronograma.

Para el desarrollo de este tipo de proyectos la desarrolladora contrata a una empresa para que construya el proyecto y se ejerce un control del presupuesto, calidad y cronograma sobre éste. La contingencia del cronograma se le impone al cronograma del contratista general, adicional al planificado por éstos. La contingencia del costo procede de la misma forma.

El control de las contingencias efectuado por Desarrollos Inmobiliarios PAMA se centraliza en el ingeniero del proyecto y es supervisado por el gerente del proyecto, más sin embargo no existe un formato para el control de cuando se debe aplicar alguna contingencia, por lo que se propone la utilización de una plantilla para dicho seguimiento y control.

Dicha plantilla contendrá, una columna en donde se colocarán los riesgos con nivel de urgencia alto y los riesgos con nivel de urgencia medio. Seguidamente se colocará el tipo de contingencia que podrá generar el suceso del riesgo, es decir, si es de tiempo o costo. El monto establecido de contingencia para cada riesgo y una columna que indica el valor real en caso de suceder alguno de los riesgos. Se tendrá, por último, la disciplina que originó el suceso del riesgo y el responsable por parte de la desarrolladora.

4.7 Implementar el procedimiento de ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados para que la organización los incorpore dentro de su sistema de gestión

Es fundamental para una organización establecer un procedimiento que le permita gestionar los riesgos de una forma adecuada, ya que como se ha venido mencionando, es una garantía para que la organización pueda generar valor por medio de un aseguramiento del éxito de cada uno de sus proyectos. Crear una cultura en la organización de un adecuado manejo de los riesgos conlleva de mucho esfuerzo y una capacitación continua.

Establecer un procedimiento para proponer y ejecutar los planes de respuesta a los riesgos identificados se debe tener en cuenta la cultura de la organización ante los riesgos y los activos de la organización, ya que mediante éstos se desarrolla la metodología o estrategia para la identificación de los riesgos. El procedimiento de respuesta debe contener previamente algunas etapas.

4.7.1 Identificación de los responsables del seguimiento de cada uno de los riesgos

La primera etapa deberá ser la identificación de los riesgos. Dicha identificación se podrá llevar a cabo mediante softwares tecnológicos o mediante tablas en Excel, tomando como base el juicio de expertos y las lecciones aprendidas en proyectos pasados ejecutados por la organización. La identificación de los riesgos es la etapa más importante del proceso, ya que mediante esta se planifican los recursos para poder dar respuesta en caso que suceda el riesgo.

Una vez identificados los riesgos, se construye la matriz de probabilidad e impacto, la cual permitirá identificar de forma cualitativa los riesgos con altos niveles de urgencia y sobre los cuales la organización debe atender y planificar con prioridad. Como se ha mencionado en los objetivos anteriores, la probabilidad y la magnitud del impacto deben ser colocados de forma responsable y con la ayuda de expertos (gerentes de proyectos, directores de proyecto) para que

su nivel de riesgo sea lo más real posible. Basar este análisis en lo sucedido en proyectos pasados es de gran importancia.

Seguidamente de haber identificado los riesgos con mayor nivel de urgencia se inicia con la planificación de respuesta a cada uno de éstos. Las estrategias de respuesta que puede optar una organización son las mencionadas en el marco teórico de dicho PFG. Dichas estrategias se fundamentan en escalar, evitar, transferir, mitigar o aceptar el riesgo. Este tipo de respuesta se pueden utilizar tanto para las amenazas como también para las oportunidades.

A modo de ejemplo y utilizando el programa Risky Project se logra demostrar que la implementación de las respuestas a los riesgos impacta positivamente al proyecto. En la Figura 32 se muestra la interfaz del programa en donde se asignan las estrategias de respuesta, el impacto de dicha respuesta, el costo asociado, el riesgo asociado a dicha respuesta y el responsable de ejecutar dicha respuesta.

Figura 32

Interfaz de mitigación y respuestas del programa Risky Project

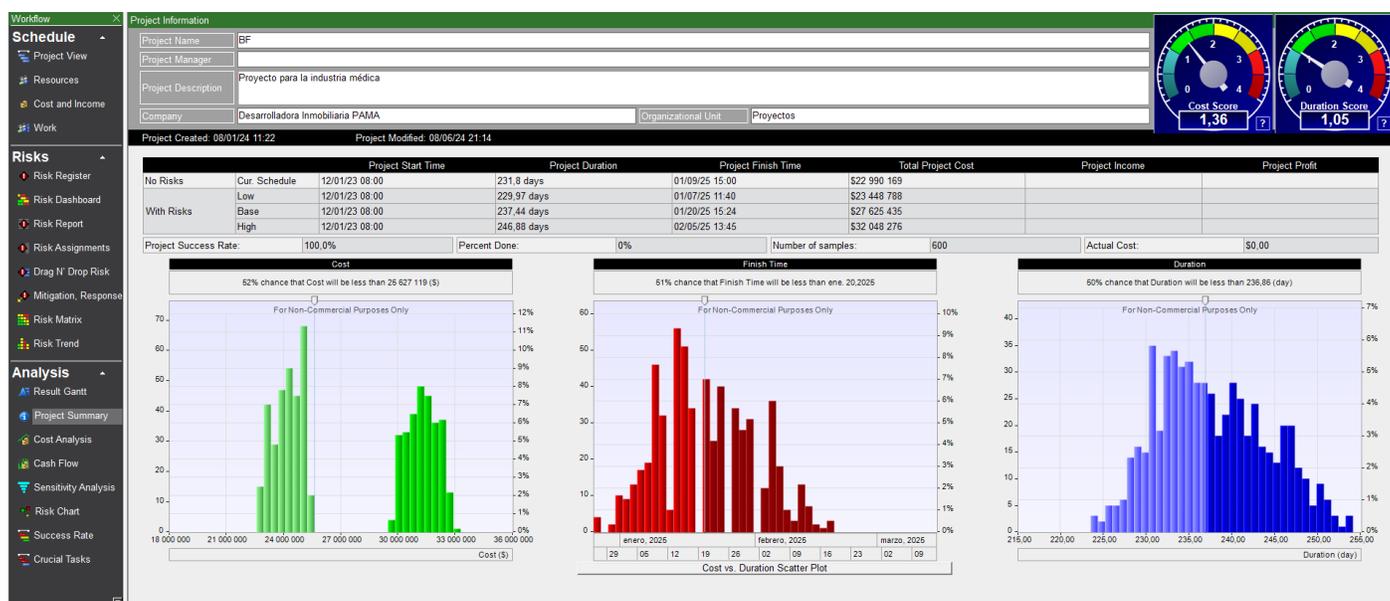
ID	Risk Mitigation or Response Plan	Plan Type	Outcome Type	Outcome	Cost	Cost Actual	Assigned to	Action Plan	Responsible
1	Contratación de aseguradora con experiencia	Response	Relative cost increase	80.0 %	\$5 000 000	\$1 000 000	Montos erróneos del aseguramiento del proyecto	Evitar	Gerente de proyecto
2	Cheque topográfico continuo (diario)	Response	Relative cost increase	30.0 %	\$2 000 000	\$25 000	Valores de corte mayor al esperado	Mitigar	Ingeniero de proyecto
3	Reuniones semanales entre departamentos	Response	Relative delay	80.0 %	\$1 000 000	\$25 000	Documento de alcance desactualizado	Evitar	Gerente de proyecto
4	Verificación del alcance del proyecto SOW	Response	Relative cost increase	80.0 %	\$1 500 000	\$300 000	Errores u omisiones de diseño	Mitigar	Diseñador
5	Diseño temprano de los equipos esenciales	Response	Relative cost increase	80.0 %	\$2 000 000	\$500 000	Impugnación de equipos electromecánicos	Evitar	Equipo de proyecto
6	Establecer ítems de valor	Response	Relative cost increase	80.0 %	\$3 000 000	\$0.00	Costo de ejecución del proyecto	Evitar	Gerente de presupuesto
7	Revisión final de las expectativas del cliente	Response	Relative cost increase	50.0 %	\$1 500 000	\$0.00	Contrato con alcance incompleto	Transferir	Gerente comercial
8	Uso de las contingencias planificadas	Response	Relative cost increase	30.0 %	\$15 000	\$0.00	Entrega del proyecto fuera de plazo	Aceptar	Gerente del proyecto
9	Entrega de permisos más sencilla	Response	Relative delay	20.0 %	\$0.00	\$0.00	Permisos de construcción no aprobados	Mitigar	Ingeniero de proyecto

Nota: La Figura 32 muestra la interfaz del programa en donde se establecen las respuestas y sus implementaciones. Programa Risky Project.

Al realizar dicha acción en el programa se logra identificar que, al volver correr el análisis cuantitativo de Monte Carlo, los resultados del proyecto poseen una mejoría considerable en cuanto al tiempo y al costo de la ejecución del proyecto. Dichos resultados se pueden observar en la Figura 33.

Figura 33

Resultado del proyecto con la implementación de las respuestas a los riesgos



Nota: La Figura 33 muestra los resultados obtenidos luego de la implementación a los riesgos identificados. Programa Risky Project.

Se puede observar de la Figura 33 que el proyecto pasó de una fecha de finalización del 25/02/25 al 20/01/25, es decir una reducción en el cronograma de casi 1 mes. En cuanto al costo, pasó de costar \$27 722 458 a \$25 627 119. Es decir \$2 095 339 menos. Todo esto con un porcentaje de probabilidad de un 50%. Mismo porcentaje analizado en el objetivo 4,4.

Esto sucede ya que el programa durante el análisis contra resta o reduce el impacto de las probabilidades del suceso de los riesgos, lo que conlleva a que el proyecto aumente su porcentaje

de éxito. Lo anterior demuestra la importancia de la utilización de un software especializado en la gestión de los riesgos.

Como se mencionó anteriormente, los riesgos con baja urgencia son tratados mediante los análisis de reservas de contingencia y de gestión.

Durante la planificación de los riesgos se pueden establecer respuestas preliminares, tal como se mostró en la Tabla 19. Este tipo de respuestas tienen que ser revisadas y válidas por el gerente del proyecto. Es decir, esta plantilla ofrece una guía, pero la misma puede ser cambiada y administrada directamente por el equipo del proyecto. En Desarrollos Inmobiliarios PAMA este tipo de mecanismo es el propuesto.

Para ejecutar los planes de respuesta a los riesgos identificados se le propone a la organización el uso del software tecnológico o la utilización de la plantilla seguidamente propuesta. Dicha plantilla será elaborada en el programa Excel, con la finalidad de que la organización la utilice en todos sus proyectos. Esta plantilla será un documento de complemento a la presentada en la Tabla 19.

En dicha plantilla se presentará el riesgo identificado junto con su nivel de urgencia. Si bien es cierto en las otras plantillas se posee ya la información del riesgo, es importante que siempre el equipo del proyecto y la organización posea una guía para con esto poder establecer e implementar la respuesta adecuada.

Seguidamente se tendrá la estrategia de respuesta al riesgo identificado. En esta columna se definirá si el riesgo se eleva, se evita, se transfiere, se mitiga o se acepta. Esta estrategia de respuesta estará directamente relacionada con el nivel de urgencia del riesgo identificado. Posterior se tendrá la asignación del responsable de implementar la respuesta en caso que el riesgo llegue a suceder, así como el departamento a que pertenece el responsable.

En la última columna se tendrá la respuesta que se deberá realizar previa con la finalidad de reducir al máximo el nivel de urgencia del proyecto. Esto se logra planificando adecuadamente la respuesta previa a cada riesgo individual. En caso de que un riesgo sucede la respuesta será la utilización de la contingencia planificada al inicio del proyecto.

Tabla 23

Propuesta y ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados

PROPUESTA Y EJECUCIÓN DE LAS RESPUESTAS A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS					
Riesgo	Nivel de riesgo	Plan de respuesta a los riesgos identificados			
		Estrategia	Responsables	Departamento	Respuesta
Documento de alcance desactualizado (Contratos, SOW)	0,40	Evitar	1. Gerente de proyecto 2. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Efectuar el Kick Off del proyecto junto con el cliente donde se incluya el alcance y los requisitos detallados del proyecto.
			1. Gerente Comercial	Comercial	2. Entrega al departamento de ingeniería (posterior a la reunión del Kick Off) el contrato y SOW firmado por el cliente.
Costo de ejecución del proyecto	0,28	Elevar	1. Director de la organización	Dirección	1. Asesorar al cliente sobre el valor de la construcción en el país y establecer estrategias de negocio.
			2. Gerente de presupuesto	Preconstrucción	1. Entregar al departamento comercial un estimado de presupuesto contemplando las lecciones aprendidas de los otros proyectos ejecutados recientemente. 2. Establecer un porcentaje de contingencia de acuerdo al mercado actual
Omisión de requisitos técnicos	0,06	Aceptar	1. Gerente de proyecto 2. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Establecer un porcentaje de un 5% en el presupuesto como contingencia 2. Reunión con ingeniería, proyectos y comercial para validar el alcance
Omisión de garantía corporativa	0,08	Mitigar	1. Gerente Comercial	Comercial	1. Procedimientos claros con las políticas de ventas de la organización
Cálculo y revisión errónea de indirectos	0,06	Aceptar	1. Presupuestistas	Preconstrucción	1. Establecer un porcentaje de un 5% en el presupuesto como contingencia 2. Revisión en relación con proyectos similares ejecutados
Cálculo y revisión errónea de imprevistos	0,03	Aceptar	1. Presupuestistas	Preconstrucción	1. Establecer un porcentaje de un 2% en el presupuesto como contingencia 2. Revisión en relación con proyectos similares ejecutados
Cálculo erróneo de contingencias	0,12	Mitigar	1. Gerente de presupuesto	Preconstrucción	1. Establecer en relación a proyectos ya finalizados y con alcance similar 2. Revisión en relación con proyectos similares ejecutados
Cálculo erróneo del costo de actividades	0,05	Aceptar	1. Presupuestistas	Preconstrucción	1. Adecuada asignación de porcentaje en los imprevistos del proyecto 2. Revisión de actividades en proyectos ya ejecutados con alcance similar
Omisión del costo total de actividades	0,10	Mitigar	1. Presupuestistas	Preconstrucción	1. Establecer comparativa de costo con proyectos con alcance similar 2. Establecer procedimiento de revisión exhaustiva por el dpto. ingeniería 3. Cálculo de actividades con duraciones probables como contingencia
Financiamientos bancarios	0,20	Mitigar	1. Gerente de proyecto 2. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Utilización de bancos con reglamentos flexibles y de confianza 2. Establecimiento del flujo de pagos por avance al contratista general

ANÁLISIS DE RIESGOS EN LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO					
Riesgo	Nivel de riesgo	Plan de respuesta a los riesgos identificados			
		Estrategia	Responsables	Departamento	Respuesta
Montos incorrectos de aseguramiento del proyecto	0,24	Evitar	1. Gerente de proyecto 2. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Contratación de aseguradoras con experiencia en proyectos constructivos 2. Procedimiento estandarizado de selección de aseguradora según proyecto
Mala revisión de contratos a suma alzada	0,24	Evitar	1. Gerente de presupuesto 2. Presupuestistas	Preconstrucción	1. Montos a establecer tomando en cuenta al dpto de ingeniería y proyectos 2. Establecimiento con duraciones probables y negociación con el cliente 3. Procedimiento de revisión entre departamentos de pre construcción y proyectos
Importaciones de equipos electromecánicos	0,28	Evitar	1. Gerente de proyecto 2. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Inclusión de contingencias específicas para esta actividad en específico 2. Entrega de cronograma con demora por importación de equipos al cliente
Importaciones de materiales (acabados)	0,06	Aceptar	1. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Definición pronto de acabados y análisis de alternativas junto con el cliente
Omisión de actividades y dependencias en cronograma de obra	0,10	Mitigar	1. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Establecimiento de cronogramas de con recuperación de actividades atrasadas
Demora en plazo de entrega del contratista general	0,12	Transferir	1. Gerente de proyecto	Contratista	1. Establecimiento de jornadas extendidas y planes de recuperación
Entrega del proyecto fuera de plazo	0,40	Evitar	1. Gerente de proyecto 2. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Tomar en cuenta entregas de proyectos similares y contingencias a multas 2. Entrega de cronograma al cliente tomando en cuenta la situación de la industria
Nula o poca transferencia de información entre departamentos	0,20	Mitigar	1. Gerente de proyecto 2. Gerente comercial 3. Gerente presupuestos	Empresarial	1. Entrega de presupuesto al cliente hasta tener claro y actualizado el alcance 2. Entrega de cronograma con múltiples escenarios. Entrega rápida, probable y tarde 3. Procedimiento estandarizado de la organización para la entrega de ofertas
Omisión en diseño electromecánico	0,40	Evitar	1. Diseñador 2. Gerente de proyecto 3. Ingeniero de proyecto	Diseño y proyecto	1. Contingencia del proyecto no menor a un 12% del costo total del proyecto 2. Establecer programa de recuperación u otras opciones que no impacte el tiempo 3. OPR claro y actualizado. Demandas del cliente claras con sus implicaciones
Omisión en diseño arquitectónico	0,05	Aceptar	1. Arquitecto	Diseño	1. Sesiones de trabajo con el arquitecto del proyecto cumpliendo todas normativas 2. Aplicación de contingencia de diseño
Omisión en diseño estructural	0,10	Mitigar	1. Diseñador estructural	Diseño	1. Pólizas adecuadas de TRC y RT del proyecto 2. Establecimiento de reuniones para coordinación de diseño con equipo de proyecto 3. Aplicación de contingencia de diseño
Omisión en diseño de infraestructura	0,05	Aceptar	1. Diseñador infraestructura	Diseño	1. Contrato claro con alcance definido con el diseñador de infraestructura 2. Establecimiento de reuniones para coordinación de diseño con equipo de proyecto 3. Aplicación de contingencia de diseño
Sobre diseño de los requerimientos del proyecto	0,03	Aceptar	1. Diseñador estructural	Diseño	1. Adjudicación de diseñadores con experiencia en este tipo de proyectos 2. Documento de alcance bien definido y con especificaciones técnicas claras

ANÁLISIS DE RIESGOS EN LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO					
Riesgo	Nivel de riesgo	Plan de respuesta a los riesgos identificados			
		Estrategia	Responsables	Departamento	Respuesta
Estudios preliminares deficientes	0,03	Aceptar	1. Gerente de proyecto 2. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Visitas previas a campo para determinar si se debe agregar en presupuesto 2. Contratación de laboratorios de calidad
Estudios preliminares desactualizados	0,03	Aceptar	1. Gerente de proyecto 2. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Coordinación con ingeniería para el cálculo de este rubro del presupuesto 2. Contratación de laboratorios de calidad
Aprobación errónea de submittals	0,10	Mitigar	1. Diseñadores 2. Gerente de proyecto 3. Ingeniero de proyecto	Diseño	1. Revisión previa de los diseñadores cumplimiento todos los requisitos del cliente 2. Establecimiento de calendario y tiempo disponible para las aprobaciones 3. Procedimiento estandarizado de la organización para dichas aprobaciones
Asentamientos diferenciales	0,20	Mitigar	1. Gerente de proyecto 2. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Diseños en relación con los aspectos técnicos y existentes del suelo 2. Contratación de laboratorios de calidad
Pruebas deficientes de los sistemas electromecánicos	0,20	Mitigar	1. Gerente de proyecto 2. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Procedimientos revisados y aprobados por el desarrollador y diseñadores 2. Establecimiento de cronogramas de recuperación en caso de atrasos
No certificación del cuarto limpio	0,20	Mitigar	1. Gerente de proyecto 2. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Procedimientos revisados y aprobados por los diseñadores para la revisión oficial 2. Establecimiento de cronogramas de recuperación en caso de atrasos
Acabados defectuosos	0,05	Transferir	1. Gerente de proyecto	Contratista	1. Revisión previa de los acabados antes de la entrega con el cliente
Intervención de contratos de contratistas y subcontratistas	0,20	Mitigar	1. Contratista general 2. Gerente de proyecto 3. Ingeniero de proyecto	Contratista e ingeniería	1. Cláusulas bien definidas en los contratos a suma alzada. 2. Solicitud de cronograma con duraciones probables al contratista general. 3. Contratación de subcontratos de calidad y confianza
Permisos constructivos	0,03	Aceptar	1. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Proyectos financiados, entregar todos los permisos en conjunto.
Generación de emisiones	0,03	Aceptar	1. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Cumplimiento de las políticas sostenibles internas de la organización
Contaminación de zonas protegidas	0,01	Aceptar	1. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Cumplimiento de las políticas sostenibles internas de la organización
Fluctuación de los precios	0,28	Elevar	1. Director de la organización	Dirección	1. Reuniones con comercial y el cliente dejando claras las condiciones del país
Demanda laboral - Subcontratistas disponibles	0,20	Mitigar	1. Contratista general 2. Gerente de proyecto 3. Ingeniero de proyecto	Contratista e ingeniería	1. Cierre de contratos con el CG a suma alzada 2. Pautas esenciales en la organización para el cierre de contratos a suma alzada 3. Aplicación de contingencias sobre el cronograma
Desastres naturales	0,12	Mitigar	1. Gerente de proyecto 2. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Establecimiento de cláusulas claras en contrato con el cliente en caso de este tipo de eventos
Pandemias	0,04	Aceptar	1. Gerente de proyecto 2. Ingeniero de proyecto	Ingeniería	1. Establecimiento de cláusulas claras en contrato con el cliente en caso de este tipo de eventos

De las tablas anteriores se puede concluir que la mejor respuesta a los riesgos es la planificación previa, la adecuada asignación de recursos, y la estimación correcta de las contingencias. El equipo del proyecto podrá ir variando o agregando riesgos según se vaya desarrollando el ciclo de vida del proyecto. A este proceso se le denomina monitoreo en tiempo real. Este monitoreo debe ser controlado por el responsable de la respuesta al riesgo.

4.8 Definir como realizar el seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados para evitar su acontecimiento o mitigar su impacto en el proyecto

El seguimiento y monitoreo de los riesgos es un proceso tan importante como la identificación y análisis de éstos. Es fundamental que el equipo de proyecto posea claridad de los responsables del manejo de cada riesgo durante la ejecución del proyecto. Es responsabilidad del gerente o director del proyecto asignar a los miembros con la suficiente experiencia y conocimiento para esta labor.

4.8.1 Reevaluación constante de los riesgos

Los riesgos son elementos presentes y cambiantes durante la ejecución de un proyecto, es decir conforme el proyecto avanza en ejecución muchos riesgos pueden ir desapareciendo y otros pueden surgir de forma imprevista causando con ello la implementación de las respuestas. Por tal motivo es fundamental que el equipo del proyecto reevalúe constantemente los riesgos identificados e identifique nuevos que pueden surgir.

La reevaluación de los riesgos se realizará mediante una construcción de indicadores claves de riesgo, conocido como KRI (Key Risk Indicator). Los KRI deben ser medibles, cuantificables y precisos. Por lo general este tipo de datos se representan como un monto, número, porcentaje. Los KRI se construyen a partir de la identificación inicial de los riesgos,

seguidamente se seleccionan los aspectos relevantes de medición que muestren algún indicio de suceso y por último se formula el KRI.

En la plantilla de los KRI se debe colocar el responsable del monitoreo, al igual que se realiza en la plantilla de la respuesta a los riesgos identificados de alta urgencia. Es importante limitar la cantidad de KRI en el proyecto, ya que si existen demasiados se pierde la funcionalidad de los mismos. En la medida de lo posible el gerente del proyecto deberá velar por solamente poseer un KRI y que sea conocido por todo su equipo de proyecto.

La reevaluación de los riesgos se puede desarrollar mediante softwares de gestión de proyectos como Microsoft Project, Asana, Basecamp, Monday.com. Otras formas de reevaluar los riesgos puede ser la creación de hojas de cálculo o la actualización y control de la matriz de riesgos creada durante el proceso de planificación del proyecto.

4.8.2 Elaboración de listas de monitoreo

Las plantillas de monitoreo de los riesgos deben contener los riesgos identificados, los disparadores de cada uno de los riesgos, el nivel de tolerancia de cada uno de éstos, los valores aceptables que se ha impuesto la organización, los valores límites para alertar sobre un posible riesgo y la variación real obtenida a la hora de la revisión.

La plantilla propuesta para que Desarrollos Inmobiliarios PAMA realice un adecuado monitoreo se centra en el análisis de todos los niveles de urgencia, ya que como se mencionó anteriormente los riesgos son cambiantes durante la ejecución del proyecto. La funcionalidad de dicha plantilla se va centrar en que los riesgos con alto nivel de urgencia sean los principales monitoreados, pero que a su vez los de nivel medio no se vuelvan altos y los niveles bajos medios. En la Tabla 24 se muestra la lista de monitoreo planteada y su implementación en los riesgos previamente identificados.

Tabla 24

Lista de monitoreo a los riesgos identificados

LISTA DE MONITOREO A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS							Versión:			
							Fecha actualización:			
Riesgo	N. Riesgo	Disparadores	Frecuencia Monitoreo	Responsable	Valor Aceptable	Valor Límite	Variación (\$)	Estado		
Documento de alcance desactualizado	0,40	Contrato sin firma del cliente	Una vez	Ing. Proyecto	1	N/A	N/A	Firmado	OK	
		SOW sin firma del cliente	Cambio de alcance		N/A			Firmado	OK	
		Planos constructivos desactualizados	Cambio de alcance		N/A			Firmado	OK	
Costo de ejecución del proyecto	0,28	Tipo de cambio e inflación del país	Cada actualización	Gerente Preconstrucción	≥ \$ 10 000,00	\$ 5 000,00	\$ -	Revisado	OK	
		Ofertas de contratistas generales			≥ \$ 50 000,00	\$ 15 000,00	\$ 5 000,00	Revisado	OK	
		Subcontratos electromecánicos			≥ \$ 100 000,00	\$ 20 000,00	\$ 15 000,00	Revisado	OK	
		Cambios en el presupuesto			≥ \$ 1 000 000,00	\$ 100 000,00	\$ 110 000,00	Revisado	RIESGO	
Omisión de requisitos técnicos	0,06	Planos constructivos desactualizados	Cambio de alcance	Ing. Proyecto	N/A	N/A	N/A	Revisado	OK	
		SOW sin firma del cliente	Cambio de alcance					Revisado	OK	
Omisión de garantía corporativa	0,08	Falta de procedimientos estandarizados	Una vez	Gerente Comercial	1	N/A	N/A	Revisado	OK	
Cálculo y revisión errónea de indirectos	0,06	Mala asignación de recursos del CG	Cada actualización de presupuesto	Gerente Preconstrucción	≥ \$ 8 500,00	\$ 4 250,00	\$ 1 500,00	Revisado	OK	
		Contratos por administración con CG								
Cálculo y revisión errónea de imprevistos	0,03	Mala asignación de recursos del CG	Cada actualización de presupuesto	Gerente Preconstrucción	≥ \$ 8 500,00	\$ 4 250,00	\$ 1 500,00	Revisado	OK	
		Contratos por administración con CG								
Cálculo erróneo de contingencias	0,12	Mala gestión del CG	Cada actualización de presupuesto	Gerente Preconstrucción	≥ \$ 50 000,00	\$ 25 000,00	\$ -	Revisado	OK	
		Contratos por administración con CG								
Cálculo erróneo del costo de actividades	0,05	Mala asignación de recursos del CG	Cada actualización de presupuesto	Gerente Preconstrucción	≥ \$ 8 500,00	\$ 4 250,00	\$ 3 500,00	Revisado	OK	
		Contratos por administración con CG								
Omisión del costo total de actividades	0,10	Inexperiencia del CG	Cada actualización de presupuesto	Gerente Preconstrucción	≥ \$ 10 000,00	\$ 5 000,00	\$ 1 000,00	Revisado	OK	
		Mala asignación de recursos del CG								
		Contratos por administración con CG								
Financiamientos bancarios	0,20	Bancos con poca flexibilidad	Cada avance de obra	Gerente de proyecto	≥ \$ 500 000,00	\$ 200 000,00	\$ 125 000,00	Revisado	OK	
		Falta de permisos de construcción aprobados								

LISTA DE MONITOREO A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS							Versión:			
							Fecha actualización:			
Riesgo	N. Riesgo	Disparadores	Frecuencia Monitoreo	Responsable	Valor Aceptable	Valor Límite	Variación (\$)	Estado		
Montos incorrectos de aseguramiento del proyecto	0,24	Inexperiencia de la aseguradora	1 vez	Gerente Proyecto	≥	\$ 3 000 000,00	\$ 1 500 000,00	\$ -	Revisado	OK
		Nula revisión a los montos colocados por CG								
Mala revisión de contratos a suma alzada	0,24	Mala asignación de recursos del CG	1 vez	Gerente Preconstrucción	≥	\$ 1 000 000,00	\$ 500 000,00	\$ 350 000,00	Revisado	OK
		Inexperiencia de los presupuestistas								
		Nula revisión del departamento legal								
Importaciones de equipos electromecánicos	0,28	Atraso en el diseño electromecánico	Actualización de cada diseño	Ingeniero Proyecto	≥	\$ 50 000,00	\$ 25 000,00	\$ -	Revisado	OK
		Específicas marcas del cliente								
		Error de diseño o requisitos técnicos								
Entrega del proyecto fuera de plazo	0,40	Mala planificación del CG	Semanal	Ingeniero Proyecto	≥	\$ 50 000,00	\$ 25 000,00	\$ -	Revisado	OK
		No certificación del cuarto limpio								
Omisión en diseño electromecánico	0,40	Error en las especificaciones técnicas	Cada entrega de diseño	Diseñador	≥	\$ 100 000,00	\$ 50 000,00	\$ 35 000,00	Revisado	OK
		Inexperiencia del diseñador mecánico								
		Falta de seguimiento a solicitudes cliente								
Aprobación errónea de submittals	0,10	Especificaciones técnicas desactualizadas	Diaria	Ingeniero Proyecto	≥	\$ 45 000,00	\$ 22 500,00	\$ -	Revisado	OK
		Falta de información técnica de los productos								
		Inexperiencia de los aprobadores								
Asentamientos diferenciales	0,20	Geología del terreno	Mensual	Ingeniero Proyecto	≥	\$ 15 000,00	\$ 7 500,00	\$ -	Revisado	OK
		Estudio de suelos deficiente								
Pruebas deficientes de los sistemas electromecánicos	0,20	Nulas o pocas inspecciones de los consultores	Semanal	Ingeniero Proyecto	≥	\$ 10 000,00	\$ 5 000,00	\$ -	Revisado	OK
		Deficiente de la calidad por parte del CG								
No certificación del cuarto limpio	0,20	Requisitos técnicos del proyecto desactualizados	1 vez	Contratista	≥	\$ 15 000,00	\$ 7 500,00	\$ -	Revisado	OK
		Omisiones o errores en el diseño electromecánico								
Fluctuación de los precios	0,28	Problemas bélicos en el mundo	Cada actualización de presupuesto	Gerente Preconstrucción	≥	\$ 500 000,00	\$ 250 000,00	\$ 1 000 000,00	Revisado	RIESGO
		Situación económica mundial								

Como se puede observar en la plantilla desarrollada e implementada para los riesgos anteriormente identificados existen riesgos que se mantienen controlados y 2 de éstos presentan una posibilidad de riesgo, por lo que el responsable del riesgo debe accionar una medida preventiva y anunciar al gerente del proyecto para que se implementen las respuestas. Esto con la finalidad de evitar que el riesgo ocurra y ponga en peligro el éxito del proyecto.

Como se mencionó anteriormente, dicha plantilla es dinámica y se debe revisar según lo establecido en la columna frecuencia de revisión. Si el equipo del proyecto detecta o identifica algún riesgo adicional debe ser incorporado a la misma, estableciendo su frecuencia de monitoreo, los valores aceptables, límites, responsables y el estado.

Es de suma importancia que los valores financieros de variación deben ser menores que los valores financieros de las contingencias, de lo contrario ya se afecta un objetivo del proyecto como lo es el presupuesto.

4.9 Elaborar la estrategia de la implementación de la guía metodológica para mejorar el proceso de gestión de riesgos en la organización

Para elaborar la estrategia de la implementación de la guía metodológica para la gestión de los riesgos se debe primeramente evaluar la madurez empresarial, es decir analizar los procesos con los que actualmente cuenta la organización. En el caso de Desarrollos Inmobiliarios PAMA, solo cuentan con un proceso para la gestión de los riesgos y es la identificación de los riesgos mediante la matriz de impacto.

Dicho procedimiento no se encuentra estandarizado y para todos los proyectos se realiza de forma distinta. Cada gerente de proyecto formula su plantilla y gestiona los riesgos de acuerdo con las experiencias pasadas de sus proyectos. La transferencia de información de lecciones aprendidas entre proyectos es muy baja, por lo que los riesgos se repiten en los proyectos.

Establecer esta guía en la organización va ser un procedimiento nuevo. Seguidamente se deberá evaluar se debe evaluar el apoyo de los directores al procedimiento. En Desarrollos Inmobiliarios PAMA se posee una alta expectativa de mejorar la gestión de los riesgos de la organización, ya que se identificó que no posee un procedimiento estandarizado.

Seguidamente de realizado el análisis actual de la organización en cuanto a sus procedimientos, se plantea los objetivos de la guía metodológica, la cual posee los siguientes objetivos dentro de la organización:

1. Realizar una identificación robusta de los riesgos presentes en este tipo de proyectos, con la finalidad de crear un registro y sea utilizable para los demás gerentes de proyectos.
2. Analizar cualitativamente lo riesgos mediante una matriz de probabilidad e impacto, la cual tendrá los niveles de impacto y probabilidad ya definidos para crear un procedimiento estandarizado para la organización. Además de definir con esto los riesgos con alto nivel de urgencia.
3. Realizar un análisis cuantitativo de los riesgos que poseen un alto nivel de urgencia por medio de un software tecnológico. Obteniendo con esto resultados que permitan tomar las mejores decisiones a los gerentes de proyecto durante la fase de planificación.
4. Analizar el impacto que generan los riesgos sobre los objetivos del proyecto, tomando como referencia los resultados obtenidos en el análisis cualitativo y cuantitativo.
5. Mediante los resultados de los impactos a los objetivos del proyecto, proceder con el análisis de las reservas y de gestión sobre el presupuesto y el cronograma.

6. Establecer la plantilla estandarizada para que los proyectos posean un control sobre la utilización de las contingencias y funcionen como fuentes de información para los proyectos futuros de la organización.
7. Estandarizar la forma en como se monitorea los riesgos durante la ejecución del proyecto y los responsables asignados para desarrollar las respuestas que se planificaron en caso de que se materialice un riesgo.

Una vez planteados los objetivos, se procede al desarrollo de la guía metodológica por fases. Los principales pasos para la implementación de dicha guía se explican a continuación.

1. Realizar la RBS de los riesgos identificados para este tipo de proyectos según el formato planteado en la Tabla 12 de este PFG. Seguidamente de la elaboración de la RBS se procede a llenar la plantilla mostrada en la Tabla 16, en la cual se especifica una descripción del riesgo, las causas y los disparadores del riesgo.
2. Con los riesgos identificados y debidamente categorizados, se procede a realizar al análisis cualitativo de éstos. Se realiza por medio de una matriz de probabilidad e impacto, la cual ya posee sus niveles establecidos. El nivel del riesgo se obtiene multiplicando el valor de la probabilidad por el impacto. Dicho análisis permite identificar cuáles riesgos son los que poseen mayor importancia y a su vez permite planificar los recursos adecuadamente de la organización.
3. Una vez obtenidos e identificados los riesgos con un nivel de urgencia alto, se procede al estudio de éstos mediante un análisis cuantitativo, el cual se elabora mediante una herramienta tecnológica. Para el caso de Desarrollos Inmobiliarios PAMA se propone la utilización del software Risky Project. El uso del mismo se explicó en el objetivo #4 y su costo se verá en el costo de dicha implementación.

4. Se procede a analizar los resultados obtenidos en el análisis cualitativo y cuantitativo sobre el impacto que ocasionan los riesgos en caso de suceder sobre los objetivos del proyecto. Este análisis se realiza de acuerdo con la plantilla mostrada en la Tabla 18. Dicha plantilla contiene los riesgos identificados con su respectivo nivel de urgencia, los objetivos del proyecto que se ven impactados en caso de que el riesgo se materialice, el impacto en dichos objetivos, los responsables del manejo y su respuesta.

El gerente del proyecto junto con su equipo podrá utilizar la plantilla presentada en la Tabla 18 o la plantilla presentada en la Tabla 23 para planificar la respuesta a los riesgos.

5. Se continúa el proceso con el análisis de reserva, el cual utiliza el estudio del impacto de los riesgos sobre los objetivos del proyecto. Es fundamental tener este tipo de información para poder realizar un análisis de contingencias robusto y que permita cubrir al proyecto en caso que algún riesgo suceda.

El análisis de las reservas de contingencias y de gestión se realiza sobre los riesgos con alto nivel de urgencia. El mecanismo propuesto para dicho análisis se explica en el objetivo 4.6 de este PFG.

En la etapa de ejecución del proyecto la guía recomienda utilizar el formato de la Tabla 22 como medio de control y registro de las mismas. Esta información es clave para la organización, ya que representa una fuente de información para el análisis de futuros proyectos y que riesgos no fueron identificados y deban de incorporarse en las plantillas de identificación de riesgos.

6. Dentro de la etapa de ejecución del proyecto, la guía metodológica propone la utilización de la plantilla presentada en la Tabla 24. Dicha Tabla contiene los riesgos identificados, los disparadores o síntomas de éstos, la frecuencia de monitoreo propuesta para cada uno de ellos, el responsable de llevar a cabo el control, el valor aceptable para la organización, el valor límite, la variación y si está variación podrá generar un riesgo para el proyecto.

En los Anexos de dicho PFG se presentarán las plantillas que se le proponen a la organización Desarrollos Inmobiliario PAMA para hacer más robusto su gestión de riesgos de este tipo de proyectos. Es imperativo para la organización poner en práctica dicha guía metodológica que se ha venido desarrollando en los objetivos de este PFG, ya que por medio de las entrevistas realizadas a los gerentes de proyecto se determinó que la escasez de este tipo de procedimientos les quitaba valor ganado a los proyectos y por ende a la empresa.

4.9.1 Análisis de los costos asociados a la implementación

Dentro del análisis de los costos asociados a la implementación se contempla el personal técnico de la organización, el cual está conformado por el director del departamento, tres gerentes de proyecto y cuatro ingenieros de proyectos. A su vez, se contempla el costo de la herramienta tecnológica para el análisis cuantitativo de los riesgos. Por otra parte, se contempla la capacitación del departamento para el correcto uso de dicho programa.

Para la capacitación del departamento con respecto al uso del software, se deberá asignar a un experto en el uso del programa. Dicha capacitación se estima que posea una duración de máximo 3 meses. Posterior al uso del software se estima una semana para que el personal pueda evacuar las dudas generadas durante las primeras interacciones con el software. Se contempla en

dicho análisis las horas que se tendrá que tener al personal atento a la explicación de las plantillas y de la guía propuesta.

Una vez desarrollada la guía metodológica se deberá ejecutar una auditoría externa, con la finalidad de asegurar que todos los proyectos están utilizando las plantillas y siguiendo la guía metodológica. Como cualquier proceso dicha guía representa un evento nuevo para la organización, el cual poseerá muchas oportunidades de mejora y de análisis.

Otro costo asociado a la implementación de la guía corresponde a las contingencias. La organización pondrá un margen para contrarrestar cualquier imprevisto durante el desarrollo de la guía y posterior al mismo. La comunicación será también un tema fundamental, por lo que se toma en cuenta también la ejecución de procedimientos escritos y la revisión de la presidencia de Desarrollos Inmobiliarios PAMA. En la Tabla 25 se muestran los costos de la implementación.

Tabla 25

Costos de la implementación de la guía metodológica

COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN				
Rubro	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo total
Diagnostico actual de la organización	1	Glb	\$ 5 000,00	\$ 5 000,00
Programa Risky Project	7	Licencias	\$ 1 340,00	\$ 9 380,00
Capacitación grupal (uso software)	7	Persona	\$ 1 000,00	\$ 7 000,00
Capacitación grupal (uso de plantillas)	24	h	\$ 200,00	\$ 4 800,00
Feedback - Programa Risky Project	1	Glb	\$ 3 000,00	\$ 3 000,00
Comunicación oficial	1	Glb	\$ 1 500,00	\$ 1 500,00
Contingencia	1	Glb	\$ 3 068,00	\$ 3 068,00
TOTAL				\$ 33 748,00

De la Tabla 25 se logra concluir que el costo de la guía metodológica en la organización Desarrollos Inmobiliarios PAMA posee un valor de \$33 748,0. Este costo es únicamente para el departamento de ingeniería de la organización.

4.9.2 Identificación del área de la organización a donde se desarrollará

El área de la organización en donde se desarrollará la metodología será en el departamento de ingeniería. Como se mencionó anteriormente, dicho departamento de la organización cuenta con 7 profesionales. El procedimiento será planteado al director general de la organización para contar con su visto bueno y la asignación de los recursos para cubrir los gastos de implementación mostrados anteriormente.

El proyecto que se utilizó para la identificación de riesgos es un proyecto en ejecución. Los riesgos fueron identificados a través de la experiencia del director y gerentes de proyecto del departamento. Se pudo observar que durante el desarrollo de las plantillas se iban identificando grandes necesidades de la implementación de una metodología estandarizada para la gestión de los riesgos.

Se escogió el área de ingeniería para la implementación de dicha guía debido a que los profesionales que la componen son los que día a día se encuentran en campo y logran observar todos los eventos que suceden durante la ejecución del proyecto; desde errores de presupuesto, errores de diseño, atrasos de contratistas generales, atrasos con las importaciones de equipos, reuniones con el cliente y muchos otros factores que hacen que dicha guía sea un valor agregado para la organización.

Otro de los factores por lo que se escogió dicha área de la organización es por la experiencia de las personas que lo componen. Son profesionales que llevan más de 15 años desarrollando este tipo de proyectos y poseen el conocimiento necesario para poner en marcha nuevos procedimientos y metodologías que colaboren a administrar de mejor forma los proyectos y a tomar mejores decisiones en cuanto a la gestión de riesgos.

El área de ingeniería es un departamento que trata los proyectos de forma integral, siendo éste otro motivo por el cual se escoge esta área para la implementación de este nuevo procedimiento para la organización.

5. Conclusiones

1. A través de las entrevistas realizadas a los gerentes de los proyectos de la organización Desarrollos Inmobiliarios PAMA, se evidencia que dicha empresa no cuenta con un sistema de gestión de riesgos estandarizado, lo cual ha generado que los riesgos acontecidos en otros proyectos de dicha índole sigan ocurriendo y poniendo en peligro el éxito de los mismos. Es fundamental para la organización, la implementación de una guía que les permita gestionar los riesgos de dichos proyectos de una forma integral y segura.
2. Los componentes esenciales que deben estar presentes en el proceso de planificación para la gestión de los riesgos se determinan analizando el apetito al riesgo y el nivel de tolerancia que posee la organización. Determinados estos valores se inicia con la identificación y categorización de los riesgos mediante una RBS. La planificación también implica determinar las causas y los disparadores de cada uno de los riesgos identificados con la finalidad de establecer las respuestas necesarias para evitar que dicho riesgo ocurra o la medida de acción una vez que éste ocurra. Lo anterior va directamente relacionado con el nivel de urgencia del riesgo y de las políticas internas de la organización.
3. Se concluye que la identificación de los riesgos se puede definir como un proceso de la gestión de los riesgos que forma parte de la etapa de planificación de un proyecto. Por tal motivo, es fundamental que dicho proceso se aborde de una forma integral y estandarizada, es decir, tomando en cuenta los conocimientos adquiridos por todo el equipo involucrado en el desarrollo de los proyectos y plasmar los mismos en una única plantilla. Esto con la finalidad de crear una fuente de información que genere valor a la organización.
4. La ejecución del análisis cualitativo se debe llevar a cabo de una forma ordenada y estandarizada. Se detectó que el proceso existente dentro de la organización Desarrollos

Inmobiliarios PAMA no posee un orden lógico y no es requerido para el inicio de un proyecto. Por tal motivo, se definieron los valores de impacto y probabilidad a utilizar por todos los gerentes de proyectos, permitiendo así poder identificar mediante la matriz de probabilidad e impacto los riesgos con altos niveles de urgencia de dichos proyectos.

5. El análisis cuantitativo de los riesgos con alto nivel de urgencia a través de la utilización de un software especializado en la gestión de los riesgos, genera que las decisiones de los gerentes de proyecto sean más eficientes y acorde a lograr los objetivos del proyecto. Se logra evidenciar por medio de los resultados presentados en este PFG que los resultados se optimizan en gran medida al utilizar una herramienta tecnológica. Es fundamental para la organización implementar y capacitar a su personal de desarrollo de proyectos en este campo.
6. La identificación de los riesgos, así como el análisis de reserva de contingencias y de gestión son procesos claves en la etapa de la planificación de un proyecto. En Desarrollos Inmobiliarios PAMA se colocaba un valor para las contingencias sin ningún tipo de análisis. Se logró evidenciar y desarrollar en este PFG un análisis para que la organización lo adopte como parte de la metodología para la gestión de riesgos de cada uno de sus proyectos. El análisis sobre los riesgos categorizados como de alto nivel son clave para garantizar al proyecto mayores probabilidades de éxito. Los valores asignados a las contingencias pueden variar según los riesgos identificados, por lo que los gerentes de proyectos siempre deben realizar dicho análisis antes de iniciar un proyecto. Esto brinda al equipo de proyecto y a la organización la seguridad de que el valor colocado en el presupuesto es una estrategia de respuesta adecuada en caso de que ocurra algún riesgo.

7. En las entrevistas realizadas se logró evidenciar que la organización además de no contar con un buen análisis de los riesgos tampoco tenía adecuadas respuestas cuando un riesgo sucedía. La respuesta a los riesgos utilizada por la empresa se enfocaba en la utilización de las contingencias. Las respuestas a los riesgos pueden ser estrategias reactivas o de planificación, siendo estas últimas una herramienta que permitan evitar que ese riesgo se materialice y cause daño al éxito del proyecto. Para Desarrollos Inmobiliarios PAMA, se desarrolló una plantilla que permita a la organización plantear esas respuestas preventivas, así como también plantear las respuestas reactivas. Se concluye que dicha plantilla es una herramienta de mucho valor para los gerentes de proyecto, ya que les permitirá tomar decisiones rápidas y eficaces.
8. El control y monitoreo de los riesgos le brinda al proyecto la guía para mantenerse dentro de lo acordado en la etapa de planificación. La organización no contaba con una plantilla de control para los riesgos. Con el desarrollo de dicha plantilla se logra evidenciar que el impacto económico por no controlar los riesgos es alto y fácilmente compromete el éxito de un proyecto. A su vez, dicha plantilla brinda un orden de gestión de los riesgos dentro del equipo que administra el proyecto. Es concluyente que para el gerente del proyecto es fundamental saber cómo se comportan los síntomas de los riesgos, ya que con esta información podrá tomar las decisiones de forma oportuna.
9. La implementación de la estrategia de la guía metodológica para la gestión de los riesgos es una herramienta de innovación para la organización. Con los resultados obtenidos en cada uno de los procesos desarrollados en este PFG los gerentes de proyecto han sido testigos de las ventajas y ahorros económicos que genera una adecuada gestión de los riesgos. Dicha guía va a generar valor a la empresa a través de una estandarización para la

identificación de los riesgos, los procesos a seguir para realizar el análisis cualitativo de los mismos, identificar los riesgos con alto nivel de urgencia, realizar el análisis cuantitativo, analizar y asignar adecuadamente los valores para las contingencias y establecer las estrategias de respuesta y monitoreo de los riesgos.

6. Recomendaciones

1. Se recomienda a la organización la implementación y el uso continuo de esta guía como un medio para la adecuada gestión del riesgo de sus proyectos, ya que brindará un valor agregado a la empresa y beneficiará el resultado de los proyectos.
2. Se recomienda al personal del departamento de ingeniería mantener los valores de impacto y probabilidad planteados en la guía como los estándares, con la finalidad de que cada gerente de proyecto utilice los mismos parámetros y permita identificar a la compañía a través de los proyectos identificar qué riesgos van perdiendo o ganando nivel de urgencia. A su vez, con esta recomendación la organización también sabrá si las respuestas planteadas a los riesgos han surgido el efecto deseado.
3. La organización debe buscar mayores procesos de innovación en el campo tecnológico. Se deben buscar herramientas o softwares que ayuden a los profesionales de la planificación de los proyectos a gestionar más fácilmente y eficazmente los riesgos. Se recomienda a la organización la capacitación continua de su personal el uso de este tipo de tecnología para realizar el análisis cuantitativo de los riesgos.

Se recomienda a su vez el apoyo en un consultor externo previo, durante y después de la implementación del software.
4. Es fundamental que el departamento de ingeniería y de proyectos de la organización comunique a los demás departamentos de la empresa la importancia de una adecuada gestión de riesgos, de tal forma que la organización asuma dentro de su cultura los procedimientos y las buenas prácticas de dicha gestión. Incentivar la participación de los demás departamentos en la identificación de los riesgos va a generar sin duda un valor a dicho proceso.

5. Es recomendable la revisión mensual de la evolución de la metodología desarrollada de acuerdo con las distintas necesidades, amenazas u oportunidades de mejora que se detecten con el desarrollo de nuevos proyectos.
6. Se recomienda el involucramiento del departamento de pre construcción en el proceso de la gestión de los riesgos de la organización. Es fundamental para la organización poseer retroalimentación de las lecciones aprendidas en cada uno de los proyectos, con la finalidad de en futuros proyectos poder realizar presupuestos más exactos y desarrollar con mayor eficacia el análisis de reservas de contingencia y de gestión.
7. Es de valor agregado para la organización y se recomienda establecer la presentación de dicha guía como un requisito para poder iniciar las labores de ejecución en un proyecto. Se recomienda al director general de Desarrollos Inmobiliarios PAMA apoyar la innovación de dicho procedimiento en busca de siempre buscar las buenas prácticas y asegurar aun más el éxito de cada uno de los proyectos que construye la organización.
8. Es de vital importancia y se recomienda el apoyo económico a la organización para la implementación correcta de dicha guía.

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

Según Domínguez el desarrollo sostenible se define como: “el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando el equilibrio entre el crecimiento de la economía y el bienestar social, así como entre el cuidado de la naturaleza y el respeto del medio ambiente” (2019, p,35).

Actualmente la sostenibilidad se puede dividir en 4 grandes campos, la sostenibilidad económica, la sostenibilidad social, la sostenibilidad ambiental y la sostenibilidad política. Los proyectos de construcción poseen mayor incidencia en tres de los cuatro campos mencionados anteriormente, ya que los mismos impactan el medio ambiente, la economía el medio social en donde se construyen.

El desarrollo sostenible en la gestión de proyectos ha venido en crecimiento en los últimos años. Cada vez más son las compañías que han integrado dentro de sus procesos internos la parte ambiental. A su vez, cada vez más los desarrolladores de proyectos solicitan a sus oferentes un cumplimiento mínimo de estándares ambientales.

Los proyectos constructivos desarrollados en la empresa en donde se lleva a cabo el PFG impactan al medio ambiente de forma negativa, ya que para la generación del concreto se generan muchas emisiones que dañan el medio ambiente, pero a su vez, la empresa emplea programas de sostenibilidad para compensar ese impacto.

Un ejemplo de ellos es el adecuado manejo de residuos, un plan de reforestación de muchas zonas en el Gran Área Metropolitana, la utilización del agua y la electricidad de forma racional y muchas otras acciones más. La empresa para todos sus proyectos posee una guía de sostenibilidad, es decir establece una cantidad de residuos mínima a generar, la búsqueda de

generar cada vez menos emisiones, la utilización de fuentes y energía renovables para la construcción entre otros.

Todos los proyectos ejecutados por la organización, contemplando los desarrollados en la Zona Franca para la utilización de industria médica, busca siempre concientizar al cliente de la importancia de utilizar materiales que cumplan con certificaciones LEED, de esa forma se asegura el uso de materiales que emitan menos emisiones, se busca la menor cantidad de transporte de materiales, para también reducir el dióxido de carbono, la utilización de paneles solares, entre otras opciones para beneficiar al medio ambiente.

Caicedo en su artículo web *Un Concepto Que Amplía La Frontera De La Sostenibilidad* define el desarrollo regenerativo como: “la evolución de un sistema hacia uno mejor, por medio de su restablecimiento, recuperación o reconstrucción” (2021, p. 9). Es decir, un sistema innovado que ofrezca mayores ventajas en todos sus aspectos, incluyendo el ambiente, que genera bienestar común.

A su vez, Socatelli, indica en su publicación *Fundamentos del Desarrollo Regenerativo y el Turismo Regenerativo* lo siguiente: “El término desarrollo regenerativo es un concepto que incluye y trasciende la sostenibilidad, al implicar una ingeniería reconstructiva y un proceso de maduración de nuestra propia especie para ser miembros responsables de la comunidad de la vida” (2020, p.5).

El desarrollo regenerativo se centra en regenerar, la resiliencia y la responsabilidad. Todos los proyectos ejecutados por la organización deben ser responsables con el medio ambiente. La gran parte de los proyectos poseen la bandera azul, el cual es solamente un pequeño indicador del compromiso de la empresa con el medio ambiente.

Por otra parte, varios de los proyectos buscan regenerar los desperdicios generados durante la construcción. Un ejemplo es la reutilización del plástico para la generación de bancas para las amenidades de la Zona Franca. Varios proyectos desarrollados han utilizado materiales que cuando acabe su vida útil sirvan para ser utilizados como materia prima para la generación de otros materiales. Los proyectos a su vez buscan el uso de la energía renovable, como la utilización de paneles solares para la generación de energía.

La empresa posee y desarrolla un plan de sostenibilidad que cada año se propone nuevas metas y las mismas se deben ir viendo reflejadas en cada uno de los proyectos que la organización ejecute. La estrategia de la compañía en general es siempre buscar la movilidad sostenible, la integración social del proyecto, la eficiencia ambiental y el diseño biofílico.

En resumen, este Proyecto Final de Graduación incluye proyectos constructivos que abordan aspectos de sostenibilidad en su metodología administrativa. Se puede considerar que este va contribuir a varios Objetivos de Desarrollo Sostenible al promover prácticas responsables en términos de la utilización de recursos, generación de empleos y estrategias para reducir las emisiones generadas por los materiales para la construcción.

7.1 Relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), son también conocidos como los Objetivos Mundiales y éstos buscan conciliar el crecimiento económico, el equilibrio medioambiental y el progreso social. De esta forma se logra garantizar que la mayoría de las personas posean las mismas oportunidades y puedan tener una vida mejor y sin poner en riesgo al planeta.

La construcción es una de las industrias más grandes y relevantes en la economía mundial, en la generación de empleos y en el impulsar el desarrollo social, pero a su vez posee la

desventaja de ser una de las más contaminantes y de causar mayor impacto en el medio ambiente. Por tal motivo, es que los proyectos constructivos cada vez más deben cumplir los ODS, asegurando así su armonía con el medio ambiente y siempre buscando metodologías aún mejores que ayuden aún más al planeta.

7.1.1 Fin de la pobreza

La pobreza es más que solamente la falta de ingresos económicos y recursos para sustentar una vida sostenible. Ésta también incluye el hambre, la mala nutrición y la falta de accesibilidad a una educación básica por mencionar algunas. En Costa Rica, el campo de la construcción genera muchos empleos, lo que garantiza que las personas puedan tener más ingresos económicos, generando así un sustento a sus familias.

Dicha ayuda económica facilita que las personas tengan recursos y puedan enviar a sus hijos con los artículos básicos a recibir una educación, además de incrementar el nivel social de la familia. La creación de nuevos proyectos otorga a las comunidades fuentes de empleo durante la construcción de los proyectos y a posterior.

7.1.2 Hambre Cero

Como se mencionó en el punto anterior, los proyectos constructivos son altos generadores de beneficios en la economía y a nivel social, ya que mediante los mismos las personas adquieren empleos y se les remunera de acuerdo a su posición dentro del proyecto. Esto genera un beneficio económico propio y para las familias.

El cumplimiento obligatorio de las empresas o las organizaciones a remunerar el salario mínimo permite que estas familias tengan acceso al menos a un diario mensual, lo que contribuye a la lucha contra el hambre.

7.1.3 Salud y bienestar

El país de Costa Rica cuenta con un sistema de salud pública ejemplar a nivel mundial. De acuerdo con lo indicado en los puntos anteriores, la construcción brinda opciones de empleo temporales y algunas hasta permanentes. Lo anterior obliga al patrono a tener asegurado a sus trabajadores, garantizando que los mismos sean atendidos en caso de cualquier enfermedad o accidente.

La remuneración económica a su vez permite que las familias puedan acceder a algunos medicamentos que no son suministrados por la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), lo que conlleva a que las familias posean una salud adecuada y un bienestar básico.

7.1.4 Educación de calidad

El producto final de los proyectos constructivos para la industria además de generar empleos para las personas habitantes en la zona, posibilita y promueve a que las personas tengan acceso al aprendizaje de nuevos conocimientos a través de capacitaciones o por voluntad propia. El empleo favorece a que las personas puedan pagar estudios y crecer profesionalmente, lo que a su vez contribuye al crecimiento social de la zona.

Los inversionistas de este tipo de proyectos en las Zonas Francas por lo general son extranjeros y poseen una visión de desarrollo importante para los habitantes de la zona, lo que genera que las familias puedan acceder también a una educación básica y de calidad.

7.1.5 Igualdad de género

La ley de empleo costarricense promueve la igualdad de género. Hace tiempo atrás no era un tema relevante en las empresas, pero en la actualidad y de forma muy complaciente las oportunidades de empleo se han visto igualadas. Pese a que todavía se puede mejorar, los

proyectos constructivos han generado la contratación de gran cantidad de mujeres y hombres en la misma proporción propiciando que la igualdad de género se vea reflejada cada vez más.

7.1.6 Agua limpia y saneamiento

Una medida implementada en los proyectos en los que desarrolla la organización es la recolección del agua pluvial para luego ser utilizada en procesos en donde no se necesite que el agua sea potable. Lo anterior ha generado un uso razonable del agua potable. A su vez, las aguas negras de la Zona Franca y de sus proyectos son conducidas a una planta de saneamiento donde se le da el tratamiento adecuado para que se cumpla con lo establecido en el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales.

7.1.7 Energía sostenible y no contaminante

La certificación de los proyectos con requerimientos LEED genera que los materiales utilizados en la construcción sean elementos que no generen tantas emisiones contaminantes al medio ambiente, propiciando una menor contaminación. También en estos proyectos constructivos se le aconseja al cliente de utilizar paneles solares para el ahorro de energía eléctrica o inclusive el accionar de algunos equipos necesarios para su producción.

7.1.8 Trabajo decente y crecimiento económico

Este tipo de proyectos generan trabajo decente a los vecinos de la comunidad a donde se ejecutan. El empleo puede ser temporal o inclusive permanente. En ambos casos las personas son remuneradas económicamente de forma que adquieren dinero de una forma decente y honrada. Unido a lo anterior, también se genera un crecimiento en la calidad social de las comunidades cercanas a la ejecución de dichos proyectos.

7.1.9 Industria, innovación e infraestructura

La mayor cantidad de empresas dueñas de estos proyectos constructivos para la industria médica son extranjeros. Estas compañías poseen otros métodos de trabajo, los cuales suelen ser más especializados y técnicos. Al contratar personal local y suministrarles la capacitación adecuada para que comprendan sus procesos, promueve a que los mismos trabajadores se incentiven a innovar y proponer sus propias ideas en beneficio de la organización.

La industria crece en el país porque posee mano de obra calificada y que logra ser capacitada en procesos delicados. Todo esto trae consigo una mayor inversión extranjera de este tipo de proyectos en nuestro país y un crecimiento social exponencial de los habitantes de la zona.

7.1.10 Reducción de las desigualdades

Al generarse oportunidades de empleo tanto para hombres como para mujeres la desigualdad disminuye, así como la remuneración económica debido a la ejecución de un trabajo digno y decente promueve que los habitantes de las zonas crezcan a nivel social, reduciendo así las brechas sociales existentes en las comunidades.

El acceso a las capacitaciones laborales y personales beneficia en gran medida la superación de los habitantes de la zona, trayendo consigo mejores trabajos para los mismos, beneficiando a sus familias y por ende a la sociedad costarricense.

7.1.11 Cuidados y comunidades sostenibles

La participación activa de la organización pro desarrollar proyectos que promuevan el cuidado al medio ambiente, la capacitación constante de los empleados que participan en estos proyectos genera que los mismos vayan teniendo una conciencia ambiental en todas sus

acciones. A su vez, ellos van a concientizar a sus familiares y amigos, lo que se convierte en una cadena importante de acción para un mejoramiento a nivel social del cuidado de medio ambiente. El cuidado de la sociedad por el ambiente va a generar ciudades y lugares limpios lo que va a conllevar una mejor calidad de vida en dichas zonas.

7.1.12 Producción y consumos responsables

Para la organización la producción de estos proyectos que al final se convierten en entregables para el cliente generan una gran responsabilidad debido a los estándares de cumplimiento ambiental que la empresa posee. Cada proyecto debe velar por reducir sus desperdicios y tratarlos de forma responsable. La creación de campañas y de políticas internas de sostenibilidad hace que el enfoque de cada uno de estos oriente a las personas que trabajan en él a tener consumos responsables de los recursos.

Debido a la visión de la organización con respecto a la responsabilidad con el medio ambiente, a la adecuada utilización de recursos, a la reducción de emisiones y el manejo adecuado de los residuos se promueve que dichos proyectos generen consumos responsables de los recursos.

7.1.13 Acción por el clima

El diseño biofílico es una de las temáticas que se intenta desarrollar en estos proyectos. El generar este tipo de diseños promueve la vegetación y por ende una limpieza del aire a los alrededores de dichos proyectos. El esfuerzo por propiciar a que los clientes acepten los requerimientos LEED genera que los materiales sean los que generan menos emisiones, la búsqueda de compra de materiales en sitios cercanos para evitar el transporte y con ello la contaminación son aspectos que este tipo de proyectos intentan buscar y desarrollar.

7.1.14 Vida submarina

Las aguas negras de estos proyectos, deben cumplir con el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales, ya que estas aguas son vertidas a los ríos, los cuales desembocan en los mares u océanos, por lo que es, aparte de la responsabilidad social que esto representa, sea necesario asegurar los parámetros de cumplimiento para así prevenir la contaminación, daños al ecosistema y la fauna que habita en él.

7.1.15 Vida de ecosistemas terrestres

El manejo adecuado de los residuos genera que la contaminación en este tipo de proyectos sea muy baja. La adecuada separación de los mismos y su adecuada disposición genera que se mitigue la contaminación de los ecosistemas terrestres dañando consigo la flora y la fauna del país o de la región cercana a donde se desarrolla el proyecto.

7.1.16 Paz, justicia e instituciones sólidas

La aplicación de políticas que combatan la corrupción en el desarrollo de este tipo de proyectos promueve un desarrollo equilibrado y sano. Con esto se evita el soborno o cualquier tipo de conducta que atente contra la decencia y la dignidad de las personas.

7.1.17 Alianzas para lograr objetivos

La alta inversión de empresas extranjeras en este tipo de proyectos genera la posibilidad de establecer alianzas para lograr objetivos. El intercambio de conocimientos entre las importancias de innovar en procesos para el cuidado del medio ambiente va a generar proyectos más eficientes y ahorro generado por el manejo adecuado de los residuos. La búsqueda de campañas que fomenten la sostenibilidad en los proyectos constructivos tanto a nivel nacional

como internacional van a lograr mayores beneficios para las comunidades, mostrando así los buenos resultados con el paso del tiempo.

7.2 Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5

En la primera edición del artículo *People, Planet & Profit, Project Processes and Products* se indica que: “El Estándar P5 de GPM es una herramienta que brinda soporte para la alineación de Portafolios, Programas y Proyectos con la estrategia organizacional para la Sostenibilidad y se centra en los impactos de los procesos y entregables de los proyectos en el Medio Ambiente, en la Sociedad, en la línea base corporativa y en la economía local” (2014, p.7).

El estándar P5 consiste en una herramienta desarrollada para definir qué y cómo medir un proyecto por los impactos relacionados con la sostenibilidad. El estándar P5 se fundamenta en para las personas, el planeta, el beneficio, el proceso y el producto. El estudio de Impacto P5 se centra en poder identificar los posibles impactos que puede tener la sostenibilidad y los clasifica como negativos y positivos.

Luego de que se identifican los impactos, se evalúan los que son de características negativas, buscando como ejecutar una respuesta que los mejore tomando en cuenta la línea base de las personas, el planeta y la prosperidad. Seguidamente se le asigna una puntuación, la cual refleja una comparación que ayuda a entender la magnitud y la tendencia de los cambios.

Todo lo anterior permite la toma de decisiones correctas, la mejora continua y las políticas. La calificación asignada a cada impacto depende del impacto potencial que se tiene antes y después de la estrategia de respuesta. La escala que se utiliza para este análisis es la siguiente: 1 – Totalmente en desacuerdo, 2 – En desacuerdo, 3 – Neutral, 4 – De acuerdo y 5 – Totalmente de acuerdo

Tabla 26

Análisis de impacto 5

Este impacto mejorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.

5 = Totalmente de acuerdo 4 = De acuerdo 3 = Neutral 2 = En desacuerdo 1 = Totalmente en desacuerdo

Categoría	Subcategoría	Elemento	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntuación de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntuación de Impacto Después	Cambio
2,1 Impactos del Producto								
	2.1.1	Vida útil del producto	La sostenibilidad ha sido considerada en la vida útil del producto en el plan de sostenibilidad de la organización de los últimos años	Se está intentando considerar procedimientos de construcción sostenibles al igual que materiales que colaboren con la sostenibilidad regenerativa	3	La propuesta ya se ha implementado en uno de los proyectos desarrollados, donde los materiales se van a reutilizar para producir otros materiales constructivos. Se trabaja en planes para la disminución de residuos y emisiones	5	2
	2.1.2	Mantenimiento del producto	El mantenimiento del edificio puede necesitar productos o materiales que generen altas emisiones dañando el medio ambiente	El propietario no cuenta con una conciencia del impacto ambiental o no posee dentro de su cultura la sostenibilidad ambiental	3	Crear manual de mantenimiento del edificio con productos que sean LEED, es decir que su producción no genere tantas emisiones	4	1
2,2 Impactos de los Procesos (de Gestión de Proyectos)								
	2.2.1	Eficacia de los Procesos del Proyecto	Modificaciones en el diseño durante la construcción representa costos elevados	Se compromete la satisfacción del cliente y se generan más emisiones a lo largo del tiempo	2	El sistema constructivo prefabricado facilita la velocidad de construcción y posee versatilidad ante cualquier cambio que acontezca	3	1
	2.2.2	Eficiencia de los Procesos del Proyecto	Los elementos estructurales requieren de un alto consumo energético y generan altas cantidades de emisiones	La producción del cemento para el concreto necesario para la fabricación de los elementos, la producción del acero y el desperdicio de materiales son altos	2	Elementos prefabricados en planta con control de emisiones, establecimiento de planes para el manejo adecuado de residuos y la reutilización de materiales para evitar la contaminación ambiental	3	1
	2.2.3	Equidad de los Procesos del Proyecto	Los riesgos y los costos del proyecto son fluctuantes lo que puede ocasionar impactos en las demás gestiones de procesos del proyecto	Los costos de los equipos y de importación son muy fluctuantes incrementando así los riesgos en costos y atrasos del proyecto. Lo que ocasione la insatisfacción del cliente	2	Establecimiento de análisis de reservas en cronograma y costos, así como la planificación a fondo en la gestión de los riesgos	4	2
Promedio de Producto y Proceso					2,4		3,8	1,4

Categoría		Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntuación de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntuación de Impacto Después	Cambio
Subcategoría							
Elemento							
3 Impactos a las Personas (Sociales)							
3.1 Prácticas Laborales y Trabajo Decente							
3.1.1	Empleo y Dotación de Personal	Los costos de la mano de obra especializada tienden a ser elevados actualmente	Reducción de las vacantes por puestos especializados en el sector de la construcción	2	El sistema constructivo promueve la eficiencia de la construcción por lo que se puede contratar personal calificado con mejor salario y menos tiempo	3	1
3.1.2	Relaciones Laborales/de Gestión	Las personas contratadas algunas veces no poseen una alta escolaridad e educación básica	Puede generar problemas con los demás compañeros de trabajo por faltas de respeto o entendimiento de las directrices	2	Contratación de personal mediante la hoja de delincuencia o solamente con experiencia y con recomendación de trabajadores ejemplares	4	2
3.1.3	Salud y Seguridad del Proyecto	Muchas de las empresas no cumplen con la legislación mínima en temas de seguridad	Zonas de trabajo o condiciones de trabajo inseguras y falta de contratación de personal calificado en el tema	2	La normativa de contratación de la empresa Desarrollos Inmobiliarios PAMA solicita el cumplimiento de las leyes en seguridad y reglamento de trabajo según la ley	3	1
3.1.4	Educación y Capacitación	Las empresas contratan personal que no posee ningún conocimiento del sector de la construcción	Puede generar problemas de calidad en los procesos constructivos o accidentes laborales	3	Contratación de personal con experiencia en el sector de la construcción. Solicitud comprobada de la misma	4	1
3.1.5	Aprendizaje Organizacional	Las empresas constructoras no tienen dentro de sus políticas el registro y desarrollo de conocimiento a través de las lecciones aprendidas en proyectos.	Se sigue utilizando métodos tradicionales que no promueven la eficiencia en los procesos	3	El desarrollo de lecciones aprendidas en la organización va a generar procesos más eficientes con menos costos y con mejor calidad	4	1
3.1.6	Diversidad e Igualdad de Oportunidades	En el sector se tiende a la contratación de más personal masculino que femenino	Limitación del sector femenino para efectuar o participar de los proyectos constructivos	3	Establecer políticas de igualdad de condiciones para hombres y mujeres. Siempre salvaguardando la integridad física y mental de las mujeres	4	1
3.1.7	Desarrollo de la Competencia Local	Para algunos procesos constructivos se necesita solamente la contratación de personal calificado	Se deja sin empleo a los habitantes de la zona, ya que se debe traer la mano de obra de otras regiones	3	Involucramiento de personal calificado de la zona para evitar tener que movilizar personal de otras zonas	4	1
3.2 Sociedad y Consumidores							
3.2.1	Apoyo de la Comunidad	No se toma en cuenta los efectos que pueda tener el proyecto en la comunidad	Afectación al bienestar de los vecinos y el comercio de la comunidad	2	Involucrar al comercio de la comunidad en el desarrollo del proyecto. Generación de empleo y obras que apoyen el desarrollo de la comunidad	3	1
3.2.2	Cumplimiento de Políticas Públicas	No hay efecto en este apartado	No hay efecto en este apartado	1	Se deben cumplir todas las políticas públicas para el desarrollo de estos proyectos	1	0
3.2.3	Protección para Pueblos Indígenas y Tribales	No hay efecto en este apartado	No hay efecto en este apartado	1	La protección de los pueblos indígenas se debe realizar obligatoriamente sin importar el proyecto o sistema constructivo	1	0
3.2.4	Salud y Seguridad del Consumidor	Utilización de materiales o equipos de menor calidad o que no cumplen con los requerimientos mínimos	Causa de accidentes, daños o lesiones a los trabajadores del proyecto	2	El sistema constructivo y los procedimientos internos de la organización obligan la utilización de materiales y equipos de calidad	3	1
3.2.5	Etiquetado de productos y servicios	No hay efecto en este apartado	No hay efecto en este apartado	1	Todos los productos o servicios deberán cumplir con la legislación correspondiente	1	0

Categoría	Subcategoría	Elemento	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntuación de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntuación de Impacto Después	Cambio	
		3.2.6	Comunicaciones de Mercadeo y Publicidad	Debido a la falta de comunicación no se enseña al personal sobre los productos que dañen la sostenibilidad	Utilización de productos o materiales que incentiven la contaminación y por ende el daño al medio ambiente	2	La empresa emplea publicidad y comunica adecuadamente su compromiso con la sostenibilidad asegurando una ayuda al medio ambiente	3	1
		3.2.7	Privacidad del Consumidor	Se muestra desinterés por la información privada de los consumidores	Se utilizan datos de los clientes sin importar las consecuencias	3	Establecimiento de políticas de privacidad en los procesos constructivos del proyecto brindados por el cliente	4	1
3,3 Derechos Humanos									
		3.3.1	No Discriminación	Falta de aplicación de la legislación de no discriminación	No hay igualdad de oportunidades para todas las personas	4	La empresa debe aplicar todas las políticas de legislación para cumplir con la igualdad de oportunidades	5	1
		3.3.2	Trabajo de acuerdo a la edad	Por el tipo de sistema constructivo o proyecto las empresas no quieren contratar personal de edad para la ejecución del proyecto	Afectación a la empleabilidad de la zona debido a la no contratación de personal de edad	2	Establecimiento de políticas de contratación mínima de personal de la zona que cumpla con los requisitos establecidos por la ley y que su condición de salud lo permita	3	1
		3.3.3	Trabajo Voluntario	No hay efecto en este aparatado	No hay efecto en este aparatado	1	Todos los trabajos nunca son obligatorios ni forzados en este tipo de proyectos	1	0
3,4 Comportamiento Ético									
		3.4.1	Prácticas de Adquisiciones	Preferencia por la utilización de subcontratos o empresas constructoras para la construcción del proyecto	Puede generar problemas a nivel interno por diferencia de opiniones. Genera competencia desleal y poca credibilidad en los procesos	4	Todas las adquisiciones deben tener un reglamento interno y la escogencia de las adquisiciones debe ser abierto y ético	5	1
		3.4.2	Anticorrupción	Brindar trabajo a empresas constructoras de este tipo de proyecto por una remuneración económica	Se deteriora la imagen de la empresa desarrolladora y se compromete la estabilidad y ética de la organización	3	Todas las aprobaciones deben estar aprobadas por una o más personas y debe ser un proceso abierto.	4	1
		3.4.3	Competencia Leal	Se promueva la competencia desleal para la construcción de los proyectos	Se generen causas legales contra la empresa que promueva una competencia desleal	4	La empresa busca la participación en el mercado bajo una competencia sana y rechaza todo tipo de actividad que lo incite a la falta de ética y corrupción	5	1

Promedio de las Personas 2,4

3,3

0,9

4 Impactos al Planeta (Ambientales)**4,1 Transporte**

4.1.1	Adquisiciones Locales	Uso de materiales para la construcción provenientes del extranjero	Generan mayor contaminación y emisiones debido a la cantidad de transportes necesarios para que lleguen al proyecto	2	Compra de materias locales o nacionales que emitan menos cantidad de emisiones y que preferiblemente la fabricación de los mismos sea con una visión sostenible	3	1
4.1.2	Comunicación Digital	Reuniones con el cliente	La movilización de todos los participantes a un mismo punto genera mayor contaminación	2	Se incentiva el uso de medios tecnológicos para llevar a cabo las reuniones con clientes, internas etc.	3	1

Categoría	Subcategoría	Elemento	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntuación de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntuación de Impacto Después	Cambio
		4.1.3 Viajes y Desplazamientos	Traslado de mano de obra y reuniones en situ	La cantidad de mano de obra que no es de la zona y debe transportarse hasta el proyecto al igual que las reuniones presenciales	2	Incentivar la contratación de personal local o contratación de buses para el transporte masivo y para las reuniones el uso de las herramientas tecnológicas	3	1
		4.1.4 Logística	Inadecuada logística para la ejecución del proyecto va a generar mayores reprocesos	Mayor contaminación por todos los procesos que deban volver a realizarse, así como la cantidad innecesaria de transportes para los materiales del proyecto	3	Planificación adecuada para los adquirentes del proyecto tomando en cuenta el tema de la sostenibilidad	4	1
4.2 Energía								
		4.2.1 Consumo de Energía	Alto consumo de energías por todos los procesos para llevar a cabo la construcción de este tipo de proyectos	Generación de gran cantidad de energía, incentivando la cantidad de emisiones contaminantes y perjudiciales para el medio ambiente	3	El sistema prefabricado promueve el uso de menos energía para la construcción del proyecto, ya que el mismo es prefabricado	4	1
		4.2.2 Emisiones CO2	Alto consumo de cemento para la producción de los elementos estructurales	La alta cantidad de cemento requerido genera gran cantidad de emisiones perjudiciales al medio ambiente	3	Reducir al máximo el desperdicio de concreto mediante la producción de elementos en planta y en ambientes controlados	4	1
		4.2.3 Retorno de Energía Limpia	No se utilizan paneles solares o materiales que permitan el reúso de la energía	No se aprovecha la energía solar o cualquier otro tipo lo que eleva el consumo de energía del proyecto	5	Creación de paneles de fachada y cubiertas de techo que posean este tipo de sistemas para permitir el ahorro de energía	5	0
		4.2.4 Energía Renovable	Altos consumos de agua potable para procesos constructivos	Utilización de agua potable para procesos constructivos que se pueden realizar con agua no potable	3	Creación de tanques de captación temporales de agua pluvial que pueda ser usada para procesos constructivos que no requieran agua potable	4	1
4.3 Tierra, Aire y Agua								
		4.3.1 Diversidad Biológica	No se incluyen elementos de diseño que promuevan el bienestar de la naturaleza	La construcción invade los espacios de la naturaleza	2	El diseño del proyecto contempla un diseño para que se permita el paso biológico de animales pertenecientes a la zona	3	1
		4.3.2 Calidad del Aire y el Agua	Se utilizan el agua durante el proceso de fabricación del sistema constructivo	El agua se contamina debido al proceso que se la da durante las diferentes etapas del proyecto	3	El proyecto cuenta con una planta de saneamiento lo que permite depositar esas aguas de acuerdo a los parámetros establecidos en la legislación nacional	4	1
		4.3.3 Consumo de Agua	Proceso de curado del concreto	Alto consumo de agua potable para el curado del concreto	3	Utilización de aditivos que ayuden al curado del concreto reduciendo así el consumo de agua potable	4	1
		4.3.4 Desplazamiento del Agua Sanitaria	Se requiere gran cantidad de cajas de registro para la conducción de las aguas negras	Alto consumo de materiales como cemento, madera, acero para la construcción en sitio de la totalidad de las cajas de registro	3	Compra de elementos prefabricados reduciendo así la cantidad de residuos en el proyecto y emisiones	4	1
4.4 Consumo								
		4.4.1 Reciclaje y Reutilización	La construcción tradicionalmente no incluye políticas de reciclaje	Mayor generación de residuos	2	Los residuos se pueden reutilizar para la fabricación de bancas, mesas, sillas etc.	4	2
		4.4.2 Disposición	En este tipo de proyectos por lo general no se cuenta con una buena disposición de los residuos	Generación de contaminación al aire y a la tierra por la mala disposición de los residuos	1	Manejo de los residuos en centros de acopio y acarreo a sitios donde se tratan dichos residuos para otro uso	3	2

Categoría	Subcategoría	Elemento	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntuación de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntuación de Impacto Después	Cambio	
		4.4.3	Contaminación y Polución	Se utilizan sustancias contaminantes para el desarrollo de la construcción.	Se da una alta contaminación al suelo, el aire y el agua	2	Utilización de productos químicos amigables con el medio ambiente	3	1
		4.4.4	Generación de Residuos	La construcción genera gran cantidad de residuos de todos los tipos	Inadecuado manejo de residuos causa contaminación del agua, aire y tierra	2	El uso de sistema prefabricado reduce mucho el consumo de materiales para la construcción del proyecto	4	2
Promedio del Planeta					2,6		3,7	1,1	

5 Impactos a la Prosperidad (Económicos)									
5,1 Análisis del Caso de Negocio									
		5.1.1	Modelado y Simulación	Revisión de los diferentes modelos económicos para la ejecución del proyecto	Escogencia de la mejor forma para la ejecución del proyecto	2	Elección del mejor sistema constructivo que vaya de acuerdo con una generación de más utilidades a la organización y cumplimiento de la sostenibilidad	3	1
		5.1.2	Valor Presente	Se presupuesta la cantidad de dinero necesaria para el desarrollo del proyecto y se estima el valor presente	Reducción del alcance de la obra debido a que el valor presente supera al presupuesto disponible	3	Utilizar un sistema prefabricado brinda reducción en los tiempos del cronograma y por ende en costos indirectos	5	2
		5.1.3	Beneficios Financieros Directos	Procesos de gestión debidamente planeados y controlados	Pérdidas económicas debido a gestiones ineficientes reduciendo el margen de ganancia de la organización	3	Proyectos con sistemas de construcción más versátiles aumentan el éxito de las respuestas a los riesgos que puedan suceder y facilitan la gestión	4	1
		5.1.4	Retorno sobre la Inversión	El retorno de la inversión se calcula para analizar la viabilidad del proyecto	Altos costos de construcción de este tipo de proyectos pueden desencadenar en la no ejecución de los mismos	3	El sistema constructivo escogido permite la reducción de costos y tiempos de ejecución del proyecto	5	2
		5.1.5	Relación Beneficio-Costo	La relación costo beneficio se utiliza para la determinación de la viabilidad del proyecto	Altos costos de construcción de este tipo de proyectos pueden desencadenar en la no ejecución de los mismos	3	El sistema constructivo escogido permite la reducción de costos y tiempos de ejecución del proyecto	5	2
		5.1.6	Tasa Interna de Retorno	Factor indicador que analiza si el proyecto es viable y en cuanto tiempo se retorna la inversión inicial	Utilización de sistemas constructivos que generen una tasa de retorno más lenta debido a sus procesos internos para dejar finalizado el producto	3	Utilización de sistemas que aumentan la construcción más eficiente y rápida posible	4	1
5,2 Agilidad del Negocio									
		5.2.1	Flexibilidad/Opcionalidad	Se originan cambios en el diseño de la obra durante su ejecución	Alto costo de modificación evita su ejecución	2	El sistema constructivo utilizado en estos proyectos facilita la versatilidad reduciendo los costos de modificación	3	1
		5.2.2	Flexibilidad del Negocio	Gran cantidad de competencia a nivel local	Reducción de las utilidades de la organización debido a la competencia	2	El sistema prefabricado brinda beneficios con la sostenibilidad y tiempos más eficientes	4	2

Categoría	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntuación de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntuación de Impacto Después	Cambio	
Subcategoría							
Elemento							
5.3 Estimulación Económica							
5.3.1	Impacto Económico Local	Traslado de mano de obra de la empresa	Pagos elevados en cuanto al transporte de toda la mano de obra para la ejecución del proyecto	1	Contratación de mano de obra local	3	2
5.3.2	Beneficios Indirectos	No contemplación de los impactos locales o nacionales del proyecto	Desperdicio de opciones para sacar mayor provecho a la ejecución del proyecto	2	Beneficios en la plusvalía de la zona por el desarrollo industrial	3	1
			Promedio de Prosperidad	2,4		3,9	1,5
			Promedio General	2,5		3,6	1,1

Nota: La figura muestra el análisis de impactos P5 enfocado en la construcción de los proyectos constructivos desarrollados en zonas francas para el uso de la industria médica.

Al analizar los resultados de la matriz P5 se observa que los proyectos para la industria médica desarrollado en las zonas francas son amigables con la sostenibilidad, ya que los mismos contemplan una serie de cuidados con respeto al impacto que pueden ocasionar los materiales de construcción al medio ambiente. A su vez, la organización posee un comité a cargo del desarrollo de diferentes campañas para promover la sostenibilidad en cada uno de los proyectos.

En el análisis P5 se plantean todas aquellas acciones que el proyecto debe tener para alinearse en temas de sostenibilidad. Existen algunos puntos que poseen un mayor reto que otros, por ejemplo, el caso de las emisiones que se generan debido a la producción del cemento, el cual es requerido para elaborar los elementos de concreto que conforman la estructura del edificio.

Ese tipo de propuestas de prevención para no causar más daño al medio ambiente son las principales que se van a estar desarrollando en dicho PFG, ya que como se mencionó anteriormente, dichos procesos son los más causantes de emisiones en la construcción.

7.3 Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo

Müller en su artículo Desarrollo regenerativo ante el cambio global, garante de un futuro económico, social y ambiental establece que el desarrollo regenerativo: “no se trata de una nueva terminología y sí de una actitud proactiva, de manera que las actividades que realicemos, además de no tener impactos negativos, logren revertir el desarrollo insostenible que hemos realizado por los últimos 200 años” (2016, p.24)

El desarrollo regenerativo se fundamenta en el análisis de seis pilares, el ambiental, social, económico, espiritual, político y cultural. Todos estos funcionan de una forma integral y de forma dinámica, siempre con la finalidad de lograr la optimización e innovación de los procedimientos o productos.

7.3.1 Ambiental

¿Cómo mi proyecto está diseñado para restaurar lo que ya ha sido dañado a nivel ambiental?

Los proyectos constructivos desarrollados en la Zona Franca consisten en su mayoría en edificios que tendrán un uso para la industria médica. Como bien se sabe la construcción es uno de los principales contaminantes de los ecosistemas a nivel mundial. Uno de los principales contaminantes son las emisiones.

Los proyectos en los que se desarrollará el PFG poseen su estructura principal en concreto reforzado. Anteriormente, la estructura se construía con el uso de formaleta modular y concreto premezclado, el cual era colocado en sitio. Esto generaba mucho desperdicio de concreto, acero y restos de paneles y formaletas.

En la actualidad este tipo de proyectos se están construyendo con elementos prefabricados en plantas, lo cual ha generado que se reduzca el desperdicio de acero, concreto y formaleta. Esto debido a que dichas plantas poseen políticas sostenibles. A su vez, se ha reducido las emisiones a la hora de elaborar el concreto ya que en la planta de fabricación de estos elementos se reutilizan escombros y demás materiales para la generación del mismo.

¿Cómo se afectan los límites planetarios con mi proyecto? (biodiversidad, cambio climático, acidificación de los océanos, fósforo y nitrógeno (agroquímicos), agua dulce, cambio en el uso de la tierra y el ozono)

La construcción afecta los límites planetarios de forma general, ya que como se mencionó anteriormente la generación de concreto es una de las actividades que genera más emisiones favoreciendo a la generación de dióxido de carbono. A su vez, si existe algún árbol en la huella constructiva del edificio deberá talarse. Se podrá reforestar, pero si se causa un daño.

Otra de las afectaciones que poseen los proyectos en cuanto a la tierra y la biodiversidad es la generación de residuos. Para mitigar un poco el impacto de los residuos en el medio ambiente, el manejo de los mismos debe ser casi perfecto. Es importante mencionar que en dichos proyectos se necesita mucha madera, la cual debe ser de un ente comprometido con la reforestación, de otro modo se afectan los bosques.

7.3.2 Social

¿Cómo mi proyecto promueve una vida digna a todos los habitantes del planeta, según ODS?

La construcción es una de las industrias más grandes a nivel mundial. Genera muchos empleos ya sea de una forma temporal o permanente. La generación de empleo produce que las personas reciban una remuneración respectiva de acuerdo con el cargo que desempeña en su trabajo. Lo anterior genera que las personas habitantes de la zona puedan acceder a educación, compra de comida y una superación personal significativa.

Cada vez son más los proyectos en desarrollo por lo que la mano de obra ha experimentado un incremento importante en la demanda, generando progreso y bienestar de los trabajadores.

7.3.3 Económico

¿Cómo mi proyecto incorpora desde su diseño la generación de beneficios a las personas menos favorecidas?

La construcción es una actividad que le permite a cualquier persona trabajar en ella, siempre y cuando su salud se lo permita. Personas que por alguna razón no han podido acceder a ningún tipo de estudio, se le abre una oportunidad importante de trabajar en el sector.

El trabajo digno y decente posee una remuneración económica la cual les impulsa a tener una mejor vida y acceder a más condiciones que sin dinero no podrían tener.

¿Cómo mi proyecto disminuye la brecha económica?

La brecha económica se disminuye cuando las personas pueden tener o generar recursos que les brinden dinero. Con este dinero pueden crear sus propios negocios, estudiar, capacitarse para intentar lograr un puesto que les genere mayores ingresos. Con un mayor ingreso las familias se ven beneficiadas, ya que les permite a los hijos poder acceder también a la educación de calidad e ir mejorando su estatus económico.

¿Cómo mi proyecto utiliza medios de intercambio distintos a las monedas tradicionales?

La mayor cantidad de inversión de estos proyectos de construcción para el empleo de la industria médica son extranjeros. La mayor cantidad de presupuestos se establecen en dólares, los cuales se ven afectados por el tipo de cambio. Se presentan algunos clientes europeos, pero no poseen presupuestos en euros, sino que también en dólares. El tipo de equipos que se utilizan en esta industria también debe ser importando y la moneda de compra es fijada en dólares.

Todo este tipo de variabilidad ha generado que los trabajadores incrementen su conocimiento y puedan ir optando por mejorar el puesto de trabajo y por ende acceder a un mejor estilo de vida, lo que a su vez disminuye la brecha social y económica y aumenta la igualdad.

7.3.4 Espiritual

¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con la naturaleza?

El lugar donde se construyen este tipo de proyectos está rodeado por montañas y muchos árboles. Los inversionistas extranjeros siempre solicitan espacios verdes y bellas vistas. A su vez, desde el sitio de construcción se tiene visibilidad a otra actividad económica común en la zona, el ganado.

¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con otros seres humanos para compartir en condición de iguales, sin juicios y escucha activa el uno del otro?

La construcción es una actividad en donde participa gran cantidad de personas de distintas nacionalidades. Eso genera que cada persona aprenda y comparta sus costumbres con sus compañeros de trabajo. Es importante siempre mantener el respeto. Las reuniones de coordinación del proyecto es un sitio donde las personas expresan sus puntos de vista con la finalidad del éxito del proyecto y un beneficio común.

¿Cómo mi proyecto fomenta espacios de descanso y meditación?

Uno de los proyectos objetos de este PFG posee dentro de sus instalaciones sitios de descanso, cafetería y un gimnasio. De tal forma que los trabajadores puedan mantenerse saludables aumentando su salud y su bienestar. Por otra parte, la nave posee sitios de descanso para que los trabajadores puedan tomar una siesta luego de su almuerzo.

¿Cómo mi proyecto propicia espacios de reflexión para mirar hacia adentro y mejorar mis habilidades esenciales?

Como se mencionó anteriormente el proyecto posee zonas de descanso donde las personas pueden acudir a descansar, meditar o tomarse una siesta para luego volver a su trabajo. A su vez, los inversionistas siempre preguntan la religión de las personas, por si es necesario construirles un espacio para su momento privado.

7.3.5 Político

¿Cómo mi proyecto beneficia que los ciudadanos tengan una participación activa en el diseño de su propio futuro?

Como se ha mencionado anteriormente, la industria médica genera gran cantidad de empleos. Este tipo de industria siempre busca capacitar a las personas para que puedan llevar de

forma adecuada su trabajo, lo que favorece al crecimiento personal y profesional de cada trabajador.

¿Cómo mi proyecto empodera a mujeres y jóvenes para tomar posiciones de liderazgo?

La legislación del país ha ido reduciendo la discriminación de género de una forma significativa. En la construcción las mujeres tienen las mismas posibilidades de trabajo que un hombre. Inclusive algunas poseen puestos administrativos mayores que el puesto de un hombre.

¿Cómo mi proyecto involucra o excluye la voz de las personas autóctonas de la zona en la que se desarrolla sin importar su nivel o clase social?

En el caso de la construcción se intenta buscar mano de obra cercana a la zona de construcción del proyecto, con la finalidad de generar un impacto positivo en las personas de la comunidad. A su vez, es muy común que también genere trabajo a personas de otra zona del país. Es importante tomar en consideración que el proyecto siempre debe tener en la vista a los vecinos del proyecto, con la finalidad de poder llevar a cabo el proyecto de forma exitosa.

7.3.6 Cultural

¿Cómo mi proyecto fortalece o afecta las expresiones artísticas y/o culturales del país o la Región en la que se desarrolla?

En uno de los proyectos objetos de este PFG los clientes van a colocar nombres de animales típicos de Costa Rica, a su vez desean colocar en el lobby con los colores patrios. En otro de los proyectos si se ve afectado ya que los clientes solo desean colocar sus logos y manejar los acabados de acuerdo con su política de empresa.

Es importante mencionar que la generación de dichos proyectos genera ingresos a los restaurantes o pequeños locales comerciales de la zona y es ahí donde se enriquece nuestra

cultura y trato hacia los extranjeros. El poder compartir con ellos e invitarles a que conozcan nuestra costumbre y nuestro país hace un buen cruce de culturas.

¿Cómo se involucra o excluye el conocimiento de las personas adultas mayores?

Este tipo de proyectos requiere de personal con mucha experiencia y conocimiento. Pero a su vez se necesita gente joven. En la construcción es similar. Por lo general se excluye a los adultos mayores ya que la construcción es un trabajo pesado y que se encuentra rodeado de muchos riesgos, por lo que el adulto mayor no es común verlo en un proyecto constructivo.

Se podrá involucrar personas mayores en labores administrativas, que no requieran de ningún tipo de refuerzo elevado.

¿Cómo mi proyecto protege o afecta el entorno visual y auditivo del lugar donde se desarrolla?

El desarrollo de estos proyectos constructivos si afecta el entorno visual del lugar donde se desarrolla, ya que el lugar en donde se ubica la Zona Franca es un área plana rodeada de muchos árboles y montañas. El desarrollo del parque es muy elevado por lo que en este momento se pueden observar gran cantidad de edificios dedicados a la industria médica.

Sin embargo, cada proyecto constructivo debe respetar medidas de distanciamiento y alturas, con la finalidad de intentar siempre conservar la vista de las montañas.

¿Cómo mi proyecto respeta o invade costumbres propias de las poblaciones en las que se desarrolla?

Este tipo de proyecto no invade las costumbres propias de la población en donde se desarrolla. Más bien promueve un intercambio de culturas ya que los inversionistas son extranjeros. Este tipo de proyectos poseen una línea de construcción muy similar. Son proyectos versátiles y respetan las costumbres de diseño arquitectónico.

Lista de Referencias

- Alvarado Alvarado, J.F. (2018). Guía Metodológica para la Gestión de Riesgos en la empresa Construcciones Peñaranda S.A [Maestría en Gerencia de Proyectos, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio.
https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/9877/guia_metodologica_para_gestion_riesgos_empresa_construcciones_pe%3%blaranda.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Camarillo B. (2023, 31 de julio). Zonas Francas de Costa Rica: Más de tres décadas impulsando al país. La República. <https://www.larepublica.net/noticia/zonas-francas-en-costa-rica-mas-de-tres-decadas-impulsando-al-pais>
- Carbajal, R. (2020). Metodología de la investigación: investigación bibliográfica (1ra ed) <https://ri.ufg.edu.sv/jspui/bitstream/11592/9845/1/Tecnicas-de-investigacion-documental%20%281%29.pdf>
- Caicedo S. (2021, 1 de diciembre). SostenibleMente. CECODES. https://issuu.com/cecodesdesarrollosostenible/docs/vf-sosteniblemente_desarrollo_regenerativo
- Domínguez Valerio, C.M. (2019). Introducción al desarrollo sostenible. Revista Utesiana de la Facultad Ciencias y Humanidades, 4(4), 34-40.
- Duran V. (2021, 10 de mayo). 5 estrategias para mitigar el riesgo en la gestión de proyectos. Nutcache. <https://www.nutcache.com/es/blog/5-estrategias-para-mitigar-el-riesgo-en-la-gestion-de-proyectos>.
- INVU, (20 de mayo del 2022). Renovemos Costa Rica “Desarrollo Urbano en Armonía con La Naturaleza”. https://www.invu.go.cr/noticias?p_p_id=141_INSTANCE_huHzRDvGhvXu&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_r_p_564233524_resetCur=true&p_r_p_564233524_tag=2024

- Jiménez A, Jacinto A. (01 de marzo del 2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Revista EAN.
<https://www.redalyc.org/journal/206/20652069006/html/>
- Jesús, A. (13 de abril del 2023). ¿Qué es análisis de datos? Dongee.
<https://www.dongee.com/tutoriales/que-es-analisis-de-datos-para-que-sirve/>
- LLedo, Pablo. (2017). El ABC para un Director de proyectos exitoso (Sexta edición). Pablolledo; Project Management
- Maite, A. (22 de febrero del 2021). ¿Qué son los métodos de investigación? Lifeder.
<https://www.lifeder.com/tipos-metodos-de-investigacion/>
- Martínez Coghi, I. (2017). Análisis de riesgos / Grupo Orosí. [Maestría en Gerencia de Proyectos, Universidad Latina de Costa Rica]. Repositorio.
https://repositorio.ulatina.ac.cr/bitstream20.500.12411/1804/1/TFG_Ulatina_Isaac_Coghi_Martinez.pdf
- Martínez Fernández, F. (2018). Áreas de conocimiento para la AP III: Gestión de los Riesgos del Proyecto. [Presentación de diapositivas].
https://campusuci2.com/REP/152/1522/09ACAPIII/U2/ST-T3/story_html5.html
Fuente que establece la importancia de la identificación de los riesgos y clasificarlos mediante una RBS para posteriormente evaluar los riesgos de forma cualitativa y cuantitativa.
- Medina, G. (2020, 24 de marzo). Causas más comunes de riesgos en proyectos de construcción. LinkIn. <https://es.linkedin.com/pulse/causas-m%C3%A1s-comunes-de-riesgos-en-proyectos-gerardo-medina>.

Melo, S (30 de septiembre de 2021). ¿Para qué sirve una lista de verificación y cómo usarlas de forma efectiva? Datascope. <https://datascope.io/es/blog/que-es-y-para-que-sirve-una-lista-de-verificacion/>

Identificación de los riesgos más comunes en los proyectos de construcción, tomando en cuenta los aspectos técnicos, sociales, contractuales, diseño, económicos, organizacionales, ambientales y de fuerza mayor.

Martins, J. (20 de enero del 2024). ¿Qué es un entregable en la gestión de proyectos? Asana. <https://asana.com/es/resources/what-are-project-deliverables>

Müller, E. (2016). Desarrollo regenerativo ante el cambio global, garante de un futuro económico, social y ambiental. El caso de Centroamérica. <https://campusuci2.com/REP/00IVU/U2/03.pdf>

Monje Álvarez, C. A. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Programa de Comunicación Social y Periodismo, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Universidad Surcolombiana. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Oviedo, M., Rivera J. (2022). Guía de aplicación de la matriz general de riesgos. (MIDEPLAN). Ministerio de Hacienda. <https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/methodology/DOCPLAN-03401.pdf>

Martins J. (2024, 20 de febrero). ¿Qué es la gestión de los riesgos y cómo aplicarla a tu proyecto en solo seis pasos? Asana. <https://asana.com/es/resources/project-risk-management-process>.

Project Management Institute, Inc. (2017). La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Sexta Edición). Newton Square, PMI.

Project Management Business Centre (10 de mayo de 2024) ¿Qué son los entregables de un proyecto? PMBC. <https://pmbc.es/que-son-los-entregables-de-un-proyecto/>

Riveros A. (2017, 24 de julio). Los disparadores de riesgo o triggers en Risk Management EALDE Business School. <https://www.ealde.es/disparadores-de-riesgo-triggers-gestion-de-riesgos/>

Rojas Cazaluade, O; Barraza Osorio, M; Heredia Rojas, B; Huidobro Arabia, J. Un modelo de gestión de riesgos aplicado a proyectos de movimiento de tierras. Tecnología en Marcha. Vol. 36, número especial. Agosto, 2023. X Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Proyectos.

Socatelli M. (2020, 1 de diciembre). Fundación REImagine.

<https://omeka.campusuci2.com/biblioteca/files/original/adf7085da33ee9acfa308a6478aabec5.pdf>

Thomas, G. (2011). How to Do Your Case Study: A Guide for Students and Researchers. Sage Publications.

Torrecilla J. (2017, 20 de febrero). La Entrevista. UNLP.

http://www2.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86_entrevistapdfcopy.pdf

Trujillo Reynoso, S. (2020). La agilidad empresarial en un entorno VUCA: la situación de las empresas españolas. [Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Comillas Universidad Pontificia]. Repositorio.

Anexos

Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG

**ACTA DE LA PROPUESTA DE
PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)**

1. Nombre del (de la) estudiante

Jose Pablo Barrantes Alpizar

2. Nombre del PFG

Propuesta de guía metodológica en la gestión de los riesgos de proyectos para desarrollos inmobiliarios en Zonas Francas.

3. Área temática del sector o actividad

Construcción / Industria médica

4. Firma de la persona estudiante

JOSE PABLO BARRANTES
ALPIZAR (FIRMA)

Firmado digitalmente por JOSE
PABLO BARRANTES ALPIZAR
(FIRMA)
Fecha: 2024.04.30 20:05:04 -06'00'

5. Nombre de la persona docente SG

Roger Valverde

6. Firma de la persona docente

7. Fecha de la aprobación del Acta:

8. Fecha de inicio y fin del proyecto

30/04/24

01/11/24

9. Pregunta de investigación

¿Qué contenido debe tener una metodología para la gestión de los riesgos en proyectos de desarrollos inmobiliarios en Zonas Francas?

10. Hipótesis de investigación

Es posible realizar una metodología para la gestión de los riesgos en proyectos de desarrollos inmobiliarios en Zonas Francas con la finalidad de optimizar el éxito de los mismos.

11. Objetivo general

Desarrollar una guía metodológica para la gestión de los riesgos en proyectos de desarrollos inmobiliarios en Zonas Francas.

12. Objetivos específicos

1. Realizar una revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización en la gestión de riesgos para identificar puntos de mejora a través de las lecciones aprendidas
2. Proponer los requerimientos y los componentes del proceso Planificar la Gestión de Riesgos para establecer la base de la guía metodológica
3. Desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos para posteriormente realizar el análisis cualitativo y cuantitativo
4. Utilizar un software tecnológico especializado en la gestión de los riesgos para analizar cuantitativamente los riesgos identificados con altos niveles de urgencia
5. Implementar el análisis cualitativo en los riesgos identificados para determinar su impacto sobre los objetivos del proyecto
6. Implementar los análisis de reservas de contingencias y de gestión para incorporar sus resultados dentro del proceso de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos en construcción
7. Implementar el procedimiento de ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados para que la organización los incorpore dentro de su sistema de gestión
8. Definir como realizar el seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados para evitar su acontecimiento o mitigar su impacto en el proyecto
9. Elaborar la estrategia de la implementación de la guía metodológica para mejorar el proceso de gestión de riesgos de la organización.

13. Justificación del PFG

- a. Existen muy pocas referencias sobre una metodología que permitan gestionar la planificación y monitoreo de los riesgos generales presentes en los proyectos constructivos para la industria médica en el país de Costa Rica.
- b. Existe un aumento en el desarrollo de la industria médica en el país, principalmente en las Zonas Francas. Muchos de estos proyectos no poseen una adecuada gestión de riesgos, lo que pone en peligro el éxito de los mismos. Lo anterior genera descontento en los clientes que desean invertir en este tipo de proyectos en nuestro país.
- c. Se debe desarrollar una metodología que permita a las empresas desarrolladoras y constructoras identificar más fácilmente los riesgos generales que se presentan en este tipo de proyectos, con la finalidad de optimizar el éxito de los mismos e incentivar cada vez más la inversión extranjera en nuestro país.
- d. Dentro de la metodología se desarrollarán tablas con la magnitud e impacto y probabilidad de dichos riesgos, generando así una conciencia de una adecuada gestión y respuesta a los mismos y las consecuencias que podría generar al proyecto no abordar dichos riesgos de forma oportuna.
- e. No se cuenta con un conocimiento amplio de posibles técnicas o herramientas como softwares que permitan realizar un análisis a fondo de los riesgos, lo que podría generar un insumo de valor para las organizaciones, ya que se optimizaría el éxito de este tipo de proyectos

14. Estructura de desglose de trabajo (EDT). En forma tabular, que describa el entregable principal y los secundarios -productos o servicios que generará el PFG-.

1. PFG

1.1 Perfil del PFG

- 1.1.1 Acta de Proyecto - Investigación bibliográfica preliminar
- 1.1.2 Acta de Proyecto - EDT - Cronograma
- 1.1.3 Marco Teórico I Parte
- 1.1.4 Marco Teórico II Parte
- 1.1.5 Marco Metodológico
- 1.1.6 Introducción
- 1.1.7 Documento integrado
- 1.1.8 Revisión Documento integrado
- 1.1.9 Seminario de Graduación aprobado

1.2 Desarrollo del PFG

- 1.2.1 Realizar una revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización en la gestión de riesgos para identificar puntos de mejora a través de las lecciones aprendidas
 - 1.2.1.1 Análisis de experiencias pasadas en dichos proyectos.
 - 1.2.1.2 Identificación de afectaciones reales en proyectos similares
 - 1.2.1.3 Entrevistas a los interesados sobre la importancia del abordaje de los riesgos.

- 1.2.2 Proponer los requerimientos y los componentes del proceso de Planificar la Gestión de Riesgos para establecer la base de la guía metodológica
 - 1.2.2.1 Elaborar la RBS de los riesgos presentes en proyectos de industria médica
 - 1.2.2.2 Desarrollar los conceptos de los síntomas, disparadores, nivel de apetito, nivel de tolerancia y su implementación práctica
 - 1.2.2.3 Construir la matriz de probabilidad e impacto de los riesgos contemplando las escalas en X y en Y.
- 1.2.3 Desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos para posteriormente realizar el análisis cualitativo y cuantitativo
 - 1.2.3.1 Explicar la forma correcta de redactar un riesgo según su causa, evento y consecuencia
- 1.2.4 Utilizar un software tecnológico especializado en la gestión de los riesgos para analizar cuantitativamente los riesgos identificados con alto nivel de urgencia
 - 1.2.4.1 Elaboración de plantillas de soporte mediante este tipo de herramientas.
- 1.2.5 Implementar el análisis cualitativo en los riesgos identificados para determinar su impacto sobre los objetivos del proyecto
 - 1.2.5.1 Analizar y vincular el impacto individual de cada riesgo sobre los objetivos del proyecto
- 1.2.6 Implementar los análisis de reservas de contingencias y de gestión para incorporar sus resultados dentro del proceso de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos en construcción.
 - 1.2.6.1 Análisis a las estimaciones de las duraciones de las actividades del cronograma
 - 1.2.6.2 Análisis a las estimaciones de los costos de las actividades.
- 1.2.7 Implementar el procedimiento de ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados para que la organización los incorpore dentro de su sistema de gestión
 - 1.2.7.1 Identificación de los responsables del seguimiento de cada uno de los riesgos
- 1.2.8 Definir como realizar el seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados para evitar su acontecimiento o mitigar su impacto en el proyecto.
 - 1.2.8.1 Reevaluación constante de los riesgos
 - 1.2.8.2 Elaboración de listas de monitoreo
- 1.2.9 Elaborar la estrategia de la implementación de la guía metodológica para mejorar el proceso de gestión de riesgos de la organización.
 - 1.2.9.1 Análisis de los costos asociados a la implementación
 - 1.2.9.2 Identificación del área de la organización donde se desarrollará
- 1.2.10 Conclusiones
- 1.2.11 Recomendaciones
- 1.2.12 Lista de referencias

- 1.2.13 Anexos
- 1.2.14 Aprobación del tutor para lectura

1.3 Revisión de lectores

- 1.3.1 Asignación de lectores
- 1.3.2 Revisión de PFG por lectores
- 1.3.3 Mejoras al PFG
- 1.3.4 Segunda revisión lectores
- 1.3.5 Aprobación de lectores

1.4 Evaluación

- 1.4.1 Calificación del tribunal
- 1.4.2 Aprobación final del PFG

15. Presupuesto del PFG

1. Compra de software Revit
2. Compra de software para análisis cuantitativo (de ser necesario)
3. Capacitación para uso de modelos BIM
4. Giras a los proyectos constructivos de industria médica
5. Entrevistas con gerentes de proyectos de dicha índole
6. Alimentación
7. Transporte (gasolina)
8. Procesamiento de información
9. Uso de insumos de oficina

16. Supuestos para la elaboración del PFG

1. Se tendrá acceso disponible a la información de cada proyecto constructivo
2. La información de los cronogramas y planificación de obra estarán disponibles
3. Se tendrá acceso a los tiempos de importación de equipos especiales
4. Se tendrá acceso a las reuniones internas con los clientes de cada uno de los proyectos
5. Acceso a reuniones con los gerentes de proyecto y equipo de proyecto de empresa constructora
6. Giras y reuniones con los diseñadores de los proyectos

17. Restricciones para la elaboración del PFG

1. Acceso limitado a los modelos BIM de los proyectos
2. Confidencialidad de los diseñadores en cuanto a procedimientos internos de diseño
3. Tiempo asignado para las giras a los proyectos, entrevistas es de 4 a 5 horas semanales

18. Descripción de riesgos de la elaboración del PFG

1. Tiempos inexactos de importación de los equipos especiales lo cual podría variar la criticidad del impacto de los riesgos.
2. Tiempo limitado para las visitas y reuniones con los equipos y gerentes de los proyectos, dificultando identificar riesgos comunes en este tipo de proyectos
3. Falta de conocimiento o experiencia de las empresas constructoras o desarrolladoras de este tipo de proyectos, causando una deficiente identificación de riesgos comunes en los mismos.
4. Poco interés de las empresas constructoras o desarrolladoras a la implementación de una metodología para la identificación y manejo de riesgos en este tipo de proyectos, lo cual generaría una herramienta de poco valor interno.

19. Principales hitos del PFG

Entregable	Fecha estimada de finalización
1.1 Perfil del PFG	03/06/24
1.1.1 Acta de Proyecto - Investigación bibliográfica preliminar	02/05/24
1.1.2 Acta de Proyecto - EDT - Cronograma	06/05/24
1.1.3 Marco Teórico I Parte	10/05/24
1.1.4 Marco Teórico II Parte	16/05/24
1.1.5 Marco Metodológico	22/05/24
1.1.6 Introducción	24/05/24
1.1.7 Documento integrado	29/05/24
1.1.8 Revisión Documento integrado	03/06/24
1.1.9 Seminario de Graduación aprobado	03/06/24
1.2 Desarrollo del PFG	18/09/24
1.2.1 Realizar una revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización en la gestión de riesgos para identificar puntos de mejora a través de las lecciones aprendidas	19/06/24
1.2.2 Proponer los requerimientos y los componentes del proceso Planificar la Gestión de Riesgos para establecer la base de la guía metodológica	03/07/24

1.2.3 Desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos para posteriormente realizar el análisis cualitativo y cuantitativo	08/07/24
1.2.4 Utilizar un software tecnológico especializado en la gestión de los riesgos para analizar cuantitativamente los riesgos identificados con altos niveles de urgencia	17/07/24
1.2.5 Implementar el análisis cualitativo en los riesgos identificados para determinar su impacto sobre los objetivos del proyecto	23/07/24
1.2.6 Implementar los análisis de reservas de contingencias y de gestión para incorporar sus resultados dentro del proceso de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos en construcción	31/07/24
1.2.7 Implementar el procedimiento de ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados para que la organización los incorpore dentro de su sistema de gestión	23/08/24
1.2.8 Definir como realizar el seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados para evitar su acontecimiento o mitigar su impacto en el proyecto	02/09/24
1.2.9 Elaborar la estrategia de la implementación de la guía metodológica para mejorar el proceso de gestión de riesgos de la organización.	09/09/24
1.2.10 Conclusiones	13/09/24
1.2.11 Recomendaciones	18/09/24
1.2.12 Listas de referencias	13/09/24
1.2.13 Anexos	13/09/24
1.2.14 Revisión del tutor para lectura	17/09/24
1.3 Revisión de lectores	30/10/24
1.3.1 Asignación de lectores	24/09/24
1.3.2 Revisión del PFG por lectores	08/10/24
1.3.3 Mejoras PFG e informe de revisión	22/10/24
1.3.4 Segunda revisión de lectores	29/10/24
1.3.5 Aprobación de lectores	30/10/24
1.4 Evaluación del tribunal	01/11/24
1.4.1 Calificación del tribunal	01/11/24
1.4.2 Aprobación del PFG	01/11/24

20 Marco teórico

20.1 Estado de la cuestión

La industria de la construcción es una de las principales fuentes de economía de Costa Rica. En la actualidad se he presentado mucho desarrollo de la industria médica, principalmente en las Zonas Francas del país. En la actualidad el desarrollo de dichos proyectos enfrenta un reto importante en la estimación de los costos por construirlos. Unido a lo anterior, debido a la pandemia, las empresas productoras de equipos eléctricos y mecánicos especiales han tenido un desabastecimiento de la materia prima, lo que ha generado grandes listas de espera por la producción y adquisición de este tipo de equipos. Eso ha generado que los tiempos de entrega sean sumamente inciertos aún y con el aseguramiento de la fábrica. Eso presenta un riesgo que afecta gravemente el presupuesto de un proyecto, el cronograma y la productividad del cliente.

La empresa posee muchos proyectos en construcción de este tipo y se están desarrollando en este ambiente de incertidumbre. La empresa cuenta con la experiencia de su departamento técnico, el cual identifica los riesgos, pero no en su totalidad y de una forma integral.

La finalidad del PFG es proponer una metodología para gestionar los riesgos en este tipo de proyectos, con la finalidad de que la misma se convierta en una herramienta que pueda ser utilizada como una base para la identificación, planeamiento, seguimiento y control de los riesgos. Se espera también desarrollar un análisis de los riesgos con la ayuda de una herramienta tecnológica, de forma que sea más ágil analizar los riesgos a los gerentes de los proyectos y les permita tomar decisiones más claras y más eficientes.

20.2 Marco conceptual básico

1. **Proyecto:** Es un esfuerzo temporal que posee un inicio y un fin con el objetivo de entregar o producir un servicio o un producto.
2. **Probabilidad:** Es un proceso aleatorio en la cual la razón entre el número de casos favorables y el número de casos posibles.
3. **Impacto:** El impacto se define como la consecuencia de los efectos de un proyecto.
4. **Incertidumbre:** Grado de desconocimiento o de falta de información / Desacuerdos o desconcierto sobre lo que está sucediendo o pueda suceder.
5. **Riesgo:** Es la probabilidad de que se produzca un evento con consecuencias negativas o positivas.
6. **Análisis de reserva:** Técnica utilizada para tomar en cuenta el riesgo dentro de los costos y cronograma de un proyecto.
7. **Administración de proyectos:** Técnica utilizada con la finalidad de poder lograr ciertos objetivos dentro de un período de tiempo determinado.
8. **Ciclo de vida:** Fases que forman parte del inicio, desarrollo y cierre de un proyecto.

9. **Áreas de conocimiento:** Área de la dirección de proyectos que describe procesos, prácticas, entradas, salidas y herramientas que la componen.
10. **Metodología:** Serie de técnicas que se aplican sistemáticamente durante un proceso de investigación para alcanzar un resultado teóricamente validado.

21 Marco metodológico

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
1. Realizar una revisión de las herramientas y técnicas que utiliza la organización en la gestión de riesgos para identificar puntos de mejora a través de las lecciones aprendidas	<ul style="list-style-type: none"> Informe de situación actual: Descripción de cómo se maneja actualmente la gestión de riesgos Informe de lecciones aprendidas en proyectos pasados 	<p>Primarias: Listas de verificación, reuniones, juicio de expertos y base de datos de la organización</p> <p>Secundarias: Guías del PMBOK y tesis publicadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Método analítico – sintético Método análisis del caso Método bibliográfico – documental 	Entrevistas, análisis de datos, reuniones, retroalimentación, gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> La disponibilidad de los expertos es limitada Información no tan clara acerca de las lecciones aprendidas en proyectos pasados
2. Proponer los requerimientos y los componentes del proceso Planificar la Gestión de Riesgos para establecer la base de la guía metodológica	<ul style="list-style-type: none"> Tabla RBS Matriz de probabilidad e impacto Guías prácticas 	<p>Primarias: Listas de verificación, juicio de expertos y entrevistas</p> <p>Secundarias: Guías del PMBOK, artículos web</p>	<ul style="list-style-type: none"> Método analítico – sintético Método análisis del caso Método bibliográfico – documental 	Entrevistas, reuniones, listas de verificación, análisis de procesos, gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> Espacios limitados para efectuar reuniones Poco tiempo para retroalimentaciones por parte de los expertos
3. Desarrollar el proceso de cómo identificar los riesgos en los proyectos para posteriormente realizar el análisis cualitativo y cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> Guía para la utilización de tabla de causas y consecuencias 	<p>Primarias: Reuniones, juicio de expertos, base de datos, entrevistas</p> <p>Secundarias: Guías del PMBOK y artículos en internet</p>	<ul style="list-style-type: none"> Método analítico – sintético Método análisis del caso Método bibliográfico – documental 	Entrevistas, reuniones, análisis de procesos, gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> Diferencia de opiniones por parte de los Gerentes Tiempo limitado para reuniones y retroalimentación
4. Utilizar un software tecnológico especializado en la gestión de los riesgos para analizar cuantitativamente los riesgos identificados con altos niveles de urgencia	<ul style="list-style-type: none"> Plantilla para la identificación de riesgos utilizando softwares 	<p>Primarias: Juicio de expertos, reuniones y softwares</p> <p>Secundarias: Guías del PMBOK, artículos web</p>	<ul style="list-style-type: none"> Método analítico – sintético Método análisis del caso Método bibliográfico – documental 	Juicio de expertos, gestión de la información, análisis de datos, listas de verificación	<ul style="list-style-type: none"> Precios elevados de las herramientas Poca información para capacitación
5. Implementar el análisis cualitativo en los riesgos identificados para determinar su impacto sobre los objetivos del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Plantilla del nivel de urgencia Informe de impacto en los objetivos del proyecto 	<p>Primarias: Reuniones, juicio de expertos y entrevistas</p> <p>Secundarias: Guías del PMBOK, artículos web</p>	<ul style="list-style-type: none"> Método analítico – sintético Método análisis del caso Método bibliográfico – documental 	Análisis de la información, gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> Falta de tiempo por parte de los expertos
6. Implementar los análisis de reservas de contingencias y de gestión para incorporar sus resultados dentro del proceso de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos en construcción	<ul style="list-style-type: none"> Técnicas y herramientas para la estimación de análisis de reservas y contingencias en plazo y costo de las actividades 	<p>Primarias: Reuniones, juicio de expertos y entrevistas</p> <p>Secundarias: Guías del PMBOK, artículos web y repositorios UCI</p>	<ul style="list-style-type: none"> Método analítico – sintético Método análisis del caso Método bibliográfico – documental 	Juicio de expertos, gestión de la información, análisis de datos, análisis de procesos, análisis de alternativas	<ul style="list-style-type: none"> Métodos aprobados por la organización sin fundamento teórico.

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
7. Implementar el procedimiento de ejecución de los planes de respuesta a los riesgos identificados para que la organización los incorpore dentro de su sistema de gestión	<ul style="list-style-type: none"> Definición de acciones específicas Actualización de documentos del proyecto, cronograma, presupuesto, calidad, alcance Definición de responsables 	Primarias: Listas de verificación, reuniones, juicio de expertos y base de datos, Secundarias: Guías de PMBOK, libros sobre administración de proyectos y artículos web.	<ul style="list-style-type: none"> Método analítico – sintético Método análisis del caso Método bibliográfico – documental 	Juicio de expertos, retroalimentación, entrevistas	<ul style="list-style-type: none"> Falta de tiempo para reuniones de retroalimentación y por ende el visto bueno por parte de la empresa para la puesta en marcha de la propuesta
8. Definir como realizar el seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados para evitar su acontecimiento o mitigar su impacto en el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Listas de monitoreo Plantillas para la reevaluación de riesgos Plantillas para revisión periódica de los riesgos 	Primarias: Listas de verificación, juicio de expertos y entrevistas Secundarias: Guías del PMBOK, artículos web	<ul style="list-style-type: none"> Método analítico – sintético Método análisis del caso Método bibliográfico – documental 	Entrevistas, reuniones, juicio de expertos, gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> Falta de dirección clara en como desea la organización implementar la gestión de los riesgos
9. Elaborar la estrategia de la implementación de la guía metodológica para mejorar el proceso de gestión de riesgos de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación al personal para uso de la guía Informe al departamento de la responsable de la implementación y su costo Guía metodológica para la gestión de riesgos 	Primarias: Listas de verificación, reuniones, juicio de expertos y procedimientos internos Secundarias: Guía del PMBOK, tesis publicadas y libros sobre administración de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> Método analítico – sintético Método análisis del caso Método bibliográfico – documental 	Juicio de expertos, retroalimentación, entrevistas, análisis de datos	<ul style="list-style-type: none"> Diferencia de criterios por parte del departamento técnico de la organización Falta de tiempo por parte de los expertos para la retroalimentación y planteamiento de mejoras

22 Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y desarrollo sostenible

Los proyectos constructivos dentro de las zonas francas y a cargo de Desarrollos Inmobiliarios PAMA siempre se desarrollan desde su planificación con una visión de sostenibilidad y con el cuidado del medio ambiente. Las políticas de sostenibilidad generan que los equipos de los proyectos busquen a través de las empresas constructoras certificaciones como Bandera Azul y el uso de materiales que posean la certificación de reducción de emisiones.

Dichos proyectos a su vez buscan la reutilización de los residuos generados para que sean materia prima para la elaboración de otros materiales. Un ejemplo de ello es el plástico, el cual se reutiliza para generar bancas para las áreas de amenidades.

Otro de los factores que ayudan a la regeneración es el adecuado proceso de los demás residuos producto de la construcción.

La organización posee una meta de lograr un 0% de residuos en la construcción. El concepto se centra en residuos que no sean manejados o depositados en centros autorizados. La construcción de estos proyectos constructivos colabora con la economía de la Zona debido a que generan ingresos y bienestar social a la población en donde se ejecuta debido a la generación de empleo que este tipo de construcción representa.

Estas oportunidades de empleo también representan una posibilidad para continuar disminuyendo la desigualdad social, la disminución de la brecha social y la igualdad de oportunidades. La capacitación y experiencia que brindan este tipo de proyectos y los beneficios económicos y culturales a la región que los rodean generan una evolución económica local y nacional.

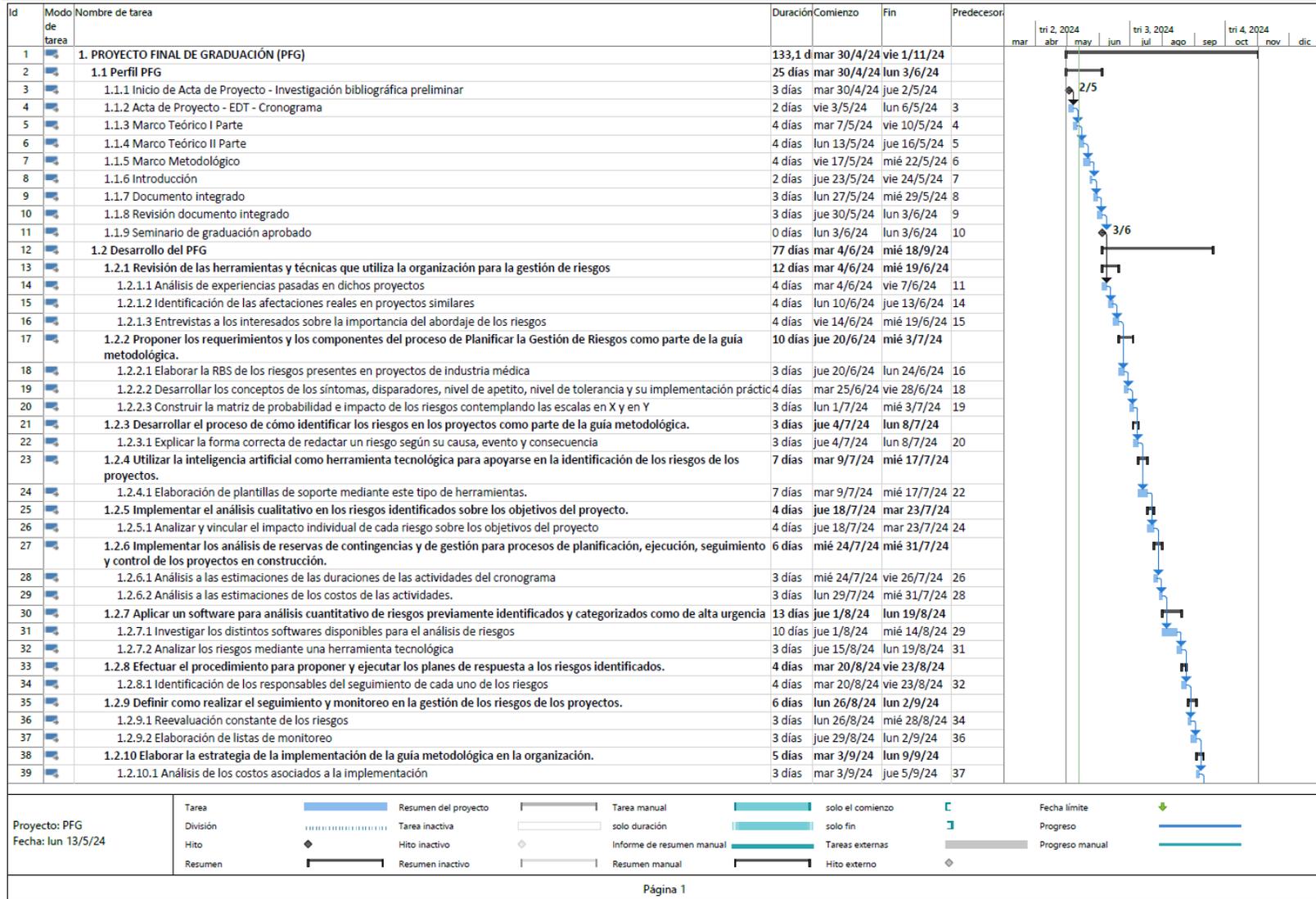
Los posibles indicadores serían:

- Empleos generados por este tipo de proyectos
- Gestión de los residuos
- Galardón de Bandera Azul
- Consumo energético
- Propuesta para la reducción de emisiones
- Continuidad de inversión extranjera para proyectos industriales

Anexo 2: EDT del PFG



Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesor	Gantt Chart															
							mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic						
40		1.2.10.2 Identificación del área de la organización donde se desarrollará	2 días	vie 6/9/24	lun 9/9/24	39																
41		1.2.11 Conclusiones	4 días	mar 10/9/24	vie 13/9/24	40																
42		1.2.12 Recomendaciones	3 días	lun 16/9/24	mié 18/9/24	41																
43		1.2.13 Listas de referencias	20 días	vie 16/8/24	vie 13/9/24	42CF-30%																
44		1.2.14 Anexos	20 días	vie 16/8/24	vie 13/9/24	42CF-30%																
45		1.2.15 Aprobación del tutor para lectura	2 días	vie 13/9/24	mar 17/9/24	44																
46		1.3 Lectura	31 días	mar 17/9/24	mié 30/10/24																	
47		1.3.1 Asignación de lectores	5 días	mar 17/9/24	mar 24/9/24	45																
48		1.3.2 Revisión del PFG por lectores	10 días	mar 24/9/24	mar 8/10/24	47																
49		1.3.3 Mejoras PFG e informe de revisión	10 días	mar 8/10/24	mar 22/10/24	48																
50		1.3.4 Segunda revisión de lectores	5 días	mar 22/10/24	mar 29/10/24	49																
51		1.3.5 Aprobación de lectores	1 día	mar 29/10/24	mié 30/10/24	50																
52		1.4 Evaluación	2 días	mié 30/10/24	vie 1/11/24																	
53		1.4.1 Calificación del tribunal	2 días	mié 30/10/24	vie 1/11/24	51																
54		1.4.2 Aprobación final del PFG	0 días	vie 1/11/24	vie 1/11/24	53																

Proyecto: PFG Fecha: lun 13/5/24	Tarea	Resumen del proyecto	Tarea manual	solo el comienzo	Fecha límite	Progreso
	División	Tarea inactiva	solo duración	solo fin	Progreso	Progreso manual
	Hito	Hito inactivo	Informe de resumen manual	Tareas externas	Progreso manual	Progreso manual
	Resumen	Resumen inactivo	Resumen manual	Hito externo	Progreso manual	Progreso manual

Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar

Alvarado Alvarado, J.F. (2018). Guía Metodológica para la Gestión de Riesgos en la empresa Construcciones Peñaranda S.A [Maestría en Gerencia de Proyectos, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio.

https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/9877/guia_metodologica_para_gestion_riesgos_empresa_construcciones_pe%03%blaranda.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Referencia que se basa en la planificación, clasificación y análisis de los riesgos de acuerdo con lo establecido en el PMBOK. Además, desarrolla una estrategia de implementación o respuesta a los riesgos identificados. Establece cronogramas de implementación y sus costos asociados. Menciona a su vez la importancia de una adecuada gestión de riesgos.

Camarillo B. (2023, 31 de julio). Zonas Francas de Costa Rica: Más de tres décadas impulsando al país. La República. <https://www.larepublica.net/noticia/zonas-francas-en-costa-rica-mas-de-tres-decadas-impulsando-al-pais>

Carbajal, R. (2020). Metodología de la investigación: investigación bibliográfica (1ra ed) <https://ri.ufg.edu.sv/jspui/bitstream/11592/9845/1/Tecnicas-de-investigacion-documental%20%281%29.pdf>

Caicedo S. (2021, 1 de diciembre). SostenibleMente. CECODES. https://issuu.com/cecodesdesarrollosostenible/docs/vf-sosteniblemente_desarrollo_regenerativo

Domínguez Valerio, C.M. (2019). Introducción al desarrollo sostenible. Revista Utesiana de la Facultad Ciencias y Humanidades, 4(4), 34-40.

Duran V. (2021, 10 de mayo). 5 estrategias para mitigar el riesgo en la gestión de proyectos.

Nutcache. <https://www.nutcache.com/es/blog/5-estrategias-para-mitigar-el-riesgo-en-la-gestion-de-proyectos>.

En esta publicación de la página web se establecen 5 estrategias para mitigar el riesgo en la gestión de proyectos. Menciona un punto importante llamado la aceptación al riesgo, al igual que lo que menciona el PMBOK en las estrategias de respuesta a los riesgos, además, incorpora la transformación digital como una herramienta adicional para el control y respuesta a los riesgos.

INVU, (20 de mayo del 2022). Renovemos Costa Rica “Desarrollo Urbano en Armonía con La

Naturaleza”.https://www.invu.go.cr/noticias?p_p_id=141_INSTANCE_huHzRDvGhvXu&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_r_p_564233524_resetCur=true&p_r_p_564233524_tag=2024

Jiménez A, Jacinto A. (01 de marzo del 2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Revista EAN.

<https://www.redalyc.org/journal/206/20652069006/html/>

Jesús, A. (13 de abril del 2023). ¿Qué es análisis de datos? Dongee.

<https://www.dongee.com/tutoriales/que-es-analisis-de-datos-para-que-sirve/>

LLedo, Pablo. (2017). El ABC para un Director de proyectos exitoso (Sexta edición). Pablolledó; Project Management.

Referencia bibliográfica que establece claramente los siete procesos más importantes para la gestión de los riesgos de un proyecto, así como designar un impacto en los riesgos para analizarlos en una matriz de probabilidad e impacto.

Maite, A. (22 de febrero del 2021). ¿Qué son los métodos de investigación? Lifeder.

<https://www.lifeder.com/tipos-metodos-de-investigacion/>

Martínez Coghi, I. (2017). Análisis de riesgos / Grupo Orosí. [Maestría en Gerencia de Proyectos, Universidad Latina de Costa Rica]. Repositorio.

[https://repositorio.ulatina.ac.cr/bitstream20.500.](https://repositorio.ulatina.ac.cr/bitstream20.500.12411/1804/1/TFG_Ulatina_Isaac_Coghi_Martinez.pdf)

[12411/1804/1/TFG_Ulatina_Isaac_Coghi_Martinez.pdf](https://repositorio.ulatina.ac.cr/bitstream20.500.12411/1804/1/TFG_Ulatina_Isaac_Coghi_Martinez.pdf)

Repositorio que hace mención a una estrategia de respuesta ante los riesgos no vista en el curso de la Maestría. La metodología se llama SIKICH, la cual combina la operatividad de los riesgos y los procesos, permitiendo establecer una base analítica.

Martínez Fernández, F. (2018). Áreas de conocimiento para la AP III: Gestión de los Riesgos del Proyecto. [Presentación de diapositivas].

[https://campusuci2.com/REP/152/1522/09ACAPIII/U2/ST-T3/story_html5.html.](https://campusuci2.com/REP/152/1522/09ACAPIII/U2/ST-T3/story_html5.html)

Fuente que establece la importancia de la identificación de los riesgos y clasificarlos mediante una RBS para posteriormente evaluar los riesgos de forma cualitativa y cuantitativa.

Medina, G. (2020, 24 de marzo). Causas más comunes de riesgos en proyectos de construcción.

LinkIn. [https://es.linkedin.com/pulse/causas-m%C3%A1s-comunes-de-riesgos-en-proyectos-gerardo-medina.](https://es.linkedin.com/pulse/causas-m%C3%A1s-comunes-de-riesgos-en-proyectos-gerardo-medina)

Melo, S (30 de septiembre de 2021). ¿Para qué sirve una lista de verificación y cómo usarlas de forma efectiva? Datascope. <https://datascope.io/es/blog/que-es-y-para-que-sirve-una-lista-de-verificacion/>

Identificación de los riesgos más comunes en los proyectos de construcción, tomando en cuenta los aspectos técnicos, sociales, contractuales, diseño, económicos, organizacionales, ambientales y de fuerza mayor.

Martins, J. (20 de enero del 2024). ¿Qué es un entregable en la gestión de proyectos? Asana.

<https://asana.com/es/resources/what-are-project-deliverables>

Müller, E. (2016). Desarrollo regenerativo ante el cambio global, garante de un futuro económico, social y ambiental. El caso de Centroamérica.

<https://campusuci2.com/REP/00IVU/U2/03.pdf>

Oviedo, M., Rivera J. (2022). Guía de aplicación de la matriz general de riesgos. (MIDEPLAN).
Ministerio de Hacienda.

<https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/methodology>

[/DOCPLAN-03401.pdf](#)

Referencia bibliográfica que muestra la matriz general de riesgos económicos y presenta un análisis cuantitativos y cualitativos de los riesgos. Además, cataloga los riesgos en la matriz de probabilidad e impacto.

Martins J. (2024, 20 de febrero). ¿Qué es la gestión de los riesgos y cómo aplicarla a tu proyecto en solo seis pasos? Asana. <https://asana.com/es/resources/project-risk-management-process>.

Este artículo publicado en esta página web establece una mini guía de como gestionar los riesgos en el proyecto. Hace referencia al PMBOK. Además, establece una pequeña guía de como monitorear los riesgos una vez asignados a los miembros del equipo responsables.

Project Management Institute, Inc. (2017). La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Sexta Edición). Newton Square, PMI.

Project Managment Business Centre (10 de mayo de 2024) ¿Qué son los entregables de un proyecto? PMBC. <https://pmbc.es/que-son-los-entregables-de-un-proyecto/>

Referencia bibliográfica que brinda información sobre el análisis y priorización de los riesgos según su fuente y el impacto global de los mismos en el proyecto.

Riveros A. (2017, 24 de julio). Los disparadores de riesgo o triggers en Risk Management EALDE Business School. <https://www.ealde.es/disparadores-de-riesgo-triggers-gestion-de-riesgos/>

Rojas Cazaluade, O; Barraza Osorio, M; Heredia Rojas, B; Huidobro Arabia, J. Un modelo de gestión de riesgos aplicado a proyectos de movimiento de tierras. Tecnología en Marcha. Vol. 36, número especial. Agosto, 2023. X Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Proyectos.

Este artículo publicado en la página web presenta tablas con valores según la gravedad de ocurrencia de los riesgos, así como la probabilidad de los mismos. Este tipo de valores serán de ayuda para fundamentarse a la hora de establecer los riesgos comunes en los proyectos constructivos para la industria médica. A su vez, presenta una introducción sobre la identificación de los riesgos.

Socatelli M. (2020, 1 de diciembre). Fundación REImagine.

<https://omeka.campusuci2.com/biblioteca/files/original/adf7085da33ee9acfa308a6478aabec5.pdf>

Thomas, G. (2011). How to Do Your Case Study: A Guide for Students and Researchers. Sage Publications.

Torrecilla J. (2017, 20 de febrero). La Entrevista. UNLP.

http://www2.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86_entrevistapdfcopy.pdf

Trujillo Reynoso, S. (2020). La agilidad empresarial en un entorno VUCA: la situación de las empresas españolas. [Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Comillas Universidad Pontificia]. Repositorio.

Westreicher G. (2020, 1 de julio). Reunión. Economipedia.
<https://economipedia.com/definiciones/reunion.htm>

Anexo 5: Otros

Entrevistas

	
Empresa: Desarrollos inmobiliarios PAMA	Fecha: 13/07/24
Puesto: Gerente de proyectos	
1. ¿Qué tan importante es la gestión de los riesgos para la organización?	
Todos los riesgos son importantes debido a que todos poseen impactos financieros	
2. ¿Qué tan alto es el apetito al riesgo de la organización?	
Adverso, sumamente bajo.	
3. ¿Cómo se identifican y planifican los riesgos en la organización?	
No existe una estandarización de riesgos en la organización.	
4. ¿Los riesgos ocurridos en proyectos anteriores se repiten?	
Si sucede debido a la no estandarización del proceso	
5. ¿Se tiene clara la estrategia de respuesta a los riesgos que promueve la organización?	
Trasladar los riesgos al contratista general a través de contratos a suma alzada al igual que la responsabilidad de los diseños	
6. ¿La gerencia general solicita información sobre la gestión de los riesgos de cada proyecto?	
La gerencia general se involucra en los riesgos cuando estos poseen un impacto con el cliente y causan un daño severo en la organización	
7. ¿Qué tan importante es para usted la gestión de los riesgos?	
Sumamente importante, ya que mediante la misma se logran optimizar el éxito de los proyectos	

 <p>Desarrollos Inmobiliarios PAMA Construcción con innovación</p>	
Empresa: Desarrollos inmobiliarios PAMA	Fecha: 14/07/24
Puesto: Analista de proyectos	
1. ¿Qué tan importante es la gestión de los riesgos para la organización?	
Es un tema importante, pero no se cuenta con una idea clara o de alta importancia. La importancia se le da cuando sucede algún acontecimiento que puedo poner en riesgo el proyecto o el dinero de la organización	
2. ¿Qué tan alto es el apetito al riesgo de la organización?	
Bajo, la empresa no posee una política de asumir riesgos. Excepto que el riesgo sea de un ahorro considerable y que ante cualquier evento ese ahorro pueda responder	
3. ¿Cómo se identifican y planifican los riesgos en la organización?	
No se cuenta con un procedimiento tampoco en el departamento de pre-construcción. Desde el presupuesto los riesgos se planifican solamente con las contingencias.	
4. ¿Los riesgos ocurridos en proyectos anteriores se repiten?	
Generalmente sí. Aunque el departamento de pre-construcción si posee una retroalimentación de las lecciones aprendidas y mediante este sistema se han logrado evitar el suceso de repetidos riesgos	
5. ¿Se tiene clara la estrategia de respuesta a los riesgos que promueve la organización?	
La estrategia del riesgo de la organización es trasladarlo a la empresa contratista. Desde el presupuesto se manejan contingencias, pero muchas veces éstas no cubren los montos de las consecuencias de los riesgos que suceden en el proyecto	
6. ¿La gerencia general solicita información sobre la gestión de los riesgos de cada proyecto?	
En el departamento de pre-construcción por lo general no. Los riesgos son solicitados más que todo en los procesos de construcción y por lo general solo cuando suceden y ya generan un impacto importante dentro del proyecto	
7. ¿Qué tan importante es para usted la gestión de los riesgos?	
Es esencial para poder realizar los presupuestos de forma más precisa y exacta. Protege las utilidades de la organización y colabora para generar confianza con el cliente. La gestión de los riesgos es un pilar para el correcto funcionamiento de los procesos	

	
Empresa: Desarrollos inmobiliarios PAMA	Fecha: 15/07/24
Puesto: Gerente de proyectos	
1. ¿Qué tan importante es la gestión de los riesgos para la organización?	
Es importante, pero se ve más desde un punto económico y no tanto como un proceso o una gestión. Se debe mejorar mucho en este tipo de procesos internos	
2. ¿Qué tan alto es el apetito al riesgo de la organización?	
Es adversa, es algo que la política interna de la empresa no le gusta poseer. Siempre se busca tener la menor probabilidad de riesgos	
3. ¿Cómo se identifican y planifican los riesgos en la organización?	
No existe un procedimiento estandarizado para la gestión de los riesgos en la organización. Los riesgos son identificados y planificados de acuerdo con el gerente que lleva el proyecto y a sus experiencias	
4. ¿Los riesgos ocurridos en proyectos anteriores se repiten?	
Hay una gran probabilidad de que los riesgos que acontecen en un proyecto vuelvan a ocurrir en otro, debido a que tampoco hay un registro de lecciones aprendidas y no se comparten las mismas	
5. ¿Se tiene clara la estrategia de respuesta a los riesgos que promueve la organización?	
La política de la organización es trasladar los riesgos. Como menciono, la empresa no permite tener riesgos y cuando se toman deben estar respaldados con el presupuesto o alguna contingencia.	
6. ¿La gerencia general solicita información sobre la gestión de los riesgos de cada proyecto?	
La gerencia no se involucra tanto en este tema. Por lo general se involucra cuando existe una afectación grande y se prioriza más bien el inicio rápido de los proyectos para poder cumplir con las necesidades de los clientes	
7. ¿Qué tan importante es para usted la gestión de los riesgos?	
Es un pilar y se debe tener porque mediante el mismo se le brinda confianza al cliente y los proyectos logran optimizar sus resultados y la organización sus utilidades	

 Desarrollos Inmobiliarios PAMA Construcción con innovación	
Empresa: Desarrollos inmobiliarios PAMA Puesto: Gerente de Construcción	Fecha: 16/07/24
1. ¿Qué tan importante es la gestión de los riesgos para la organización?	
Son importantes, pero no fundamentales. Me refiero a que no se les da la importancia de su planificación porque muchos de estos riesgos se trasladan, pero es importante contar con un procedimiento para brindar mayor importancia a dicha gestión	
2. ¿Qué tan alto es el apetito al riesgo de la organización?	
El margen de riesgo que la empresa está dispuesto a tolerar es muy bajo en relación con el monto de los proyectos en ejecución. La organización no es amigable con administrar grandes riesgos.	
3. ¿Cómo se identifican y planifican los riesgos en la organización?	
La empresa no cuenta con una metodología para la identificación y planificación de los riesgos. La gestión de los riesgos está en la experiencia de cada uno de los gerentes de proyecto del departamento de ingeniería	
4. ¿Los riesgos ocurridos en proyectos anteriores se repiten?	
Por lo general sí, eso se debe a la gran cantidad de proyectos activos y a que cada gerente de proyecto maneja los proyectos de una forma distinta, a su vez esto genera innovación, pero genera poca documentación y lecciones que ayudarían a evitar riesgos sucedidos en otros proyectos	
5. ¿Se tiene clara la estrategia de respuesta a los riesgos que promueve la organización?	
La estrategia de trasladar los riesgos es buena siempre y cuando el mercado lo permita y no se deban asumir diseños por tema de cumplir con un presupuesto ya establecido y compartido con el cliente.	
6. ¿La gerencia general solicita información sobre la gestión de los riesgos de cada proyecto?	
La gerencia general posee un interés muy grande sobre los riesgos prioritarios, pero principalmente no se cuenta con una estandarización para el actuar global de la organización	
7. ¿Qué tan importante es para usted la gestión de los riesgos?	
Es clave, toda empresa u organización debe tener una gestión para sus riesgos. Categorizar esos riesgos e incentivar la innovación para la creación de estrategias que los mitigue y le permita a la empresa poder generar más valor y optimizar los proyectos	

